

Das LBS-Energie-Sparsystem: 11 Bausteine statt 1.000 Tipps.



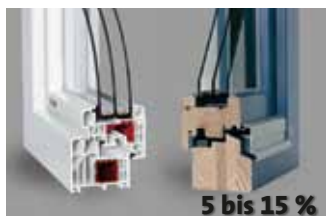
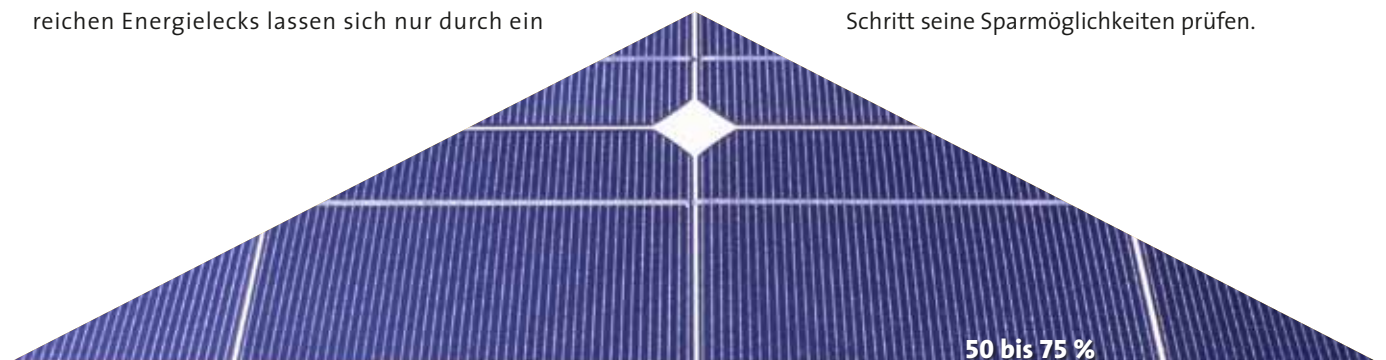
Energetisch modernisieren. Wie viel lässt sich sparen?

Wie groß ist eigentlich das Einsparpotenzial bei einer energetischen Modernisierung? Das fragen sich oft Käufer von Bestandsimmobilien und auch viele Altbau­eigentümer, die es leid sind, auf Dauer hohe Betriebskosten zu haben.

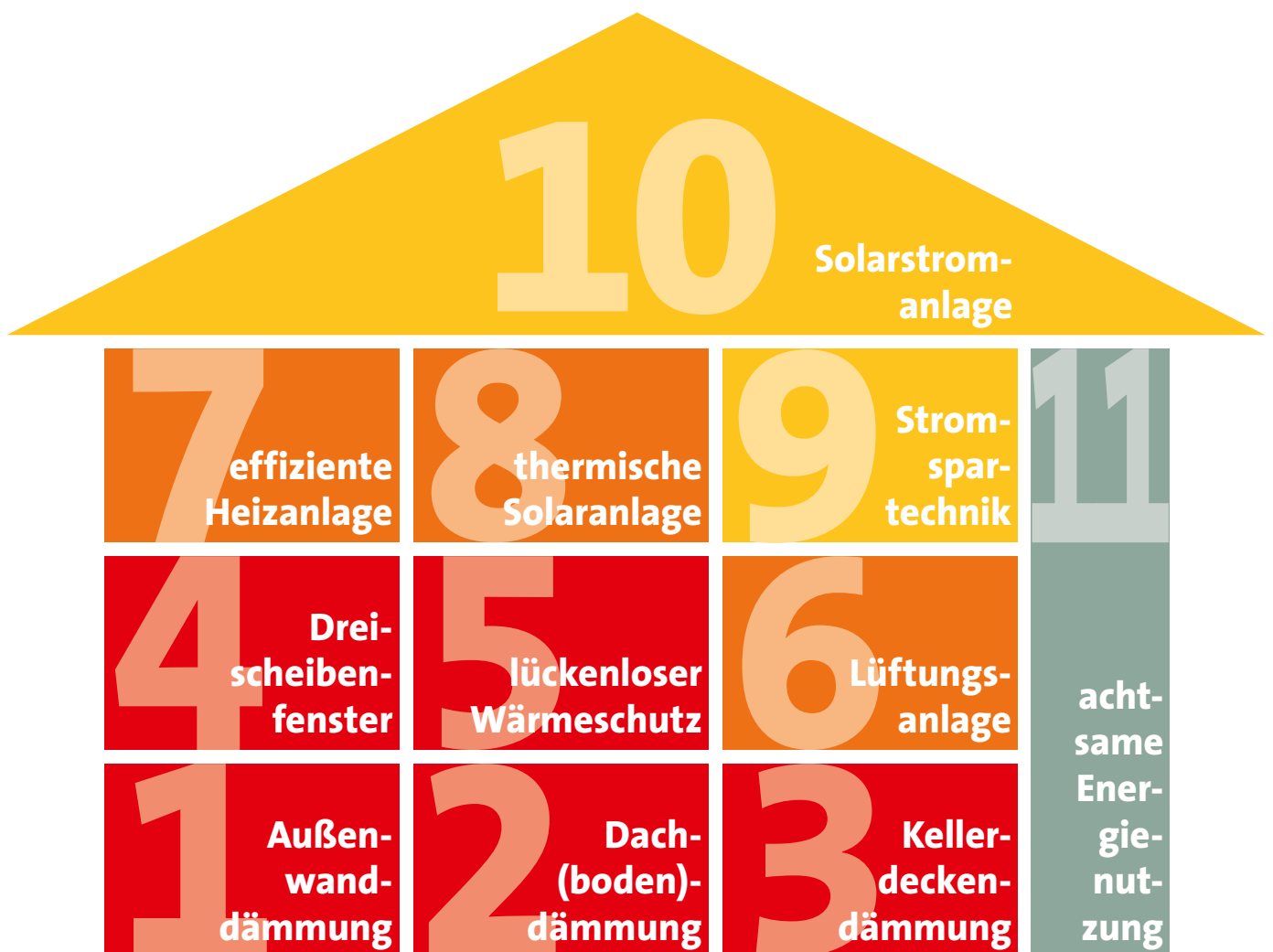
Aber gibt es beim energetischen Modernisieren überhaupt so pauschal „das Einsparpotenzial“? Bei Energieschluckerhäusern geht die Heizwärme an vielen Stellen verloren. Die zahlreichen Energielecks lassen sich nur durch ein

Bündel von Maßnahmen mit unterschiedlichen Einsparpotenzialen stopfen.

Um die von Haus zu Haus verschiedenen Einsparpotenziale abzuschätzen, hilft das **LBS-Energie-Sparsystem**. Dieses Baukastensystem besteht aus 11 elementaren Maßnahmen der energetischen Gebäudemodernisierung. Wer einen Altbau energiesparend modernisieren will, kann damit Schritt für Schritt seine Sparmöglichkeiten prüfen.



Der Einspareffekt von Einzelmaßnahmen schwankt innerhalb bestimmter Bandbreiten von Altbau zu Altbau. Mehr dazu erfahren Sie ab Seite 20.



Das LBS-Energie-Sparsystem zeigt Altbaueigentümern, was für eine energetische Modernisierung wichtig ist. Mit den passenden Bausteinen wird jeder Altbau zu einem Effizienzhaus, das dem Energiestandard von Neubauten entspricht.

Vorwort.

Informationen sind heute für jeden immer und überall im Internet verfügbar. Wozu also noch eine gedruckte Broschüre? Weil zu viele unsortierte Informationen wie ein großer Berg das eigentliche Ziel verdecken können.

Das Ziel vieler Hauseigentümer ist ein geringerer Energieverbrauch bei gleichzeitig mehr Wohnkomfort. Internet-Suchmaschinen liefern zu den Stichworten „Energiesparendes Modernisieren“ weit über hunderttausend Treffer. Ein Menschenleben reicht vermutlich nicht aus, um sie alle zu sichten, geschweige denn sie zu verarbeiten. Leicht zu überschauen hingegen ist das **LBS-Energie-Sparsystem**, das wir Ihnen mit dieser Broschüre vorstellen möchten.

Die komplexe Aufgabe einer energetischen Modernisierung unterteilt das **LBS-Energie-Sparsystem** in 11 übersichtliche Aufgabenpakete, die sogenannten Bausteine. Die 11 Baustein-Kapitel liefern alle notwendigen Basisinformationen. So können Hauseigentümer abschätzen, wie groß der Spareffekt in ihrem individuellen Fall sein könnte. Die Bausteine lassen sich fast beliebig miteinander kombinieren und bei der Realisierung auch zeitlich staffeln. Am Ende steht eine Entscheidungshilfe für die nächsten Schritte.

Die LBS möchte Hauseigentümern Mut machen, die persönliche Energiewende jetzt anzugehen. Mit dem **LBS-Energie-Sparsystem** lassen sich die Investitionen in ein energieeffizientes Zuhause im „großen Ganzen“ planen. Für eine Zukunft ohne Energiepreissorgen und – als Bonus – mit deutlich mehr Wohnkomfort.

© 2014 LBS Westdeutsche Landesbausparkasse / Expo Stadt
Alle Rechte vorbehalten.

Alle Angaben wurden sorgfältig ermittelt, für Vollständigkeit oder Richtigkeit kann jedoch keine Gewähr übernommen werden.

Idee, Text und grafische Darstellungen des **LBS-Energie-Sparsystems** in diesem Werk sind nach dem geltenden Urheberrechtsgesetz geschützt. Insbesondere darf das Manuskript zum **LBS-Energie-Sparsystem** nicht ganz oder teilweise oder in Auszügen abgeschrieben oder in sonstiger Weise vervielfältigt werden. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Herausgebers und des Verfassers unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Idee, Konzeption und Text: Dipl.-Ing. Hartmut Schulz
Lektorat: Dr. Christian Schröder, LBS West
Gestaltung: A. Lattrich Grafik-Design

Inhalt.

DAS LBS-ENERGIE-SPARSYSTEM. 11 Bausteine statt 1000 Tipps.	8
DIE BAUSTEINGRUPPEN. Energie sparen in vier Bereichen.	10
BAUSTEINGRUPPE WÄRMESCHUTZ. Warum Dämmen am meisten spart.	12
BAUSTEINGRUPPE WÄRMETECHNIK. Wann Heizen am effizientesten ist.	14
BAUSTEINGRUPPE HAUSHALTSSTROM.	
Weshalb sich Strom sparen und erzeugen lohnen.	16
BAUSTEIN ENERGIE NUTZUNG. Wie viel energiebewusstes Verhalten spart.	18
DIE SPARBAUSTEINE. Jeder Altbau hat andere Einsparpotenziale.	20
ERSTER BAUSTEIN. Die Außenwanddämmung.	23
ZWEITER BAUSTEIN. Die Dach(boden)dämmung.	26
DRITTER BAUSTEIN. Die Kellerdeckendämmung.	29
VIERTER BAUSTEIN. Die Dreischeibenfenster.	31
FÜNFTER BAUSTEIN. Lückenloser Wärmeschutz.	34
SECHSTER BAUSTEIN. Die Lüftungsanlage.	37
SIEBTER BAUSTEIN. Die Heizungsanlage.	39
ACHTER BAUSTEIN. Die thermische Solaranlage.	44
NEUNTER BAUSTEIN. Die Stromspartechnik.	46
ZEHNTER BAUSTEIN. Die Solarstromanlage.	50
ELFTER BAUSTEIN. Achtsame Energienutzung.	53
DIE SPARPOTENZIALE. Einsparschätzungen prüfen und Heizwärme sparen.	54
KOSTEN UND NUTZEN. Energetisch modernisieren ist Zukunftsvorsorge.	55
HISTORISCHE HÄUSER. Dosierte Energie sparen.	58
ALTERSVORSORGE. Barrieren reduzieren.	62
MODERNISIERUNGSMITTEL. Flexibel finanzieren mit der LBS.	66

Das LBS-Energie-Sparsystem. 11 Bausteine statt 1000 Tipps.

Kleine Modernisierungstipps können im Einzelfall sehr nützlich sein. Zum Beispiel bei der Kellerdeckendämmung. Da ist es wichtig, beim Dämmstoff auf eine niedrige Wärmeleitfähigkeit zu achten, um den knappen Platz unter der Kellerdecke effizient zu nutzen.

Das LBS-Energie-Sparsystem ist ein ganzheitliches Konzept für energetische Altbaumodernisierungen. Wer aber das gesamte Haus – auf einmal oder nach und nach – energetisch auf Vordermann bringen will, darf sich nicht mit 1000 Tipps verzetteln. Stattdessen sind große Bausteine gefragt und im Grunde ein umfassendes Konzept. Beides leistet das **LBS-Energie-Sparsystem**.

Mit 11 Bausteinen zum Grundkonzept

Das **LBS-Energie-Sparsystem** zeigt Altbaueigentümern, was beim energetischen Modernisieren wichtig ist. Seine 11 Bausteine decken die gesamte Bandbreite an besonders

wirksamen Sparmaßnahmen ab. Zusammen ergeben sie ein ganzheitliches Grundkonzept, das Ansatzpunkt für weitere Gespräche mit Fachleuten und für eine professionelle Energieberatung sein kann.

Dank der angegebenen Sparpotenziale kann der Hauseigentümer einschätzen, wie viel Energie mit welchem Baustein gespart werden kann. So verschaffen ihm die 11 Bausteine des **LBS-Energie-Sparsystems** einen besseren Überblick über seine Sparmöglichkeiten als unzählige kleine Modernisierungstipps.

Modernisieren erfordert Fachwissen ...

In der Ausführung ist energetisches Modernisieren allerdings komplex. Denn Altbauten sind in ihrer Bauweise höchst unterschiedlich. Ein- und Zweifamilienhäuser aus den 1960er-Jahren zum Beispiel haben viele Wärmebrücken in der Gebäudehülle, die man mit bloßem Auge meist nicht sieht.

„Modernisieren“ trifft es besser.

Warum heißt es in dieser Broschüre energetisch „modernisieren“, wo Energiefachleute doch fast immer von „sanieren“ sprechen? Sanieren stammt aus dem Lateinischen und bedeutet „gesund machen“. Der Begriff taucht im Bauwesen häufig auf. Eine alte, baufällige Brücke etwa hat Sanierungsbedarf.

Aber ein Energieschluckerhaus ist kein Sanierungsfall. Denn ein solcher Altbau ist nicht baufällig, sondern ver-

liert „nur“ viel zu viel teuer bezahlte Energie. Als Bauschäden drohen höchstens Schimmelflecken an Wänden mit Wärmebrücken.

Modernisieren hingegen bedeutet „auf einen aktuellen Stand bringen“. Und weil Energieschluckerhäuser möglichst auf den Stand von Neubauten gebracht werden sollen, ist es treffender, von energetischem Modernisieren zu sprechen.



Das **LBS-Energie-Sparsystem** verschafft Altbaueigentümern einen Gesamtüberblick über energetisches Modernisieren.

An Wärmebrücken gehen im Winter große Mengen an Heizenergie verloren, weil dort der Wärmeschutz extrem schlecht ist. Wenn diese versteckten Wärmelöcher in der Gebäudehülle nicht gezielt beseitigt oder zumindest stark reduziert werden, hat das eine spürbar geringere Energieeinsparung zur Folge. Um optimal Energie zu sparen, sollte vor der Modernisierung im zweiten Schritt ein Energieberater einbezogen werden.



Unmodernisiertes Zweifamilienhaus aus den 1960er-Jahren mit starken Wärmebrücken an den Außenwänden in den Bereichen der Deckenanschlüsse,...

... und ein maßgeschneidertes Konzept

Der Energieberater erstellt am besten ein ausführliches Modernisierungskonzept. Das besteht in der Hauptsache aus zwei Teilen: einer genauen Analyse des energetischen Zustands des Gebäudes und einem zum Haus passenden Maßnahmenprogramm mit einer Kostenschätzung. Außerdem enthält das Konzept auch Hinweise auf aktuelle Förderangebote für energetisches Modernisieren. So erfährt der Hauseigentümer, welche Bausteine des **LBS-Energie-Spar-systems** in seinem Fall am sinnvollsten sind.

Ein Modernisierungskonzept für Einfamilienhäuser kostet meist zwischen 700 und 1.000 Euro. Etwa die Hälfte davon zahlt der Staat, wenn der Hauseigentümer eine Förderung innerhalb des Programms „Vor-Ort-Beratung“ beantragt.* Die besten Fachleute für eine Vor-Ort-Beratung sind Architekten und Energieberater, die in der sogenannten Expertenliste der Deutschen Energie-Agentur (dena) eingetragen sind.**

*www.bafa.de **www.energie-effizienz-experten.de



...Rollladenkästen, Heizkörpernischen und Heizungsleitungen. Die Wärmebildkamera macht diese Wärmebrücken hier eindrucksvoll sichtbar.

Die Bausteingruppen. Energie sparen in vier Bereichen.



Das LBS-Energie-Sparsystem
ist in vier Einsparbereiche aufgeteilt:
Wärmedämmung - Wärmetechnik -
Haushaltsstrom - Energienutzung

Was heißt eigentlich energetisch modernisieren? Eine genaue Definition dafür gibt es nicht. Energieberater sind der Auffassung, dass eine energetische Modernisierung im Kern aus

zwei Maßnahmen besteht: erstens aus

Das LBS-Energie-Sparsystem ist ein umfassendes Einsparprogramm für energetische Altbaumodernisierungen.

der Dämmung der Gebäudehülle und zweitens aus dem Einbau hocheffizienter Heizungstechnik. Diese beiden komplexen Maßnahmen bilden als Bausteingruppen Wärmedämmung und Wärmetechnik auch den Schwerpunkt des **LBS-Energie-Sparsystems**.

Ihr Ziel ist es, einen hohen Heizenergie-

verbrauch zu verringern. Doch das **LBS-Energie-Sparsystem** geht weiter.

Bausteingruppe Haushaltsstrom

Energetisches Modernisieren ist auch eine gute Gelegenheit, den Stromverbrauch zu reduzieren. Geringe Stromersparnisse bringt eine energetische Modernisierung ohnehin: Moderne Gas- und Öl-Heizungen zum Beispiel benötigen auch weniger Betriebsstrom.

Wer in größerem Umfang Strom sparen will, muss gezielt in Stromspartechniken investieren. Beim Austausch alter Heizungspumpen lohnt es sich, eine Umwälzpumpe der höchsten Energieeffizienzklasse einzubauen. Eine neue Außenbeleuchtung sollte heutzutage aus hocheffizienten

LED-Lampen und Bewegungsmeldern bestehen. Wer eine thermische Solaranlage hat, kann damit auch Waschmaschine und Geschirrspüler mit Warmwasser versorgen; durch das vorgeheizte Wasser halbieren sich die Stromverbräuche. Halb so viel Strom wie Altgeräte verbrauchen auch neue Kühl- und Gefriergeräte mit dem Energielabel A+++. Ältere Deckenfluter mit Halogenbrennern sind im Vergleich zu Energiesparleuchten regelrechte Stromschlucken und gehören bei einer energetischen Modernisierung ausgemustert.

Fürs Stromsparen beim Modernisieren sprechen zwei Gründe. Erstens ist Strom in den letzten Jahren erheblich teurer geworden und die weitere Strompreisentwicklung ungewiss. Zweitens sind wohl in jedem Haushalt ältere, wenig effiziente Elektrogeräte in Betrieb. Je mehr solcher Geräte ein Haushalt hat, desto höher ist das Stromsparerpotenzial.

Eine Modernisierung ist auch ein günstiger Zeitpunkt zur Anschaffung eines „kleinen Kraftwerks“. Wenn das Hausdach gedämmt oder die Hauselektrik modernisiert wird, sind das Gelegenheiten zum Einbau einer Solarstromanlage. Alternativ gibt es Mikro-Heizkraftanlagen zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung, die den alten Heizkessel ersetzen können. Selbst erzeugter Strom macht den Hauseigentümer unabhängiger von der Preisentwicklung des Netzstroms.

Baustein Energienutzung

Das **LBS-Energie-Sparsystem** ist ein ganzheitliches Sparkonzept. Deshalb wirkt der letzte Baustein darauf hin, nach einer Modernisierung Energie achtsam zu nutzen. Warum ist das wichtig? In der Energieforschung hat man herausgefunden, dass viele Leute nach einer Verbesserung der Energieeffizienz

dazu neigen, verschwenderisch mit Energie umzugehen. So geht der Spareffekt teilweise oder sogar ganz verloren.

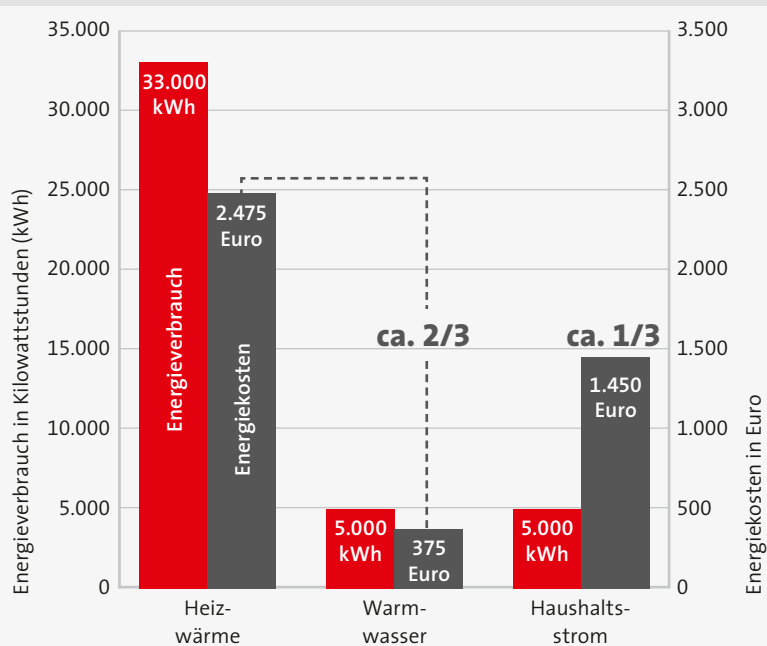
Energie nach einer Modernisierung achtsam zu nutzen heißt zum Beispiel, im Winter die Wohnung nicht unnötig zu beheizen, das Licht auszuschalten, wenn man den Raum verlässt, und Warmwasser selbst dann sparsam zu verwenden, wenn es eine thermische Solaranlage energiekostenfrei erzeugt hat.

Warum ist umfassendes energetisches Modernisieren nach dem Konzept des **LBS-Energie-Sparsystems** sinnvoll? Und welchen Vorteil haben Altbauigentümer, die ganzheitlich und nachhaltig ihren Energieverbrauch reduzieren? Die einfache Antwort lautet: weil man so am meisten Energiekosten spart, insbesondere auch teuren Strom. Und das ist letztlich das Hauptmotiv von Hauseigentümern, die energetisch modernisieren.

Mit welchen Energiekosten ist in unmodernisierten Altbauten zu rechnen?

Die Energiekosten unmodernisierter Altbauten setzen sich oft folgendermaßen zusammen: Etwa zwei Drittel „fressen“ Raumheizung und Warmwasserbereitung, und etwa ein Drittel geht auf das Konto des Haushaltsstroms. Das häufig anzutreffende 2:1-Kostenverhältnis zwischen

Wärme und Strom verdeutlicht ein Musteraltbau mit folgenden Eckdaten: freistehendes Einfamilienhaus mit Einliegerwohnung, Baujahr 1972; bewohnt von fünf Personen; insgesamt 165 Quadratmeter reine Wohnfläche; beheizt mit einem 20 Jahre alten Gas-Niedertemperaturkessel.



Für dieses Haus sind im unmodernisierten Zustand pro Jahr folgende Energieverbräuche charakteristisch: 38.000 Kilowattstunden für Heizung und Warmwasser sowie 5.000 Kilowattstunden für Haushaltsstrom. Bei Kilowattstundenpreisen von durchschnittlich 7,5 Cent für Erdgas und 29 Cent für Strom fallen als Energiekosten pro Jahr 2.850 Euro für Heizung und Warmwasser sowie 1.450 Euro für Haushaltsstrom an. Das sind pro Tag Kosten von jeweils knapp acht Euro für Wärme und vier Euro für Strom.

Bausteingruppe Wärmeschutz. Warum Dämmen am meisten spart.



Eine lückenlose Wärmedämmung und neue Dreischeibenfenster sparen abhängig vom Ausgangszustand der Gebäudehülle **30 bis 50% Heizwärme***.

In der Fachsprache von Energieberatern gibt es Begriffe, die einem Laien erst erklärt werden müssen. „Transmissionswärmeverluste“ ist ein solcher Begriff. Man kann ihn mit „Durchlasswärmeverluste“ übersetzen. Diese Energieverluste sind für alle Hauseigentümer, die energetisch modernisieren wollen, ein wichtiges Thema. Das verdeutlicht ein einfaches Beispiel.



Es liegt auf der Hand, welche der beiden Kaffeemaschinen weniger Energie verbraucht.



Die Hülle macht den Unterschied

Dass heißer Kaffee in einer Glaskanne spätestens nach einer Stunde kalt ist, liegt an den Transmissionswärmeverlusten. Das die Wärme gut leitende Glas hat in dieser Zeit die gesamte Wärme des Kaffees an die kühlere Raumluft abgegeben. Dasselbe passiert im Prinzip im Winter in ungedämmten Häusern. Die Wärme aus der aufgeheizten Raumluft verschwindet binnen kurzer Zeit durch Wände, Fenster, Decken und Dach nach draußen. Damit das Haus nicht auskühlt, muss

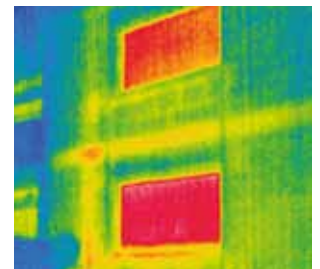
die Heizung ständig Wärme nachliefern. Ein ungedämmtes Haus verliert im Winter 70 bis 80 Prozent der vom Heizkessel erzeugten Wärme durch Transmissionswärmeverluste. Der Rest entfällt aufs Lüften und die Abwärme des Heizkessels.

Aber noch einmal zurück zum Beispiel Kaffeekanne. Es gibt eine Alternative zum „Energieverschwender“ Glaskanne: die Isolierkanne. Darin bleibt heißer Kaffee stundenlang warm - ganz ohne Energiezufuhr. Das liegt an der Vakuumdämmung der Kanne. Ein luftleerer Spalt in der Kannenwand wirkt wie eine Sperre gegen Transmissionswärmeverluste. Was im Kleinen bei der Isolierkanne funktioniert, ist im Großen auf die Gebäudehülle eines Hauses übertragbar. Je besser ein Haus gedämmt ist, desto länger hält sich die Wärme in den Räumen, ohne dass ständig nachgeheizt werden muss.

Die meisten älteren Häuser ähneln wegen fehlender Dämmung leider der Glaskanne. Das zeigen im Winter aufgenommene Wärmebilder. Die Wärmebildkamera macht sichtbar, was das menschliche Auge nicht sehen kann: „heiße“ Bereiche in den Außenwänden und Fenstern, am Gebäudesockel und im Dach. Solche Häuser verschleudern teure Heizenergie und wärmen mehr die Umgebung des Hauses als ihre Bewohner.



Ungedämmtes Haus aus dem Jahr 1960 mit Einscheibenfenstern.



Die roten und gelben Flächen des Wärmebilds signalisieren „heiße“ Fenster und Wände.

* Energiefachleute unterscheiden zwischen dem Heizwärmebedarf und dem Heizenergiebedarf. Der Heizwärmebedarf umfasst lediglich die benötigte Energie zum Beheizen des Hauses (ohne Heizkesselverluste). Der Heizenergiebedarf bezieht sich auf die Energie für Heizung und Warmwasser einschließlich der Energieverluste des Heizkessels und der elektrischen „Hilfsenergie“ für Heizkessel und Pumpen.

Damit die Wärme im Haus bleibt, ist eine gute Dämmung unabdingbar. Deshalb führen die ersten fünf Bausteine des **LBS-Energie-Sparsystems** zu einer lückenlos gedämmten Gebäudehülle. Eine gute Wärmedämmung von Außenwänden, Dach und Kellerdecke sollte bei einer energetischen Modernisierung an erster Stelle stehen. Ebenso der Austausch älterer Isolierglasfenster. Denn moderne, dreifachverglaste Fenster dämmen drei- bis viermal besser.

Das Passivhaus beweist: Wärmedämmung wirkt

Manche Fachleute warnen vor einer zu starken Wärmedämmung der Gebäudehülle - meist mit dem Argument, das könne leicht zu Bauschäden führen. Solchen Behauptungen steht die Tatsache entgegen, dass es heute in Deutschland rund 15.000 sogenannte Passivhäuser gibt. Neubauten dieser Bauart benötigen weniger als ein Zehntel an Heizwärme wie ein durchschnittlicher Altbau, nämlich maximal 15 Kilowattstunden oder umgerechnet ca. 1,5 Liter Heizöl pro Quadratmeter Wohnfläche im Jahr.

Das Passivhaus ist als „1,5-Liter-Haus“ deshalb so energiesparend, weil seine Gebäudehülle extrem gut gedämmt ist. Die Dämmschichten sind gewöhnlich mehr als 25 Zentimeter



Dasselbe Haus mit gedämmter Fassade und Dreischeibenfenstern.



Die grünen und blauen Flächen zeigen „kalte“ Fenster und Wände – ein deutlicher Unterschied.



Passivhäuser wie dieses Mehrfamilienhaus sind durch eine dicke Dämmung und hochdämmende Dreischeibenfenster gegen Wärmeverluste perfekt geschützt.

stark. Die Passivhäuser sind der Beweis, dass auch bei dickster Dämmung keine Bauschäden auftreten, wenn die bauphysikalischen Regeln befolgt werden.

Bei älteren Häusern setzen oft Balkone, Dacherker und Anbauten der nachträglichen Wärmedämmung Grenzen. Aber auch schon eine halb so dicke Dämmung wie bei Passivhäusern bewirkt bei ungedämmten Altbauten, dass sie bis zu 50 Prozent Heizwärme sparen.

Wärmebrücken: kleine Leckstellen mit großer Wirkung

Noch einmal zurück zum Beispiel der energiesparenden Isolierkanne. Dreht man den Deckel nicht ganz zu, wird der Kaffee wegen dieses Lecks in der Isolierung trotzdem schnell kalt. So ist es auch bei einem rundum gedämmten Gebäude. Die beste Dämmung nützt wenig, wenn an Wärmebrücken wie zum Beispiel an alten Rollladenkästen oder über luftdurchlässige Ritzen in der Dachdämmung die Wärme verloren geht.

Richtig gut gedämmt ist ein Haus erst dann, wenn es auch keine Wärmebrücken hat und wenn insbesondere der Dachstuhl luftdicht ist. Erst dann bleibt die Wärme wirklich da, wo sie hingehört: im Haus.

Bausteingruppe Wärmetechnik. Wann Heizen am effizientesten ist.



Hocheffiziente Wärmetechnik spart abhängig vom Zustand der alten Heizungsanlage und vom Wärmeschutz der Gebäudehülle **20 bis 40 %** Heizwärme.

Bei energetischen Sanierungen empfehlen Energieberater, die Heizungsanlage erst nach der Wärmedämmung des Hauses zu modernisieren. Dann könne wegen des geringeren Bedarfs an Heizwärme der neue Heizkessel kleiner ausgelegt werden.

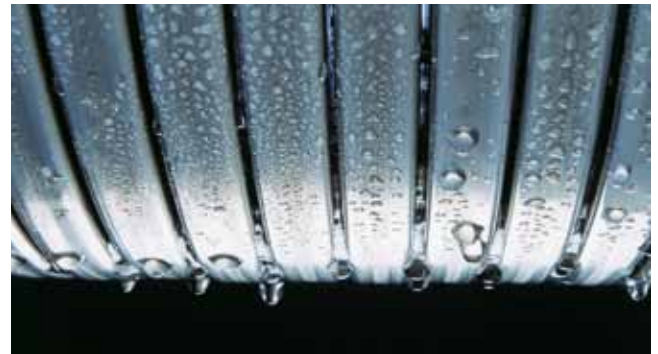
Die Heizungshersteller widersprechen dieser Empfehlung. Sie sagen, dass moderne, in ihrer Heizleistung modulierende Kessel bei halber Wärmeabgabe genauso effizient laufen wie mit voller Kraft. Deshalb könne ein Haus ohne Nachteile auch nach dem Austausch des Heizkessels – der kostengünstigeren Maßnahme – gedämmt werden.

Dämmen macht Wärmetechnik effizienter

Beide Seiten haben mit ihren Argumenten recht. Es gibt allerdings ein entscheidendes Argument, das dafür spricht, zuerst zu dämmen und erst dann die Heizung zu modernisieren. Im gedämmten Haus läuft die Heizung mit niedrigeren Heizwassertemperaturen und das ist der große Pluspunkt. Dadurch

- arbeiten Brennwert-Heizkessel und besonders auch Wärmepumpen effizienter.
- verringern sich die Wärmeverluste im Heizungsrohrnetz.
- kann eine thermische Solaranlage mehr zur Heizungsunterstützung beitragen.

Die Heizwassertemperaturen können deshalb niedriger sein, weil der Wärmebedarf des Hauses wegen der Dämmung abgenommen hat. Das bewirkt wiederum, dass



Kondenswasser am Wärmetauscher eines Brennwert-Heizkessels.



Öl-Brennwertkessel mit untergestelltem Warmwasserspeicher.

- der Energiespareffekt einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung größer wird.
- während der Heizperiode bei Sonnenschein die durch die Südfenster eingestrahlte Sonnenwärme oft ausreicht, die Zimmer zu beheizen.

Warum Brennwertkessel und Wärmepumpen in gedämmten Häusern effizienter sind

Für effizientes Heizen mit Öl und Gas sind derzeit Brennwertgeräte Standard. Nur diese Technik nutzt die in den Heizkesselabgasen enthaltene Verdampfungswärme. Allerdings sind relativ niedrige Temperaturen im Heizungsrücklauf nötig,

damit die Abgase kondensieren und Verdampfungswärme entsteht. Beim Heizen mit Erdgas setzt die Kondensation erst unterhalb einer Rücklauftemperatur von 57° Celsius ein, bei Heizöl ist das sogar erst bei weniger als 47° Celsius der Fall. Der Unterschied kommt daher, dass beim Verbrennen von Gas mehr Wasserdampf als bei der Ölverbrennung entsteht. Je stärker die Grenztemperaturen unterschritten werden, desto besser kondensieren die Abgase und desto mehr Wärme wird gewonnen.

**Niedrige Vorlauf-
temperaturen der
Heizung steigern
die Effizienz von
Brennwertkes-
seln, Wärmepum-
pen, thermischen
Solaranlagen und
Lüftungsanlagen.** Noch wichtiger als bei Brennwertkes-
seln sind niedrige Heizwassertempera-
turen bei Wärmepumpen. Der wichtigs-
te Grundsatz für die Energieeffizienz
von Wärmepumpen lautet: Je geringer
der Temperaturunterschied zwischen
der Wärmequelle und dem Heizwasser
ist, desto effizienter arbeiten sie. Ideal
für Wärmepumpen sind Fußboden-
heizungen, die mit Heizwassertempe-
raturen bis maximal 35° Celsius laufen. In gut gedämmten
Altbauten genügt das für behaglich warme Räume.

Warum Solar- und Lüftungsanlagen in gedämmten Häusern effizienter sind

Auch eine thermische Solaranlage trägt umso mehr zum Heizen bei, je niedriger die Heizwassertemperaturen sind. Von Oktober bis März sind die Wärmegewinne der Solaranlage viel geringer als in den übrigen Monaten. Das Wasser im Solar-
speicher erwärmt sich in dieser Zeit bei Sonnenschein meist nur auf 50 bis 60 Grad Celsius. Wenn das zum Heizen aus-
reicht, steigt der Beitrag der Solaranlage, und mehr Brennstoff



Flächenheizungen begünstigen durch niedrige Heizwassertemperaturen die Energieeffizienz moderner Heiztechniken.

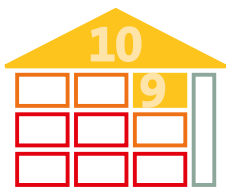


Lüftungsanlagen für Einzelräume werden einfach in die Außenwand eingebaut. Ein Rohrnetz ist dadurch nicht nötig.

wird gespart. Deshalb kann nur in einem gut gedämmten Haus eine Solaranlage für Warmwasser und Heizungsunterstützung zwischen 20 und 25 Prozent des jährlichen Heiz-
energiebedarfs einsparen.

Um beim Lüften möglichst wenig Heizwärme zu verlieren, ist eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung sinnvoll. Sie verbindet Energiesparen mit mehr Wohnkomfort. Die Lüftungsanlage tauscht automatisch verbrauchte Raumluft gegen frische Außenluft aus. Im Wärmetauscher der Lüftungsanlage wird die kühle Außenluft mit der Wärme aus der Raumluft vorgewärmt. Hoch effiziente Lüftungsanlagen entziehen der Abluft 80 bis 90 Prozent der darin enthaltenen Wärme.

Bausteingruppe Haushaltsstrom. Weshalb sich Strom sparen und erzeugen lohnen.



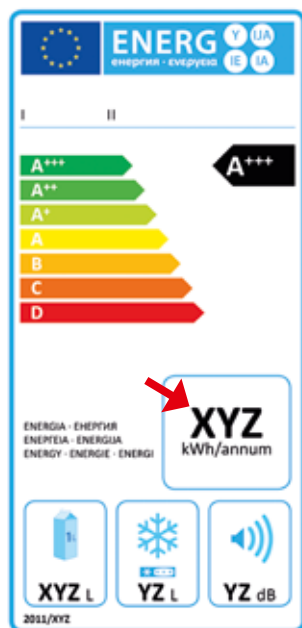
Neue, hocheffiziente Elektrogeräte sparen abhängig vom Stromverbrauch der Altgeräte **40 bis 60 %** Strom.

Haushaltsstrom wird von Jahr zu Jahr teurer. In den vergangenen fünf Jahren sind die Strompreise um rund 30 Prozent gestiegen. Ein Vierpersonenhaushalt zahlt heute im Durchschnitt etwa 100 Euro Stromkosten monatlich.

Glücklicherweise kommen aber auch immer sparsamere Elektrogeräte auf den Markt. Informationen zur Energieeffizienz von Elektrogeräten liefert dem Verbraucher das Energielabel. Immer mehr Gerätegattungen sind damit ausgestattet. Die Bestmarke beim Energielabel ist seit 2010 die Effizienzklasse A+++ („Tripel-A“).



Das Energielabel zeigt die Effizienzklasse an und informiert über den jährlichen Stromverbrauch des Geräts (Pfeil).



Das Konzept des Energielabels sieht vor, dass bei ausgewählten Gerätegattungen die Mindestanforderungen in puncto Energieeffizienz von Zeit zu Zeit angehoben werden. So durften zum Beispiel ab Dezember 2013 die Hersteller keine Waschmaschinen und Geschirrspüler mehr an die Händler liefern, die nicht mindestens die Effizienzklasse A+ erreichen.

Effiziente Geräte kosten kaum mehr

Eine enorme Effizienzsteigerung findet gegenwärtig bei Wäschetrocknern statt. Immer mehr aktuelle Modelle laufen mit Wärmepumpentechnik und verbrauchen dadurch nur halb so viel Strom wie Trockner mit Kondensations- oder Ablufttechnik. Wärmepumpentrockner gibt es zwar schon länger, aber sie waren früher sehr teuer. Inzwischen kosten sie nicht viel mehr als herkömmliche Trockner. Auch bei Waschmaschinen, Kühl- und Gefriergeräten und Geschirrspülern sind die effizientesten Modelle heute kaum teurer als die weniger effizienten.

Manche Elektrogeräte sind im Vergleich zu früher nicht nur sparsamer, sondern sogar preisgünstiger geworden. Ein Beispiel dafür sind Fernseher. Hier hat es in den letzten Jahren eine Entwicklung von der Röhrenbildschirmtechnik hin zur effizienteren Flachbildschirmtechnik gegeben. Das hat die Gerätepreise und den Stromverbrauch gesenkt. Ein aktueller 46-Zoll-LED-Fernseher der Effizienzklasse A+ benötigt bei vier Stunden Betriebszeit pro Tag nur etwa 90 Kilowattstunden Strom im Jahr.

Stromschlucker aufspüren und ausmustern

Der kontinuierlich gesunkene Stromverbrauch ist für Verbraucher ein Anreiz, ältere Geräte mit hohen Betriebskosten auf

den Recyclinghof zu verbannen. Damit lässt sich eine ganze Menge Stromkosten sparen. Zum Beispiel benötigen Kühl- und Gefriergeräte, die älter als zehn Jahre sind, meist doppelt so viel Strom wie aktuelle A+++-Modelle. Dadurch entstehen pro Altgerät jährlich 40 bis 60 Euro unnötige Stromkosten.

Aktuelle Elektrogeräte sind meist viel sparsamer im Stromverbrauch als vergleichbare ältere Modelle.

Den Stromschluckern kommt man am besten mit einem Strommessgerät auf die Spur. Das gibt es schon ab rund zehn Euro im Fachhandel. Der Strommesser zeigt an, wie viel ein Elektrogerät im Betrieb verbraucht. Den so ermittelten Verbrauchswert kann man mit den

Kilowattstundenangaben auf dem Energielabel von entsprechenden Neugeräten vergleichen. Die Differenz zwischen den Werten zeigt das Sparpotenzial eines neuen Geräts.

„Stromdiebe“ erkennen und abschalten

Mit einem Strommessgerät kann man auch den Stand-by-Verbrauch von kleineren Elektrogeräten wie DVD-Player, Drucker oder Espressoautomaten messen. Hohe Stand-by-Stromverluste haben viele Geräte, die vor 2010 angeschafft wurden. Bei älteren DVD-Playern können die Verluste im Stand-by-Zustand 10 bis 15 Watt betragen, was 25 bis 35 Euro Stromkosten im Jahr verursacht.

Am einfachsten lassen sich solche heimlichen „Stromdiebe“ durch Steckerziehen abschalten. Leichter ist das Abschalten mit Steckerschaltern oder Steckdosenleisten. Noch komfortabler ist eine elektronisch gesteuerte Energiespar-Steckdose, die das angeschlossene Gerät im Stand-by-Betrieb automatisch vom Netz trennt.



Mit einem Strommessgerät lässt sich der Stromverbrauch von Elektrogeräten im Betrieb und im Stand-by-Zustand ermitteln.

Seit 2010 begrenzt die „Stand-by-Verordnung“ der Europäischen Union die Stromverluste im Stand-by-Betrieb auf höchstens zwei Watt. 2013 wurde der Grenzwert auf ein Watt verschärft. Bei einem aktuellen DVD-Player und anderen Elektro-Kleingeräten spielt deshalb der Stromverbrauch im Stand-by-Betrieb keine große Rolle mehr - was nicht bedeutet, dass man auf ein vollständiges Abschalten von Stand-by-Geräten verzichten sollte.

Solarstrom erzeugen und nutzen

Solarmodule sind in den letzten Jahren ständig billiger geworden. Derzeit kostet die Kilowattstunde Strom von einer Fotovoltaikanlage auf dem Hausdach nur noch halb so viel wie aus dem örtlichen Versorgungsnetz. Um selbst erzeugten Solarstrom auch nachts nutzen zu können, ist allerdings ein Batteriespeicher nötig. Außerdem gibt es im Winter meist zu wenig Sonnenlicht, um den Strombedarf vollständig über die Fotovoltaikanlage decken zu können. Dann muss Strom aus dem öffentlichen Netz diese Lücke schließen.

Mit einem Batteriespeicher für Solarstrom lassen sich deshalb nur 50 bis 75 Prozent des jährlichen Strombedarfs decken. Selbst genutzter Solarstrom macht Hauseigentümer aber unabhängiger von Preissteigerungen bei Netzstrom. Deshalb entscheiden sich immer mehr Käufer einer Fotovoltaikanlage für die Kombination mit einem Batteriespeicher.

Baustein Energienutzung. Wie viel energiebewusstes Verhalten spart.



Achtsame Energienutzung spart
10 bis 20 %
Heizenergie und Haushaltsstrom.

Manchmal kommt es vor, dass nach einer Modernisierung die Energieersparnis geringer ausfällt als erwartet. Das kann daran liegen, dass die Bewohner wegen der verbesserten Energieeffizienz weniger sparsam mit Energie umgehen. Energiefachleute bezeichnen dieses Verhalten als „Rebound-Effekt“, was sich mit Rückpralleffekt übersetzen lässt.

Dieses Phänomen lässt sich am Beispiel eines neuen, sparsameren Autos gut erklären. Weil es deutlich weniger verbraucht als das bisherige Modell, fährt der Besitzer vielleicht mehr und auch schneller als früher. Das Sparpotenzial wird

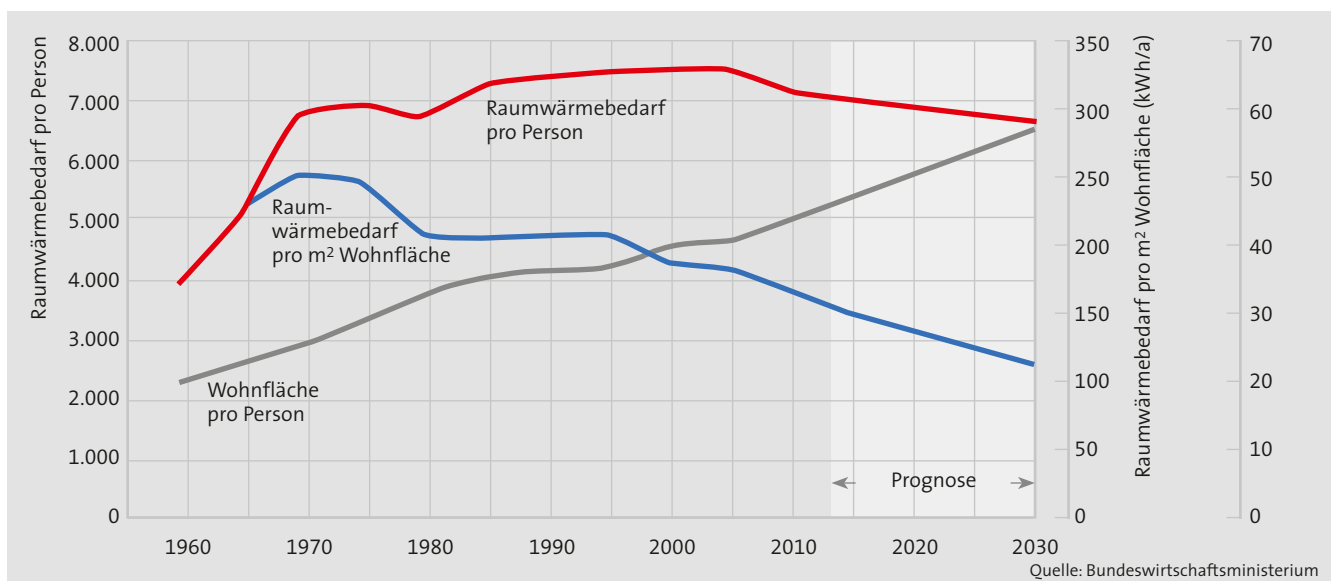
also nicht voll genutzt oder es wird sogar mehr Treibstoff verbraucht als vorher. Einen solchen Rebound-Effekt haben Statistiker im Wohnungsbestand bei der langfristigen Entwicklung des Raumwärmebedarfs festgestellt.

Der Rebound-Effekt bei der Raumwärme

In den vergangenen vier Jahrzehnten sind die Wärmeschutzvorschriften für Neubauten ständig verschärft worden. Einerseits mit Erfolg, denn der Raumwärmebedarf pro Quadratmeter Wohnfläche ist von 1975 bis heute von rund 250 Kilowattstunden auf etwa 150 Kilowattstunden gesunken.

Ein ganz anderes Bild ergibt sich, wenn man den Raumwärmebedarf pro Person betrachtet. Der war 2005 mit rund 7.500 Kilowattstunden sogar etwas höher als 1975. Derzeit hat man in Deutschland wieder den Verbrauch von 1975 erreicht.

Raumwärmebedarf pro Person seit 40 Jahren weitgehend konstant



Obwohl die Wohngebäude in Deutschland heute etwa doppelt so energieeffizient wie 1970 sind, hat das Wohnflächenwachstum dafür gesorgt, dass der Raumwärmebedarf pro Person fast gleich geblieben ist.

Die Ursache für diesen Rebound-Effekt ist der Zuwachs an Wohnfläche. Seit 1975 ist die durchschnittliche Wohnfläche pro Person von 30 Quadratmetern auf heute rund 47 Quadratmeter angestiegen. Obwohl zwischen 1975 und heute nicht nur Neubauten, sondern auch die meisten Altbauten energieeffizienter geworden sind, hat das gleichzeitige Wohnflächenwachstum dazu geführt, dass es absolut gesehen zu keiner Energieersparnis gekommen ist.

Auch nach einer energetischen Modernisierung kann ein Reboundeffekt eintreten, beispielsweise wenn im Winter die Raumtemperatur höher eingestellt wird als früher, mehr Räume beheizt werden, länger als nötig gelüftet wird, Warmwasser sorgloser verbraucht wird, Beleuchtung, Fernseher und Computer länger eingeschaltet bleiben oder zusätzliche Elektrogeräte angeschafft werden.

Achtsame Energienutzung als i-Tüpfelchen

Umgekehrt steckt im Umgang mit Energie ein zusätzliches Sparpotenzial. Experten schätzen den Einspareffekt durch energiebewusstes Verhalten auf 10 bis 20 Prozent. Das gilt auch für energetisch modernisierte Häuser.

Es sind viele kleine Mosaiksteine, aus denen sich energiebewusstes Verhalten – oder treffender achtsame Energienutzung – zusammensetzt. Mosaiksteine zum achtsamen Heizen sind zum Beispiel

- nur die Räume zu beheizen, die auch benutzt werden,
- die Raumtemperatur nur so hoch wie zum Wohlbefinden nötig einzustellen,
- an schönen Tagen im Winter durch die Fenster einfallende Sonnenwärme zu nutzen.



Zu einem gemütlichen Beisammensein passt eine stimmungsvolle Festbeleuchtung. Im Alltag dagegen muss nicht die gesamte Raumbeleuchtung brennen.

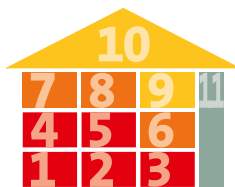
Zum achtsamen Umgang mit Strom gehören

- Elektrogeräte immer auszuschalten, wenn man sie nicht mehr benutzt,
- Räume nur während des Aufenthalts zu beleuchten,
- bei der Anschaffung neuer Geräte auf einen niedrigen Energieverbrauch zu achten.

Für Technikbegeisterte gibt es als „intelligent“ bezeichnete Geräte, die eine achtsame Energienutzung unterstützen. Das sind zum Beispiel Thermostate mit einem Zeitprogramm und einer Schließautomatik, wenn das Fenster darüber zum Lüften geöffnet wird. Oder Leuchten mit eingebautem Bewegungsmelder, was im Keller oder anderen selten benutzten Räumen bequem und energiesparend ist.

Achtsame Energienutzung ist in einem Energiesparhaus wie das Tüpfelchen auf dem i. Und was das Beste ist: Sie verursacht wenig oder gar keine Kosten.

Die Sparbausteine. Jeder Altbau hat andere Einsparpotenziale.



Energetisches Modernisieren spart abhängig vom Zustand der Gebäudehülle, der Heizung und der Elektrogeräte

70 bis 90 % Heizwärme und
40 bis 60 % Strom.

Wie viel Heizwärme würde wohl eine bessere Dachdämmung sparen? Und was würde ein neuer Heizkessel bringen? Solche Fragen gehen vielen Altbau Eigentümern durch den Kopf. Könnten sie sich selbst den Sparerfolg ausrechnen, würden sie wahrscheinlich auch eher in Energiesparmaßnahmen investieren.

Jeder Energiefachmann weiß aber, wie schwer es ist, verlässliche Einsparprognosen zu machen. Gebäudeenergieberater berechnen die Spareffekte einzelner Maßnahmen mit aufwendigen mathematischen Methoden. Die eigentliche Berechnung übernimmt zwar der Computer. Davor steht aber eine sogenannte Gebäudeanalyse an. Der Energieberater muss dafür die U-Werte sämtlicher Bauteile der Gebäudehülle ermitteln, alle Bauteilflächen aufmessen und die Energieverluste der Heizung beziffern. Das Ergebnis sind Hunderte

Daten, aus denen mithilfe eines Computerprogramms die Einsparpotenziale berechnet werden.

Das LBS-Energie-Sparsystem erlaubt Laien, die Einsparpotenziale eines Altbaus abzuschätzen.

Aber können Altbau Eigentümer ohne Gebäudeanalyse wirklich nur ins Blaue raten, was bestimmte energetische Maßnahmen bringen würden? Und

kann nur ein Energieberater seriös vorhersagen, wie viel Heizwärme zum Beispiel eine dickere Dachdämmung oder ein neuer Heizkessel einsparen würden?

Das **LBS-Energie-Sparsystem** bietet einen Mittelweg. Es erlaubt zwar keine fundierte Berechnung der Einsparpotenziale, aber immerhin eine deutliche Annäherung daran.

Einsparpotenziale sind von Haus zu Haus verschiedenartig

Genauso wie ein Fingerabdruck ist auch jeder Altbau einzigartig. Das hat drei Ursachen:

- Erstens sind fast alle älteren Wohnhäuser individuell gebaut worden.
- Zweitens sind viele Altbauten teilmodernisiert. Deshalb kann zum Beispiel der Wirkungsgrad der Heizungsanlage in dem einen Altbau ganz passabel sein und im anderen extrem schlecht.
- Drittens wurden viele Gebäude im Laufe der Zeit umgebaut, ausgebaut oder erweitert – etwa durch einen Ausbau des Dachgeschosses oder einen Wintergartenanbau.

Weil jeder Altbau anders ist, hat auch jede Modernisierungsmaßnahme einen von Haus zu Haus unterschiedlichen Spareffekt. Eine Außenwanddämmung kann bei dem einen



Auch äußerlich ähnliche Altbauten können bei einer Modernisierung höchst unterschiedliche Einsparpotenziale haben.

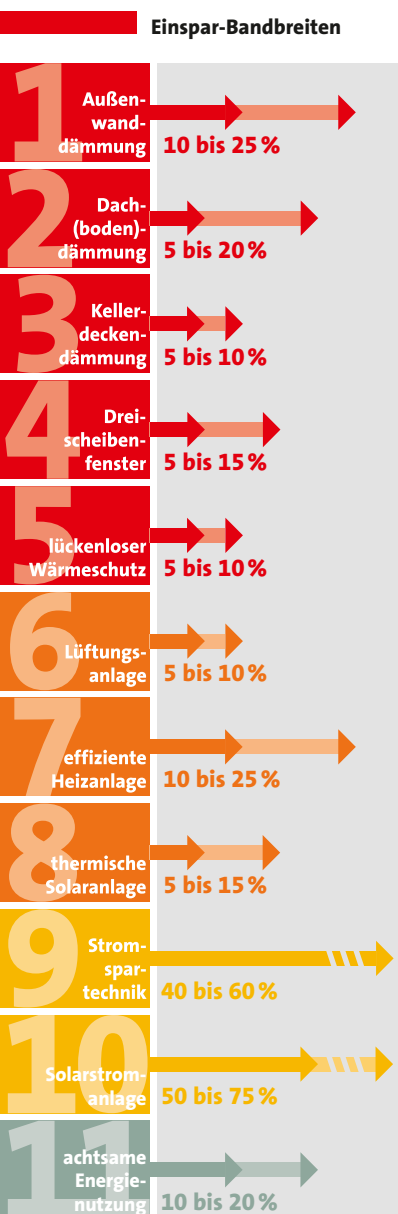
Einsparprofile von zwei 1960er-Jahre-Häusern



Altbau 25 Prozent Heizwärme sparen, bei dem anderen aber nur zehn Prozent. Die vollmundige Versprechung in vielen Broschüren „Spart bis zu soundso viel Prozent Energie“ ist deshalb eine nichtssagende Formel. Denn es kommt immer auf das Gebäude an.

Bandbreiten der Einsparpotenziale

Es hat sich aber auch gezeigt, dass es bei den Einsparpotenzialen Grenzen gibt – nach unten wie nach oben. Die Untergrenzen basieren auf der Energieeinsparverordnung, die beim Modernisieren für die meisten Sparmaßnahmen Mindest-



und in denen eine veraltete Heizungsanlage mit einem Jahresnutzungsgrad von weniger als 85 Prozent steht.* Zum Vergleich: Ein neues Wohnhaus kommt heute mit etwa 70 Kilowattstunden aus und moderne Brennwertkessel erreichen im Maximum einen Jahresnutzungsgrad von rund 95 Prozent.

* bezogen auf den Brennwert von Erdgas und Heizöl

standards vorschreibt wie etwa Mindestdämmstärken bei Wärmedämmmaßnahmen. Die Obergrenzen beruhen auf praktischen Erfahrungswerten, die in vielen Modellprojekten und Wettbewerben für energetisches Modernisieren gewonnen wurden.

Daher wird jedem Baustein des **LBS-Energie-Sparsystems** eine bestimmte Einspar-Bandbreite zugeordnet. Für Außenwanddämmungen zum Beispiel liegt sie zwischen zehn und 25 Prozent Heizwärmeersparnis. Dieselbe Einspar-Bandbreite hat eine Heizungsmodernisierung.

Die Sparpotenzial-Bandbreiten des **LBS-Energie-Sparsystems** sind für unmodernisierte Altbauten typisch, die einen jährlichen Heizwärmebedarf von mindestens 200 Kilowattstunden pro Quadratmeter Wohnfläche haben

Wie sich Einsparpotenziale abschätzen lassen

Warum aber sparen neue Dreischeibenfenster in Altbau A fünf Prozent und in Altbau B 15 Prozent Heizwärme? Und warum bringt eine neue Brennwertheizung im einen Haus 25 Prozent Ersparnis und im anderen nur zehn Prozent? Darauf gibt es keine ganz einfachen Antworten, aber es steckt auch keine Geheimwissenschaft dahinter.

Im Grunde entscheiden immer nur einige wichtige Gebäude- und Haustechnikmerkmale darüber, wie viel sich mit jedem Baustein des **LBS-Energie-Sparsystems** einsparen lässt. Ein wichtiger Anhaltspunkt für den Spareffekt von Dreischeibenfenstern ist zum Beispiel der Anteil der Fenster an der beheizten Gebäudehülle. Das verdeutlicht folgender Vergleich.

Siedlungshäuser aus den 1950er- und 1960er-Jahren haben meist kleine Fenster, die zusammengekommen nur fünf bis zehn Prozent der Gebäudehülle ausmachen. Deshalb hat in diesen Häusern der Einbau hocheffizienter Dreischeibenfenster einen eher geringen Spareffekt.

Ganz anders ist das bei Siedlungshäusern aus den 1970er-Jahren. Damals waren große Panorama-Fenster beliebt. Die Fenster machen meist mehr als zehn Prozent der Gebäudehülle aus. Ein Austausch gegen moderne Dreischeibenfenster bewirkt hier einen größeren Spareffekt.

Die folgenden 11 Kapitel erklären, welche Gebäudemerkmale für die Sparpotenziale der Bausteine des **LBS-Energie-Sparsystems** wichtig sind. Am Ende jedes Kapitels steht der „Einspar-Check“. Damit können Altbauereigentümer abschätzen, wie hoch das Sparpotenzial jedes Bausteins bei ihrem Haus wäre.

Erster Baustein. Die Außenwanddämmung.



Eine Außenwanddämmung spart abhängig vom Gebäude **10 bis 25 %** Heizwärme.

„x Zentimeter gedämmt = y Prozent eingespart“. Eine so einfache Sparformel gibt es leider nicht. Für den voraussichtlichen Spareffekt einer Außenwanddämmung finden sich aber bei jedem Altbau einfache Anhaltspunkte. Mit diesen Indikatoren können Altbauereigentümer einschätzen, ob die Einsparquote bei ihrem Haus innerhalb der Bandbreite von zehn bis 25 Prozent eher höher oder eher niedriger liegen würde.



Darauf kommt es an.

- Eine Außenwanddämmung ist am rentabelsten, wenn sie mit einer ohnehin erforderlichen Fassadenrenovierung kombiniert wird. Die Zusatzkosten für die Dämmung machen sich durch die eingesparten Energiekosten schnell bezahlt.
- Effizienter Dämmstoff mit der Wärmeleitzahl 035 oder niedriger reduziert die Dämmdicke.
- Alte Isolierglasfenster in einer neu gedämmten Fassade mindern den Energiesparerfolg. Die Außenwanddämmung ist eine gute Gelegenheit, um auch die Fenster auszutauschen.
- Bleiben die alten Fenster drin, sollte die Außenwanddämmung nicht allzu dick sein. Sonst wirken die Fensteröffnungen wegen der tiefen Laibungen wie Schießscharten.



Für die nachträgliche Außenwanddämmung von Altbauten mit einer Putzfassade ist das sogenannte Wärmedämm-Verbundsystem mit Polystyrolschaumplatten die kostengünstigste Methode.

Der Haustyp beeinflusst das Sparpotenzial

Ein Anhaltspunkt für die Höhe des Einsparpotenzials ist der Anteil der Außenwandfläche an der beheizten Gebäudehülle. Am meisten Außenwandfläche hat ein freistehendes Einfamilienhaus. 30 bis 40 Prozent der Gebäudehülle dieses Haustyps bestehen aus Außenwänden. Dagegen hat eine Doppelhaushälfte nur 20 bis 30 Prozent Außenwandfläche, ein Reihenmittelhaus meistens sogar nur 10 bis 20 Prozent.

Je mehr Außenwandfläche ein Altbau hat, desto höher sind auch die Wärmeverluste der Außenwände im Vergleich zu Dach, Kellerdecke, Fenster und Türen. Beim freistehenden Einfamilienhaus bringt deshalb das Einpacken der Außenwände in einen wärmenden Dämmmantel einen höheren Einspareffekt als bei allen anderen Haustypen.

Die Wirkung der Wandkonstruktion

Die U-Wert-Berechnung gehört zum kleinen Einmaleins jedes Energieberaters. Der sogenannte U-Wert gibt an, wie wärme-



Freistehende ältere Ein- und Zweifamilienhäuser bergen wegen der großen Außenwandflächen hohe Einsparpotenziale für die Außenwanddämmung.



Fassadenvorsprünge wie bei diesem Haus erhöhen wegen ihrer Wirkung als zusätzliche geometrische Wärmebrücken das Sparpotenzial einer Außenwanddämmung.

durchlässig ein Bauteil ist. Auf Basis von Bauteil-U-Werten planen Energieberater alle Wärmedämmmaßnahmen.*

Es gibt für Laien aber auch zwei einfache Anhaltspunkte für die Wärmedurchlässigkeit von ungedämmten Außenwänden: den Baustoff und die Dicke der Wand.

Bis in die 1950er-Jahre hinein wurden Wohnhäuser meist aus Backsteinen gebaut. Die Backsteine wurden dann allmählich ersetzt durch mit Luftkammern versehene Hohlblocksteine. Mit den größeren Hohlblocksteinen konnte man nicht nur schneller Wände hochziehen, sie dämmten auch besser als Backsteinmauerwerk.

Sind die Außenwände aus Backstein, dann ist das ein Indiz für einen geringen Wärmeschutz. Aber auch Wände aus Hohlblocksteinen dämmen schlecht, wenn sie nur etwa 30 Zenti-

meter stark oder dünner sind. Das heißt zusammengefasst: Massives Mauerwerk und dünne Wände steigern das Sparpotenzial einer Außenwanddämmung.

Dämmung beseitigt nebenbei Wärmebrücken

Kaum bewusst ist vielen Altbau Eigentümern der angenehme Nebeneffekt einer Außenwanddämmung. Ganz nebenbei beseitigt man damit meist auch kostspielige Wärmebrücken. Am häufigsten sind das Heizkörpernischen, hinter denen die Außenwand besonders dünn ist. Auch im Mauerwerk aufgelegte Geschossdecken und Fensterstürze aus Beton sind Wärmebrücken, die eine Außenwanddämmung nebenbei unschädlich macht.

Ein ganz anderer Fall sind sogenannte geometrische Wärmebrücken, die sich im Winter an jeder Gebäudekante bilden. Innen ist dadurch die Wandoberfläche kühler als die restliche Wandoberfläche. Wenn das Haus viele Vorbauten, Vorsprünge und Nischen hat, ist jede zusätzliche Gebäudekante auch eine

* Der U-Wert beschreibt den Wärmestrom in Watt, der bei einer Temperaturdifferenz von 1 Kelvin (entspricht 1 Grad Celsius) zwischen innen und außen durch ein 1 Quadratmeter großes Bauteil fließt.

zusätzliche geometrische Wärmebrücke - und ein Faktor mehr, der eine Außenwanddämmung lohnenswert macht.

Raumklima, Zimmerlage und Nutzung

Schlecht gedämmte Außenwände sind im Winter auf der Raumseite kühl. Deshalb empfinden wir das Raumklima in ungedämmten Häusern als ungemütlich. Die Ursache dafür ist, dass dem menschlichen Körper durch die kühlen Innenwände Wärme entzogen wird. Eine im Winter trotz Heizens „kalte Wohnung“ ist ein weiteres Anzeichen dafür, dass sich Dämmen lohnt.

Nordzimmer haben einen Vorteil: Sie heizen sich an heißen Sommertagen weniger auf. Während der Heizperiode sorgt die fehlende Sonne umgekehrt dafür, dass sie stärker als Südzimmer beheizt werden müssen. In ungedämmten Altbauten, in denen die Hauptwohnräume nach Norden liegen, fallen



Wenn in einer zweischaligen Außenwand der Luftspalt mehrere Zentimeter breit ist, kann die Wand mit einer sogenannten Kerndämmung isoliert werden, bei der ein feuchtebeständiger Dämmstoff in die Luftschicht eingeblasen wird.

deshalb höhere Heizkosten an. Nordzimmerlagen tragen daher mit dazu bei, dass sich das Einsparpotenzial von Außenwanddämmung erhöht.

Die Heizkosten hängen auch von der Nutzung ab. Weniger Heizenergie wird benötigt, wenn an Werktagen tagsüber niemand zu Hause ist. Wird das Haus dagegen ständig bewohnt, wird mehr geheizt. Dann steigt auch der Einspareffekt einer Außenwanddämmung.



Einspar-Check für Ihr Haus.

- Der Haustyp ist ein älteres freistehendes Ein- oder Zweifamilienhaus.
- Das tragende Mauerwerk der Außenwände besteht aus Backsteinen.
- Die Außenwände sind relativ dünn (maximal ca. 30 Zentimeter).
- Die Außenwände haben bauteilbedingte Wärmebrücken (z. B. Heizkörpernischen).
- Die beheizte Gebäudehülle hat Vorbauten, Vorsprünge oder Nischen.
- An kalten Wintertagen ist es in den Räumen auch bei laufender Heizung unbehaglich und kühl.
- Intensiver beheizte Hauptwohnräume wie Wohnzimmer, Bad und Küche liegen nach Norden.
- Das Haus wird an Werktagen tagsüber bewohnt.

zutreffend	nicht zutreffend
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐

Heizwärme-Sparpotenzial: **10 bis 25 %**.

Je mehr Kreuze Sie bei „zutreffend“ markieren, umso höher ist das Sparpotenzial. Einspar-Schätzwert für Ihr Haus: ca. %

Zweiter Baustein. Die Dach(boden)dämmung.



Eine Dach(boden)dämmung spart abhängig vom Gebäude **5 bis 20 %** Heizwärme.

Die Wärmedämmung des Dachbodens hat eine jahrhundertalte Tradition. In Bauernhöfen lagerte man früher im Sommer die Heu- und Strohvorräte auf dem Heuboden ein. Darunter lagen die Viehställe. Die dicke Heu- und Strohschicht dämmte die Ställe im Winter so effektiv, dass sie allein durch die Körperwärme der Tiere warm blieben. Das zeigt, wie gut eine Dachbodendämmung die Räume darunter vor Kälte schützt.



Für die nachträgliche Dämmung von Schrägdächern gibt es verschiedene Dämmmethoden und eine Vielzahl von Dämmsystemen.



Darauf kommt es an.

- Der Dämmstoff sollte immer so eng wie möglich an den beheizten Dachräumen anliegen. Verwinden und schlecht erreichbare Stellen im Dachstuhl lassen sich mit Einblas- oder Schüttdämmstoffen isolieren.
- Die Schrägdachdämmung ist am rentabelsten, wenn sie mit einer Erneuerung der Dacheindeckung oder mit einem Dachausbau kombiniert wird.
- Die Dachbodendecke können handwerklich geschickte Hauseigentümer selbst dämmen. Vorher sollten sie aber Rat bei einem Fachmann einholen, denn abhängig von der Deckenkonstruktion kann unter der Dämmschicht eine Dampfbremssfolie nötig sein.

Gut gedämmt heißt dick gedämmt

Auch Wohnhäuser wurden früher stets mit unbeheizten Dachböden gebaut. Eine abgewandelte Form war dabei das Spitzdach, bei dem nur die obere Dachhälfte der Dachboden ist. Vom Dachboden aus konnte man undichte Stellen in der Dachhaut leicht erkennen und beheben. Im Gegensatz zu den alten Bauernhof-Dachböden dämmte man Wohnhaus-Dachböden meist aber überhaupt nicht. Die daraus resultierenden Energieverluste unterschätzen viele Hauseigentümer.

Auf einem unbeheizten Dachboden ist es bei Minustemperaturen im Winter bitterkalt. Die ungedämmte Bodendecke wird dann zum regelrechten Schlupfloch für Heizwärme. Die Ursache für die hohen Wärmeverluste der Dachbodendecke ist einfach. Im Raum darunter ist es an der Zimmerdecke am wärmsten, weil Wärme stets nach oben steigt. Die Decke absorbiert die Heizwärme und leitet sie auf den kalten Dachboden ab.



Ein unbeheizter Spitzboden braucht nicht gedämmt zu werden; wichtig ist aber eine dicke Dämmung des Fußbodens.

Diese Wärmeverluste können Hauseigentümer fast vollständig unterbinden, indem sie die Decke von oben dick dämmen. Das heißt konkret, auf dem Deckenfußboden eine mindestens 25 Zentimeter starke Dämmschicht aus Mineralwolle, Polystyrolschaum oder einem vergleichbar isolierenden Dämmstoff zu verlegen. Je dicker die Dämmung, desto besser. Standarddämmstoffe kosten relativ wenig Geld. In den besonders energieeffizienten Passivhäusern sind für das Dach Dämmstoffstärken von etwa 40 Zentimetern üblich.

Welche Faktoren das Sparpotenzial beeinflussen

Ein Anhaltspunkt für das Sparpotenzial bei einer Dachbodendämmung ist der Anteil der Dachbodenfläche an der beheizten Gebäudehülle. Je mehr Dachbodenfläche ein Haus hat, umso stärker wirkt sich das auf das Sparpotenzial aus.

Besonders viel Dachbodenfläche haben eingeschossige Häuser mit einem flach geneigten Dach. Solche „Bungalows“

waren in den 1960er- und 1970er-Jahren beliebt. Die Dachbodendecke macht bei diesem Haustyp 30 bis 35 Prozent der beheizten Gebäudehülle aus. Im Vergleich dazu beträgt der Anteil der Dachbodendecke bei einem zweigeschossigen Wohnhaus aus derselben Zeit nur 20 bis 25 Prozent.

Wenn auf dem Dachboden der Dachstuhl offen und die Ziegel sichtbar sind, dann ist das ein weiterer Faktor für ein erhöhtes Sparpotenzial. Die dünne Dachhaut sorgt im Winter für einen kalten Dachboden, sodass eine dicke Dämmung ihre Wirkung voll entfalten kann.

Dagegen vermindert sich das Sparpotenzial, wenn auf dem Dachboden Zwischenwände eingebaut sind. Trennwände verhindern eine lückenlose Dämmung des Fußbodens und bilden obendrein Wärmebrücken, wenn sie aus Mauerwerk bestehen. Umgekehrt ist ein Dachboden ohne Einbauten ein Pluspunkt für das Sparpotenzial.

Das Sparpotenzial ausgebauter Dächer abschätzen

Walmdach, Mansarddach und Zeltdach sind drei von mehr als einem Dutzend Dachformen, die man in jedem Baulexikon nachschlagen kann. Weil Altbaudächer extrem vielfältig sind, kann man die Formel „große Dachfläche = großes Einsparpotenzial“ nicht heranziehen, wenn man das Sparpotenzial einer nachträglichen Dämmung eines ausgebauten Daches abschätzen will.

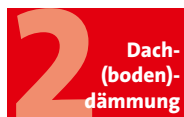
Hinzu kommt der höchst unterschiedliche Dämmstandard ausgebauter Dächer. Während in vielen Altbaudächern noch die ursprüngliche Wärmedämmung steckt, wurde sie in manchen Altbauten auch schon einmal leicht verbessert.

Es gibt aber doch einige Anhaltspunkte, die man als Indikatoren für das Einsparpotenzial heranziehen kann. Zum Beispiel die Dämmstärke. Ist die eingebaute Dämmung nur maximal zehn Zentimeter dick, weist das auf ein höheres Einsparpotenzial hin. Dämmstärken von höchstens zehn Zentimetern haben die Dächer vieler Häuser, die vor 1984 entstanden, umgebaut oder modernisiert wurden. Erst die Anfang 1984 in Kraft getretene 2. Wärmeschutzverordnung sorgte dafür, dass ab diesem Zeitpunkt bei Neubauten und Altbaumodernisierungen das Dach dicker gedämmt werden musste.

Auch das Raumklima in Räumen unterm Dach liefert Anhaltspunkte für das Einsparpotenzial. Wenig gedämmte Dachräume werden im Sommer an heißen Tagen schnell zu warm und

im Winter an Frosttagen ungemütlich kühl. Viele Altbaudächer sind auch nicht richtig dicht, sodass man an windigen Tagen innen Zugluft spürt. Der Wind dringt dabei oft an Zwerchdächern, Dachgauben oder alten Dachflächenfenstern ein. Diese Bauteile sind gewöhnlich auch schlechter gedämmt als die übrige Dachfläche. Dächer mit vielen Dacheinbauten versprechen deshalb ein höheres Einsparpotenzial, wenn sie zeitgemäß gedämmt werden.

Ein weiterer Anhaltspunkt für ein hohes Einsparpotenzial bei Heizwärme liegt vor, wenn das Haus eine abgeschlossene Dachwohnung hat. Denn eine komplette Wohnung wird stärker beheizt als etwa ein Hobbyraum oder ein Kinderzimmer unterm Dach.



Einspar-Check für Ihr Haus.

Checkliste für Dachbodendämmungen

- Das Haus hat nur ein Wohngeschoss.
- Der Dachboden hat einen offenen Dachstuhl mit sichtbaren Ziegeln.
- Auf dem Dachboden gibt es keine Trennwände oder sonstige Einbauten.

Checkliste für Schrägdachdämmungen

- Die vorhandene Dachdämmung ist höchstens zehn Zentimeter stark.
- An kalten Wintertagen ist es in den Dachzimmern auch bei laufender Heizung ungemütlich kühl.
- An heißen Sommertagen ist es in den Dachzimmern viel zu warm.
- Bei windigem Wetter ist in den Dachzimmern Zugluft spürbar.
- Das Dach hat Gauben, ein Zwerchdach oder ältere Dachflächenfenster.
- Im Dachgeschoss befindet sich eine abgeschlossene Wohnung.

Heizwärme-Sparpotenzial: **5 bis 20 %.**

Je mehr Kreuze Sie bei „zutreffend“ markieren, umso höher ist das Sparpotenzial. **Einspar-Schätzwert für Ihr Haus:** ca. %

zutreffend
nicht
zutreffend

Dritter Baustein. Die Kellerdeckendämmung.



Eine Kellerdeckendämmung spart abhängig vom Gebäude **5 bis 10 %** Heizwärme.

Stahlbeton ist besonders fest und stabil. Deswegen verwendet man dieses Material seit vielen Jahrzehnten zum Bau von Kellerdecken. Der langlebige Baustoff ist aber leider auch ein guter Wärmeleiter. Wegen dieser Eigenschaft verlieren zum Beispiel Kellerdecken älterer Einfamilienhäuser pro Heizperiode im Schnitt so viel Wärme, wie in 150 bis 300 Litern Heizöl stecken. So hohe Wärmeverluste machen alte Kellerdecken reif für eine nachträgliche Wärmedämmung.

Warum sich die Kellerdeckendämmung lohnt

Eigentümer älterer Einfamilienhäuser unterschätzen meist die Wärmeverluste der Kellerdecke. Deshalb vergessen viele die Kellerdecke zu dämmen, wenn sie Pläne zur energetischen



Ebene Kellerdecken lassen sich leicht durch Ankleben oder Andübeln von Dämmplatten isolieren.

Modernisierung ihres Hauses schmieden. Sie verzichten so auf eine Heizkostenersparnis von fünf bis zehn Prozent. Dieses Sparpotenzial ist zwar geringer als bei anderen Bauteilen der Gebäudehülle, aber immer noch hoch genug, um es nicht vernachlässigen zu dürfen.

Die Kellerdeckendämmung spart im Vergleich zur Außenwand- oder Dachdämmung deshalb weniger Energie, weil an kalten Wintertagen das umgebende Erdreich den Keller schützt. Dadurch bleiben Hauskeller meistens den ganzen Winter über ohne Heizung frostfrei. Trotzdem lohnt es sich, die Kellerdecke zu dämmen. Denn diese Aktion ist im Vergleich zur Außenwand- und zur Schrägdachdämmung viel einfacher und kostengünstiger.

Ebene Kellerdecken sind leicht zu dämmen

Fast alle Kellerdecken von Häusern aus dem vorigen Jahrhundert sind auf der Unterseite eben, sodass man sie leicht mit Dämmstoffplatten dämmen kann. Das preisgünstigste Dämmmaterial sind Polystyrolschaumplatten aus dem Bau-



Darauf kommt es an.

- Alle Arten von Dämmplatten werden mit Klebemörtel, Latten oder Tellerdübeln unter der Kellerdecke befestigt. Handwerklich geübte Hauseigentümer können das in Eigenarbeit machen.
- Selbstbauer sollten aber darauf achten, dass die Dämmplatten eng an der Kellerdecke anliegen und nirgends Luftfugen sind. Wenn zwischen der Kellerdecke und den Dämmplatten Luft zirkuliert, mindert das den Dämmeffekt.

markt. Kaum teurer sind spezielle, im Fachhandel erhältliche Mineralfaserplatten für die Kellerdeckendämmung. Im Do-it-yourself-Verfahren kostet die Dämmung einer ebenen Kellerdecke pro Quadratmeter etwa 15 bis 30 Euro.

Weil das Material für die Kellerdeckendämmung relativ preiswert ist, sollte man bei der Dämmstärke nicht knausern. Wenn die Kellerräume hoch genug sind, sollten es zehn bis 15 Zentimeter sein. Vorteilhaft ist Dämmstoff mit einem Wärmeleitfähigkeitswert („Lambda-Wert“) von maximal 0,035, der effizienter dämmt als Dämmstoffe mit höheren Werten. Mit effizientem Dämmstoff in einer Plattenstärke von zwölf Zentimetern verringern sich die Wärmeverluste einer Stahlbeton-Kellerdecke im Schnitt um 70 bis 80 Prozent.

In niedrigen Kellerräumen passen unter die Decke oft nur ein paar Zentimeter Dämmstoff. In solchen Fällen sind hoch effiziente Dämmstoffe mit einem Wärmeleitfähigkeitswert von unter 0,030 zu empfehlen. Diese Werte erreichen zum Beispiel Platten aus extrudiertem Polystyrolschaum und aus Polyurethanschaum, der auch in Kühlschrankschrankwänden steckt.

Schon durch ein paar Zentimeter hoch effizienten Dämmstoffs verringern sich die Wärmeverluste der Kellerdecke um 50 bis 60 Prozent. Für diese Spezialdämmstoffe muss der Hauseigentümer zwar etwas tiefer in die Geldbörse greifen, die Gesamtkosten der Kellerdeckendämmung bleiben aber im Rahmen von wenigen Tausend Euro.

Anzeichen für eine hohes Einsparpotenzial

Genauso wie bei der Dachbodendämmung verhält es sich mit dem Sparpotenzial von Kellerdeckendämmung: Je mehr Kellerdeckenfläche ein Altbau in seiner Gebäudehülle hat, um so mehr lohnt es sich zu dämmen. Eingeschossige Häuser liegen in dieser Hinsicht vorn.

Unangenehme Fußkälte im Erdgeschoss im Winter ist ein Anzeichen dafür, dass die Kellerdecke schlecht isoliert ist und gedämmt gehört. Die vor Winterkälte schützende Funktion des Erdreichs hängt davon ab, wie stark der Keller aus der Erde herausragt. Je weniger Erdreich den Keller umgibt, desto stärker kühlt er im Winter aus und desto mehr wirkt Wärmedämmung.



Einspar-Check für Ihr Haus.

- Das Haus hat nur ein Wohngeschoss.
- In den Erdgeschossräumen ist es in Bodennähe den ganzen Winter über unangenehm kalt.
- Der Keller ragt außen stark aus der Erde heraus.
- Die Räume im Erdgeschoss werden während der Heizperiode meist den ganzen Tag über genutzt.

Heizwärme-Sparpotenzial: **5 bis 10 %.**

Je mehr Kreuze Sie bei „zutreffend“ markieren, umso höher ist das Sparpotenzial. **Einspar-Schätzwert für Ihr Haus:** ca. %

zutreffend
nicht
zutreffend

☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐

Vierter Baustein. Die Dreischeibenfenster.



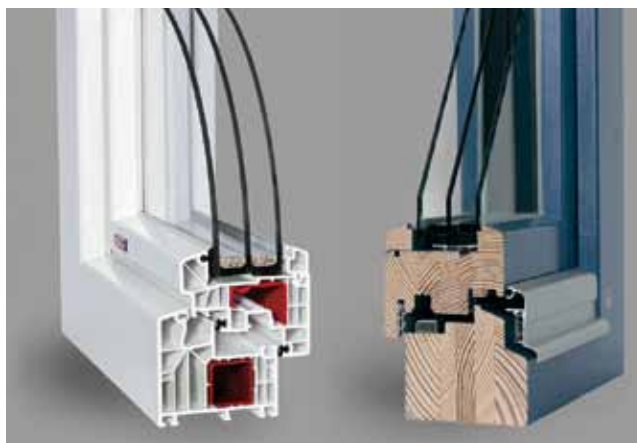
Dreischeibenfenster sparen
abhängig vom Gebäude
5 bis 15 % Heizwärme.

Isolierglasfenster waren einmal sehr gefragt. Sie halfen in den 1970er-Jahren – nach der ersten Ölkrise – Energie zu sparen und verbesserten außerdem den Wohnkomfort. Wer in der damaligen Zeit sein Haus modernisierte, der tauschte zuallererst die alten Einscheibenfenster gegen neue Isolierglasfenster aus.



Darauf kommt es an.

- Zu Dreischeibenglas gehört immer ein gut isolierender Fensterrahmen. Ein schlecht dämmender Rahmen macht den Energiespareffekt des Glases teilweise wieder zunichte.
- Energetisch am besten sind sogenannte Passivhausfenster mit Dreischeibenglas und einem gedämmten Fensterrahmen.
- Hochwertige Dreischeibenfenster und eine schlecht gedämmte Fassade passen nicht zueinander. Bei dieser Kombination kann sich innen in den Fensterlaibungen Schimmel bilden.
- Die meisten Altbauten hatten früher gegliederte Fenster. Der Einbau von Dreischeibenfenstern bietet die Gelegenheit, die ehemalige Fenstergliederung wiederherzustellen. Das Haus bekommt so sein ursprüngliches Gesicht zurück.



Ob mit Kunststoffrahmen oder Holzrahmen – Dreischeibenfenster gibt es in allen gängigen Fensterarten.

Mit den damals neuartigen „Thermopane-Doppelfenstern“ gab es selbst bei klirrender Kälte keine Eisblumen mehr auf den Fensterscheiben. Einscheibenfenster galten nunmehr als „Wärmelöcher“, denn die neuen Isolierglasfenster reduzierten die Wärmeverluste um etwa 50 Prozent - damals ein Riesensfortschritt fürs Energiesparen.

Dreischeibenfenster sind Stand der Technik

Eigenartigerweise ist heute die Situation für Altbauetümer ähnlich wie in den 1970er-Jahren. Es ist wieder an der Zeit, energetisch veraltete Fenster auszutauschen, weil Heizenergie zwar nicht knapp, aber teuer geworden ist. Veraltet sind heute die einst so gepriesenen Isolierglasfenster. Denn moderne Dreischeibenfenster sparen noch viel mehr Heizkosten und erhöhen noch einmal den Wohnkomfort.

Isolierglasfenster sind im Vergleich zu Dreischeibenfenstern sogar rückständiger als es vor vier Jahrzehnten Einscheibenfenster gegenüber Isolierglasfenstern waren. Das zeigen die sogenannten U_w -Werte. Alte Isolierglasfenster haben einen



Zechensiedlungshaus von 1913 mit kleinen Fenstern. Hier wäre der Spareffekt von Dreischeibenfenstern gering, gleichwohl es sie auch als Sprossenfenster gibt.



Mehrfamilienhaus von 1970 mit großen Isolierglasfenstern und -türen. Neue Dreischeibenfenster und gut gedämmte Türen hätten hier einen großen Spareffekt.

Warum es für Fenster drei U-Werte gibt.

Bei Altbaufenstern macht der Rahmenanteil je nach Fenstergröße und -gliederung 20 bis 45 Prozent aus. Deshalb ist gut dämmendes Glas allein kein Garant für ein gut dämmendes Fenster. Wer neue Energiesparfenster einbauen will, sollte darauf achten, dass auch der Fensterrahmen einen niedrigen U-Wert von maximal $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ hat.

Wegen der unterschiedlichen U-Werte von Glas und Rahmen gibt es für Fenster drei U-Werte:

- den U_g -Wert, der sich nur auf die Verglasung (glazing) bezieht,
- den U_f -Wert, der nur den U-Wert des Rahmens (frame) beschreibt und
- den U_w -Wert, der den U-Wert des gesamten Fensters (window) benennt.

Der U_w -Wert ist die entscheidende Größe für die Dämmeigenschaften eines Fensters.

U_w -Wert von 2,5 bis $3,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Fenster mit Dreifachglas kommen auf U_w -Werte zwischen 0,7 und $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Der Austausch von alten Isolierglasfenstern gegen neue Dreischeibenfenster reduziert somit die Wärmeverluste der Fenster um erstaunliche 60 bis 75 Prozent.

Dreifachglas spart nicht nur am besten Energie. Es hat noch einen weiteren Vorteil: Es ist im Winter an der Innenseite fast so warm wie die Raumluft. In Fensternähe ist es dadurch spürbar behaglicher als bei Isolierglasfenstern. Dreischeibenfenster schaffen deshalb auch einen höheren Wohnkomfort.

Die Fensterfläche beeinflusst das Sparpotenzial

Für sich gesehen sind Dreischeibenfenster energetisch ein Spitzenprodukt. Ihr Anteil am gesamten Sparpotenzial eines unmodernisierten Altbaus ist jedoch eher gering. Abhängig vom Gebäude spart ein Austausch alter Fenster gegen Dreischeibenfenster fünf bis 15 Prozent Heizenergie.

Einscheibenfenster sind in älteren Häusern heute nur noch vereinzelt zu finden. Das Standardfenster in unmodernisier-

ten Altbauten ist das Isolierglasfenster. Wenn Isolierglasfenster gegen Dreischeibenfenster ausgetauscht werden, hängt der Einspareffekt stark von der gesamten Fensterfläche des Hauses ab. Der Fensteranteil an der Gebäudehülle schwankt bei Altbauten zwischen fünf und fünfzehn Prozent.

Häuser mit einer geringeren Fensterfläche haben nicht etwa weniger Fenster, sondern die Fenster sind kleiner. Umgekehrt haben Häuser mit viel Fensterfläche größere Fenster. Je größer sie sind, umso höher ist der Einspareffekt neuer Fenster.

Der Faktor Verschattung

Jeder hat es schon einmal selbst gespürt: Sonnenstrahlen wärmen selbst bei kältestem Winterwetter. Auch im Winter spendet die Sonne bei schönem Wetter viel Wärme. Passivhäuser können während der Wintermonate wegen ihres geringen Wärmebedarfs an sonnigen Tagen über die Südfenster weitgehend beheizt werden. Leider sind solche Tage



Die Modernisierung von Dachwohnräumen ist eine gute Gelegenheit, um alte Dachflächenfenster gegen effiziente Energiespar-Dachfenster auszutauschen.

im Winter eher selten, und wenn die Sonne einmal scheint, liegen viele ältere Häuser im Schatten anderer Gebäude oder die Fenster zeigen nicht nach Süden.

Fenster, die in den kalten Wintermonaten nur selten oder nie im Sonnenlicht liegen, sollten so gut wie möglich dämmen. Dafür sind Dreischeibenfenster die beste Wahl. Für das Einsparpotenzial heißt das: Je mehr Altfenster in einem Altbau im Winter als „Sonnensammler“ ausfallen, desto höher wird das Einsparpotenzial neuer Dreischeibenfenster.

4 Drei- scheiben- fenster

Einspar-Check für Ihr Haus.

- Mehr als 10 Prozent der beheizten Gebäudehülle sind Fensterflächen.
- Die Fenster von intensiv genutzten Wohnräumen zeigen nach Norden.
- Die meisten Fenster sind größer als ein Quadratmeter.
- Die Fenster haben größere durchgehende Glasflächen und einen Rahmenanteil von weniger als 30 Prozent.
- Die alten Fenster sind vollständig oder teilweise mit Einscheibenglas ausgestattet.
- Viele Fenster erhalten während der Heizperiode kaum direktes Sonnenlicht.

zutreffend	nicht zutreffend
------------	---------------------

☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐

Heizwärme-Sparpotenzial: **5 bis 15 %**.

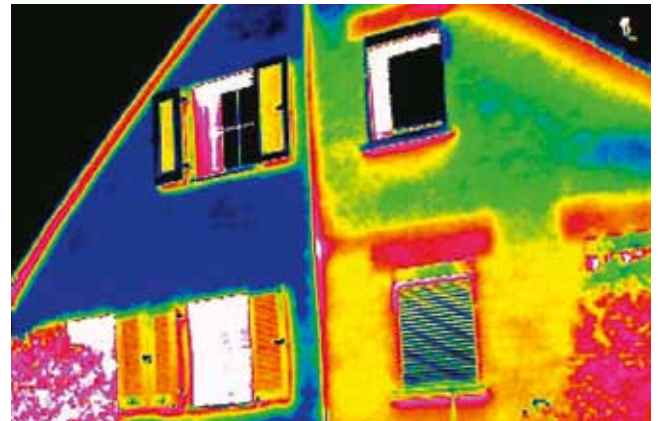
Je mehr Kreuze Sie bei „zutreffend“ markieren, umso höher ist das Sparpotenzial. Einspar-Schätzwert für Ihr Haus: ca. %

Fünfter Baustein. Lückenloser Wärmeschutz.



Lückenloser Wärmeschutz
spart abhängig vom Gebäude
5 bis 10% Heizwärme.

Eigentlich müssten die vier Bausteine Außenwanddämmung, Dach(boden)dämmung, Kellerdeckendämmung und Dreischeibenfenster eine vollständig gedämmte Gebäudehülle ergeben. Aber fast jeder Altbau hat dann immer noch sogenannte Wärmebrücken. Die machen einen Strich durch diese Rechnung.



Die eine Doppelhaushälfte ist gedämmt, die andere nicht. Die weißen, roten und gelben Bereiche des mit einer Thermografiekamera aufgenommenen Bildes signalisieren: Hier geht Wärme verloren!



Darauf kommt es an.

- Die Energieverluste an Wärmebrücken fallen umso mehr ins Gewicht, je besser ein Haus gedämmt ist.
- Weil es an Wärmebrücken innen kälter ist als an den angrenzenden Bauteilflächen, kann dort Feuchtigkeit aus der Raumluft kondensieren und Schimmelpilzbefall hervorrufen.
- Mit einer Wärmebildkamera aufgenommene Thermografien machen Wärmebrücken sichtbar. Wärmebilder können eine energetische Untersuchung des Hauses durch einen Energieberater aber nicht ersetzen.
- Durch gezielte Wärmedämmung und andere bauliche Maßnahmen lassen sich Wärmebrücken vollständig beseitigen oder wenigstens soweit vermindern, dass dadurch keine größeren Energieverluste mehr entstehen.

Wärmebrücken sind nichts anderes als Wärmelecks in der Gebäudehülle. An diesen Schwachstellen im Wärmeschutz gelangt im Winter verstärkt Heizwärme von innen nach außen. Deshalb ist es an Wärmebrücken außen wärmer als auf den angrenzenden Bauteilflächen. Das sieht man gut auf Infrarotbildern. Innen ist es an Wärmebrücken jedoch kälter als an der übrigen Wand. An diesen kühlen Wandstellen kann sich sogar Feuchtigkeit aus der Raumluft niederschlagen und einen Nährboden für Schimmelpilz bilden.

In jedem Fall verliert ein Haus an Wärmebrücken viel Heizwärme. Gerade dann, wenn Außenwände, Dach, Kellerdecke und Fenster gut gedämmt worden sind, können Wärmebrücken den erwarteten Spareffekt stark mindern. Wer sein Haus optimal dämmen will, muss deshalb auch alle Wärmebrücken beseitigen.

Thermografie spürt Wärmebrücken auf

Manche Wärmebrücken werden durch eine Dämmmaßnahme oder durch neue Fenster automatisch beseitigt. Das sind

zum Beispiel Heizkörpernischen, die bei einer Außenwanddämmung mitgedämmt werden, und ungedämmte Rolllädenkästen, die bei einem Fensteraustausch verschwinden. Andere Wärmebrücken wie etwa Glasbausteinwände fallen Fachleuten sofort ins Auge. Um sie zu beseitigen, ersetzt man die Glasbausteine durch eine gedämmte Wand mit Dreischeibenfenstern.

Es gibt aber auch viele versteckte Wärmebrücken. Das sind zum Beispiel Geschossdecken, die nahtlos in eine Balkonplatte übergehen. Wärmebrückenverdächtig sind generell auch Vorsprünge an Dach und Fassade sowie alle Nischen und Erker. Auch an Dachaufbauten und an der Nahtstelle zu unbeheizten Anbauten können starke Wärmebrücken auftreten.

An welchen Stellen ein Haus versteckte Wärmebrücken hat, findet man am besten mit einer Wärmebildkamera heraus, die heute zur Grundausstattung eines jeden professionellen Energieberaters gehört. Die Thermografiekamera macht die



Glasbausteinwände und Bauteilanschlüsse zu unbeheizten Anbauten – wie hier der Eingangsvorbau – sind typische Wärmebrücken bei vielen Häusern aus der Zeit von 1960 bis 1980.

Wärmeunterschiede auf der Gebäudehülle sichtbar. Weil die Temperaturen an Wärmebrücken höher sind als an den übrigen Bauteilflächen, kann man so die versteckten Wärmebrücken leicht erkennen.

Ein Nachteil der Wärmebildtechnik ist, dass sie nur im Winterhalbjahr funktioniert. Denn um Wärmebilder machen zu können, darf die Außentemperatur nicht höher als fünf Grad Celsius sein.



Die Gebäudehülle dieses 1960 gebauten Einfamilienhauses befand sich vor der energetischen Modernisierung noch ganz im ursprünglichen Zustand. Die Balkonplatte und der Dachüberstand...



...sind nahtlos mit den Innendecken verbunden. Um diese starken Wärmebrücken zu beseitigen, wurde der Balkon vollständig umbaut und die Balkonplatte von unten dick gedämmt.



Diese Doppelhaushälfte mit Baujahr 1965 war, bevor sie von Grund auf energetisch modernisiert wurde, ein kostspieliges Energiefresserhaus.



Um die Balkondecke und die alte Terrassendecke als Wärmebrücken unschädlich zu machen, wurde die gesamte Hausfront nach vorn versetzt.

Wie man Wärmebrücken an Balkonplatten beseitigt

Wenn bei einem Haus die Balkonplatte mit der Geschossdecke eine Einheit bildet, dann leitet die Balkonplatte im Winter wie eine Kühlrippe die Wärme nach außen ab. Diese schlimme Art von Wärmebrücken findet man öfters bei Wohngebäuden, die zwischen 1960 und 1980 gebaut wurden.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, um eine solche Wärmebrücke zu beseitigen. Man kann zum Beispiel die Balkonplatte von oben und unten dämmen. Das hört sich einfach an. In

der Baupraxis ist eine begehbare, wetterfeste und langlebige Dämmung der Balkonplatte aber aufwendig. Außerdem wird dadurch der Wärmebrückeneffekt nicht vollständig beseitigt, sondern nur vermindert.

Eine bessere Lösung ist es, die Balkonplatte in die beheizte Gebäudehülle zu integrieren. Das ist zwar noch viel aufwendiger als die Platte zu dämmen, schafft aber auch zusätzliche Wohnfläche. Und der Wärmebrückeneffekt verschwindet so vollständig.



Einspar-Check für Ihr Haus.

- Der Baukörper hat in den Außenwänden Vorsprünge, Nischen oder Erker.
- In der Fassade sind Wandflächen aus Glasbausteinen.
- Die beheizte Gebäudehülle hat unbeheizte Anbauten.
- Die Balkonplatte geht nahtlos in die Geschossdecke über.
- Das Dachgeschoss ist ausgebaut und hat Dachgauben und Zwerchdächer.

Heizwärme-Sparpotenzial: **5 bis 10 %.**

Je mehr Kreuze Sie bei „zutreffend“ markieren, umso höher ist das Sparpotenzial. Einspar-Schätzwert für Ihr Haus: ca. %

zutreffend	nicht zutreffend
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐

Sechster Baustein. Die Lüftungsanlage.



Eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung spart abhängig vom Zustand der Gebäudehülle **5 bis 10 %** Heizwärme.

Energetisch modernisierte Altbauten haben eine luftdichte Gebäudehülle. Bei geschlossenen Fenstern und Türen findet so gut wie kein Austausch von verbrauchter Raumluft gegen frische Außenluft statt. Andererseits ist frische Luft für gesundes Wohnen unverzichtbar. In bewohnten Räumen muss regelmäßig gelüftet werden, um verbrauchte kohlen-



Ein zentrales Lüftungsgerät wird meist im Keller oder unter dem Dach installiert. Von dort führen Luftkanäle zu allen Wohnräumen.

6 Lüftungs- anlage

Darauf kommt es an.

- Die Energieverluste durchs Lüften fallen umso stärker ins Gewicht, je besser ein Haus gedämmt ist.
- Wer sein Haus umfassend energetisch modernisieren will, kann bei dieser Gelegenheit eine zentrale Lüftung mit Wärmerückgewinnung einbauen.
- Hoch effiziente zentrale Anlagen recyceln rund 90 Prozent der Abluftwärme – die Wärme strömt mit der frischen Zuluft in die Räume zurück.
- Damit die Wärmerückgewinnung funktioniert, muss das Gebäude luftdicht sein.
- Für die Belüftung einzelner Zimmer eignen sich Raumlüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung, die einen Wirkungsgrad von 60 bis 80 Prozent erreichen.

dioxidreiche Luft gegen frische Luft auszutauschen. Zu viel Kohlendioxid in der Raumluft macht müde und verursacht Unwohlsein. Wohnmediziner fordern daher, die Raumluft alle zwei bis drei Stunden komplett auszutauschen.

Um gesund zu wohnen, müssen die Bewohner mehrmals täglich für mehrere Minuten quer lüften. Beim Lüften über die Fenster geht jedoch kostbare Heizwärme verloren. Energiesparend und bequem sind automatische Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung. Sie sorgen immer für die richtige Dosis frischer Luft im Haus bei minimalen Energieverlusten. Bei Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung unterscheidet man heute zwischen dezentralen Raumlüftungsgeräten und zentralen Lüftungsanlagen.

Dezentral oder zentral lüften?

Das Grundprinzip einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung besteht darin, dass die warme, verbrauchte Abluft die kühle, frische Zuluft erwärmt. Dazu ist in der Lüftungsanlage ein Wärmetauscher eingebaut. Hocheffiziente Anlagen

gewinnen rund 90 Prozent der Abluftwärme zurück. Die Heizwärme bleibt so beim Lüften fast vollständig erhalten. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass die Gebäudehülle möglichst dicht ist.

Am einfachsten und kostengünstigsten lassen sich Altbauten mit dezentralen Raumlüftungsgeräten nachrüsten. Einzelraum-Lüftungsgeräte haben den Vorteil, dass das Verlegen eines Rohrsystems entfällt. In jeden zu belüftenden Raum wird ein Gerät in die Außenwand eingebaut. Zur Installation ist eine Kernbohrung durchs Mauerwerk erforderlich. Allerdings liegt der Wärmerückgewinnungsgrad bei vielen dezentralen Lüftungsgeräten nur bei etwa 70 Prozent.

Für eine effizientere, zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung sind Luftkanäle zu jedem einzelnen Raum erforderlich. In älteren Häusern kommen für die nachträgliche Installation der Rohrleitungen abgehängte Flurdecken, der Spitzboden und Zwischenräume im Dachaufbau infrage. Das zentrale Lüftungsgerät wird häufig im Keller installiert. Die komplette Anlage kostet einschließlich Montage mindestens



Der Einspareffekt durch Lüftungswärmerückgewinnung hängt auch davon ab, wie viele Personen der Haushalt umfasst und wie oft man zuhause ist.

5.000 Euro. Der Stromverbrauch einer hocheffizienten Lüftungsanlage ist nicht höher als der eines Kühlschranks.

Wie jede andere Haustechnik auch müssen Lüftungsanlagen kontrolliert und gewartet werden. Zum Beispiel die Filter müssen regelmäßig ausgetauscht werden. Die Wartungsarbeiten kann der Hausbesitzer erledigen. Die Planung und Installation einer Lüftungsanlage sollte allerdings stets einem Fachmann vorbehalten bleiben.



Einspar-Check für Ihr Haus.

- Alle Fenster im Haus schließen luftdicht.
- Das Haus hat auch an den Außentüren keine größeren Luftundichtigkeiten.
- Der Haushalt umfasst vier oder mehr Personen.
- Das Haus wird während der Woche den ganzen Tag über bewohnt.

Heizwärme-Sparpotenzial: **5 bis 10 %.**

Je mehr Kreuze Sie bei „zutreffend“ markieren, umso höher ist das Sparpotenzial. Einspar-Schätzwert für Ihr Haus: ca. %

zutreffend	nicht zutreffend
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐

Siebter Baustein. Die Heizungsanlage.



Eine moderne Heizungsanlage spart abhängig vom Zustand der alten Heizung und vom Wärmeschutz der Gebäudehülle **10 bis 25 %** Heizwärme.

Acht von zehn Haushalten in Deutschland heizen mit Erdgas oder Heizöl. Aus diesen Brennstoffen holen optimal laufende Brennwert-Heizkessel durch Abgaskondensation ein Höchstmaß an Heizwärme heraus. Die Brennwerttechnik ist deshalb seit vielen Jahren der Maßstab für effizientes Heizen.



effiziente
Heizanlage

Darauf kommt es an.

- Die effizienteste Technik fürs Heizen mit Erdgas und Heizöl ist die Brennwerttechnik.
- Für effizientes Heizen mit einem Brennwertkessel muss die gesamte Heizungsanlage optimal ausgelegt sein.
- Ein Brennwertkessel ist effizienter, wenn er in der beheizten Wohnung steht. Dann lässt sich auch die abgestrahlte Wärme nutzen.
- Die neue Heizungsanlage sollte eine Hocheffizienzpumpe haben.
- Ältere Niedertemperaturkessel sind unterschiedlich effizient. Wenn in einem ungedämmten Altbau ein relativ effizienter Altkessel steht, sind die Einspareffekte durch Wärmedämmung überdurchschnittlich hoch.
- Ein hydraulischer Abgleich der Heizkörper macht die Heizung effizienter.



Brennwertkessel mit Warmwasserspeicher. Eine solche Heizungsanlage lässt sich durch die integrierte Bauweise und den raumluftunabhängigen Betrieb auch in der Wohnung aufstellen.

Derzeit sind allerdings nur zwei von zehn Gas- und Ölheizungen Brennwertanlagen. In den allermeisten Kellern stehen weniger effiziente „Heizwertanlagen“. So bezeichnen Schornsteinfeger alle Heizungen, die die Kondensationswärme im Abgas und damit den vollen Brennwert von Gas und Öl nicht nutzen.

Heizwertanlagen sind technisch gesehen allesamt überholt. Aber wann ist eine Heizwertanlage tatsächlich reif für eine Modernisierung? In Modernisierungsbroschüren wird oft pauschal empfohlen, über 20 Jahre alte Heizkessel auszumustern. Aus Sicht des Altbau Eigentümers ist allerdings nicht das Alter der Heizung entscheidend. Vielmehr zählt, wie hoch der Einspareffekt durch eine neue Brennwertanlage ist.

Eine Heizungsmodernisierung lohnt sich, wenn die neue Brennwertheizung deutlich mehr als zehn Prozent Brennstoff einspart. Das ist beim Austausch von manchen alten Niedertemperaturkesseln aber gar nicht so leicht zu erreichen. Nie-

der Temperaturkessel nutzen zwar keine Kondensationswärme wie Brennwertkessel und haben vergleichsweise höhere Abgasverluste. Aber abgesehen davon können auch über 20 Jahre alte Niedertemperaturkessel „Energiespar-Heizkessel“ sein. Das zeigt die Entwicklung der Heiztechnik in den letzten Jahrzehnten.

Wie effizient sind ältere Niedertemperaturkessel?

Energieersparnis und Umweltschutz waren erstmals in den 1980er-Jahren die Hauptargumente, mit denen die Heizkesselhersteller für die neu entwickelten Niedertemperaturkessel warben. Gegen Ende der 1980er-Jahre kamen dann schon die ersten Brennwertheizungen auf den Markt. Aber wegen der hohen Anschaffungspreise kauften damals nur wenige Hauseigentümer einen Brennwertkessel.

Die Niedertemperaturkessel hingegen fanden viele Käufer. Ihr größter Vorzug bestand darin, dass sich die Vorlauftemperatur des Heizwassers durch einen außen am Haus angebrachten Temperaturfühler automatisch an die Witterungsverhältnisse anpasste. Die bis dahin üblichen Standardheizkessel dagegen liefen den ganzen Winter über mit konstant hohen Heizwassertemperaturen. Das Gehäuse dieser Kessel war zudem kaum gedämmt, sodass im Winter der Heizungskeller der wärmste Raum des Hauses war. Sie erzeugten heiße Abgase, damit sich an den Schornsteinwänden kein Kondenswasser niederschlug. Aus diesen Gründen wurden bei Standardheizkesseln nur 60 bis 70 Prozent der Brennstoffenergie zum Heizen genutzt. Wegen ihrer geringen Effizienz verschwanden sie in den 1980er-Jahren vom Markt.

Bei den nachfolgenden Niedertemperaturkesseln sorgten die witterungsabhängige Regelung, eine bessere Wärmedämmung des Kessels und weniger heiße Abgase für viel geringere Energieverluste. Der Schornstein wurde an die niedrigeren Abgastemperaturen einfach angepasst. Beflügelt durch die hohe Nachfrage, entwickelten die Hersteller im Laufe der 1980er-Jahre immer sparsamere Niedertemperaturkessel.

Die hohe Effizienz vieler Heizkesselmodelle wurde 1990 von der Stiftung Warentest bestätigt. Von zwölf getesteten Niedertemperaturkesseln für Erdgas und Heizöl bekamen zehn Modelle die Note „Gut“. Das überschwängliche Fazit der Prüfer lautete seinerzeit: „Höchstmögliche Energieausnutzung“. Die ermittelten Jahresnutzungsgrade der Heizkessel mit kombiniertem Warmwasserspeicher lagen zwischen 93 und 96 Prozent. Der Jahresnutzungsgrad bezog sich damals auf den Heizwert von Öl und Gas.* Umgerechnet auf den heute gebräuchlichen Brennwert erreichten die Niedertemperaturkessel Jahresnutzungsgrade zwischen 82 und 85 Prozent bei Erdgas als Brennstoff und zwischen 87 und 90 Prozent bei Heizöl.

Welchen Einspareffekt bringt ein Brennwertkessel?

Es ist angesichts der hohen Brennstoffpreise kaum zu glauben, aber Fakt: In Deutschland gibt es über 800.000 Gas- und Öl-Heizkessel, die über 30 Jahre alt sind. Das zeigen Erhebungen des Bundesverbandes des Schornsteinfegerhandwerks. Alle diese uralten Heizkessel verursachen hohe Abgas- und Stillstandsverluste, und viele haben weder eine Außentem-

* Der Heizwert klammert die in den Abgasen von Heizkesseln enthaltene Verdampfungswärme aus. Der bei Niedertemperaturkesseln früher unberücksichtigte Anteil der Verdampfungswärme beträgt bei Erdgaskesseln 11 Prozent und bei Ölkesseln 6 Prozent. Heizwert und Verdampfungswärme ergeben zusammen den Brennwert (111 bzw. 106 Prozent bezogen auf den Heizwert).

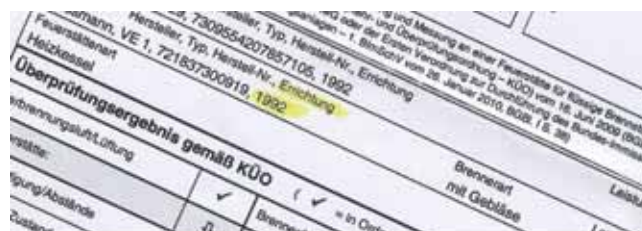
peraturregelung noch eine Nachtabenkung. Der Austausch eines solchen „Ü30-Heizkessels“ gegen ein modernes Brennwertmodell spart in der Regel 15 bis 25 Prozent Gas oder Öl, in Einzelfällen sogar mehr.

Ähnlich groß kann der Einspareffekt beim Austausch eines unter 30 Jahre alten Heizkessels sein. Denn nicht jeder nach

1984 eingebaute Kessel ist ein murgültiger Niedertemperaturkessel. Zwischen den vielen Heizkesselmodellen von damals gibt es erhebliche Effizienzunterschiede. Außerdem muss man die Energieeffizienz einer alten Heizungsanlage immer im Ganzen betrachten. Dabei spielen auch die angemessene Leistung des Heizkessels, die Regelbarkeit der Heizung, der Stromverbrauch der Umwälzpumpen sowie die Dämmung des Warmwasserspeichers und der Heizungsleitungen eine Rolle.

Andererseits gibt es viele Altkessel, die relativ effizient sind. Das ist insbesondere bei Niedertemperaturkesseln aus den 1990er-Jahren der Fall. Wenn ein nach damaligen Maßstäben sehr effizienter Niedertemperaturkessel durch einen aktuellen Brennwertkessel ersetzt wird, kann der Einspareffekt durchaus deutlich geringer als 15 Prozent ausfallen.

Und noch etwas ganz anderes ist zu beachten: Ist die alte Heizungsanlage zwar relativ effizient, aber das Haus trotzdem ein Energiefresser, dann muss zu allererst der Wärmeschutz des Gebäudes verbessert werden. In diesem Fall sorgen die Bausteine 1 bis 5 des **LBS-Energie-Sparsystems** für überdurchschnittlich hohe Einsparungen.



CO-Gehalt	19 °C	1300
Abgastemperatur	-0.11 hPa	10
Abgasverlust		0 mg kWh
Messunsicherheit		190 °C
		8 %
		1 %

Der vom Schornsteinfegermeister gemessene Abgasverlust ist ein Anhaltspunkt dafür, wie effizient der alte Heizkessel ist.

Die Effizienz einer älteren Heizungsanlage kann am besten ein Energieberater oder Heizungsfachmann beurteilen. Aber auch für Laien gibt es bestimmte Anzeichen, um abzuschätzen, ob sich der Austausch einer alten Heizung lohnt.

Diese Faktoren erhöhen das Einsparpotenzial

Ungeregelte Kesselveteranen findet man heute nur noch selten. Auch Heizungsanlagen ohne einen Außentemperaturfühler oder eine Nachtabenkung gibt es kaum noch. Aber viele alte Heizkessel sind in ihrer Leistung zu groß dimensioniert und deshalb weniger effizient. Außerdem haben Altkessel häufig hohe Abstrahlverluste. Dasselbe Problem haben oft auch ältere Warmwasserspeicher und Heizungsrohrleitungen wegen zu dünner und lückenhafter Wärmedämmung. Dies alles deutet auf eine geringe Energieeffizienz der Heizungsanlage hin und auf ein hohes Einsparpotenzial im Heizungskeller.

Seit Langem gibt es gesetzliche Höchstgrenzen für den Abgasverlust bei Heizkesseln. Kessel bis 25 Kilowatt Nennwärmeleistung dürfen zum Beispiel nicht mehr als elf Prozent Abgasverluste haben. Das kontrollieren die Schornsteinfegermeister.

Hauseigentümer können den Abgasverlust ihres Kessels in der Überprüfungsbescheinigung ablesen. Abgasverluste von neun bis elf Prozent zeigen, dass der Kessel weniger effizient ist und eine Modernisierung der Heizung erwägenswert ist.

Erst seit wenigen Jahren ist der sogenannte hydraulische Abgleich als Energiesparmaßnahme ein Thema. Dahinter steckt folgendes Problem: Bei hydraulisch nicht abgeglichenen Heizungen werden die Heizkörper

**Nur im Ganzen
optimierte
Brennwert-Heiz-
anlagen sind
hocheffizient.**

unterschiedlich schnell warm. Damit dennoch alle Räume im Haus gut beheizt werden können, muss die Vorlauftemperatur des Heizkessels höher eingestellt sein. Das verursacht zusätzliche Wärmeverluste des Kessels und

der Heizungsleitungen, oder mit anderen Worten: eine geringere Energieeffizienz.

Der hydraulische Abgleich der Heizkörper wurde früher nur ganz selten gemacht. Heute gehört er beim Einbau einer neuen Heizung meist dazu. Dabei stellt ein Fachmann den Durchfluss jedes Heizkörpers am Ventil unter dem Heizungsthermostat individuell ein. Danach werden alle Heizkörper gleichmäßig durchströmt und eine geringere Vorlauftemperatur reicht aus.

Worauf bei Einbau eines Brennwertkessels zu achten ist

Die meisten Brennwertkessel nutzen den Brennwerteffekt nur wenig oder überhaupt nicht. Darüber hinaus schmälern oft zusätzliche Mängel die Energieeffizienz. Das waren die ernüchternden Ergebnisse der „Aktion Brennwertcheck“ der Verbraucherzentralen im Jahr 2011. Experten der Ver-

braucherzentralen hatten dazu bundesweit fast 1.000 Brennwertanlagen aller Altersklassen untersucht. Nur bei rund einem Drittel der Anlagen war die Brennwertnutzung so, wie sie sein soll. Aus der Aktion konnten die Energieexperten wertvolle Schlüsse ziehen, welche

Voraussetzungen erfüllt sein müssen, damit es beim Betrieb eines Brennwertkessels zur Abgaskondensation kommt, und was für eine hohe Energieeffizienz sonst noch wichtig ist.

Am wichtigsten ist eine möglichst niedrige Rücklauftemperatur im Heizwasserkreislauf. Je niedriger die Rücklauftemperatur, desto intensiver ist der Kondensationsprozess im Abgaswärmetauscher des Kessels, und desto mehr Kondensationswärme fällt an. Wünschenswert sind bei Gas-Brennwertkesseln Rücklauftemperaturen von unter 45° Grad Celsius und bei Öl-Brennwertkesseln von unter 35° Celsius. Effizient laufende Brennwertkessel in einer gut konzipierten Heizungsanlage erreichen Jahresnutzungsgrade zwischen 93 und 95 Prozent.*

Die beste Voraussetzung für niedrige Rücklauftemperaturen ist eine gut gedämmte Gebäudehülle. Dann kann das Haus mit niedrigeren Heizwassertemperaturen warmgehalten werden. Das allein reicht aber nicht aus. Im Ergebnisbericht zur Aktion „Brennwertcheck“ der Verbraucherzentralen lautet das



Aus dem Schornstein entweichender Wasserdampf ist ein Zeichen für eine unvollständige Kondensation der Abgase im Brennwertkessel.

* Diese Angaben beruhen auf wissenschaftlichen Forschungen zur Effizienz von Brennwertheizungen der Ostfalia-Hochschule in Braunschweig/Wolfenbüttel.

Fazit: Eine Brennwertheizung sollte stets im Ganzen optimiert werden. Das bedeutet:

- Die Kesselleistung sollte möglichst knapp bemessen sein, damit der Heizkessel lange Betriebsphasen hat.
- Der Modulationsbereich des Heizkessels sollte auf niedrigster Stufe 20 Prozent der Nennleistung oder noch weniger betragen.
- Der Heizkessel sollte kein Überströmventil haben, weil dadurch zeitweise die Rücklauftemperatur angehoben wird. Das beeinträchtigt die Brennwertnutzung. Die meisten bodenstehenden Brennwertkessel haben kein Überströmventil und sind für Einfamilienhäuser ideal.
- Ein hydraulischer Abgleich der Heizkörper ist nur dann sinnvoll, wenn der Heizkessel kein Überströmventil hat.
- Die sogenannte „Heizkurve“ sollte an das Haus und die Heizgewohnheiten seiner Bewohner angepasst werden.

- Der Heizkessel sollte im beheizten Wohnbereich stehen, um seine Abstrahlwärme zu nutzen. Gut geeignet sind Küche und Bad wegen der Abwasseranschlüsse für das Kondensat und wegen kurzer Leitungswege für die Warmwasserversorgung.
- Die Heizungsumwälzpumpe sollte eine regelbare Hocheffizienzpumpe sein und von einem Fachmann optimal eingestellt werden.
- Heizungsleitungen in unbeheizten Gebäudeteilen sollten mindestens so dick wie der Rohrdurchmesser wärmegeklämt sein.

Diese Optimierungsmöglichkeiten sollte jeder Hauseigentümer vor Einbau eines Brennwertkessels mit einem Fachmann erörtern. Denn Brennwertheizungen sind nicht automatisch hocheffizient und das Sparpotenzial, das die Brennwerttechnik bietet, sollte nicht verschenkt werden.



Einspar-Check für Ihr Haus.

- Der Heizkessel hat keine gleitende Regelung des Heizwassers.
- Der Heizkessel hat keinen Außenfühler zur witterungsabhängigen Regelung.
- Der Heizkessel hat keine Nachtabsenkung.
- Die Heizkesselleistung ist überdimensioniert.
- Im Betrieb wird die Außenoberfläche des Heizkessels handwarm.
- Der vom Schornsteinfegermeister gemessene Abgasverlust ist höher als acht Prozent.
- Die Rohrleitungen im Heizraum sind weniger als einen Zentimeter dick gedämmt.
- Der Warmwasserspeicher strahlt spürbar Wärme ab.
- Bei den Heizkörpern wurde kein hydraulischer Abgleich durchgeführt.

zutreffend
nicht
zutreffend

☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐

Heizwärme-Sparpotenzial: **10 bis 25 %**.

Je mehr Kreuze Sie bei „zutreffend“ markieren, umso höher ist das Sparpotenzial. Einspar-Schätzwert für Ihr Haus: ca. %

Achter Baustein. Die thermische Solaranlage.



Eine Kombi-Solaranlage liefert abhängig von ihrer Auslegung und vom Gebäudezustand **5 bis 15 %** der benötigten Heizwärme.

Eine thermische Solaranlage wird danach ausgelegt, ob sie nur Warmwasser bereiten oder zusätzlich auch die Heizung unterstützen soll. Für eine reine Warmwasser-Solaranlage reichen in einem Einfamilienhaus fünf bis sechs Quadratmeter Flachkollektoren als Sonnenfänger aus. Damit lassen sich etwa 60 Prozent der jährlich benötigten Energie für die Warmwasserbereitung gewinnen.

Wenn Sonnenenergie auch spürbar zum Heizen beitragen soll, benötigt man eine größere Solaranlage. Gängige Kombi-Solaranlagen für Warmwasser und Heizungsunterstützung haben zehn bis 15 Quadratmeter Flachkollektorfläche und



Thermische Solaranlagen sparen eigentlich keine Energie, ersetzen aber teuren Brennstoff durch kostenlos verfügbare Sonnenwärme und sparen so dauerhaft Energiekosten.

einen speziellen Pufferspeicher mit einem Volumen zwischen 600 und 1.000 Litern. Eine solche Anlage erzeugt übers Jahr rund zwei Drittel der Energie für die Warmwasserbereitung und spart in älteren Einfamilienhäusern fünf bis 15 Prozent Brennstoff fürs Heizen. Eine Kombi-Solaranlage ist ein weiterer Baustein des **LBS-Energie-Sparsystems**.



Darauf kommt es an.

- Heizen mit Unterstützung der Sonne ist in Altbauten umso wirkungsvoller, je geringer der Wärmebedarf des Hauses ist.
- Eine Heizungsmodernisierung ist die beste Gelegenheit zum Einbau einer Solaranlage, weil dabei ohnehin ein neuer Warmwasserspeicher benötigt wird.
- Eine solare Heizzentrale fasst die gesamte Wärmetechnik für Heizung und Warmwasser auf kleinstem Raum zusammen.

Damit eine Kombi-Solaranlage effizient Sonnenwärme gewinnt, müssen alle Anlagenbauteile richtig aufeinander abgestimmt sein. Die Hersteller bieten deshalb komplette Solarpakete an. Das Herzstück jeder Kombi-Solaranlage ist der Solarspeicher. Nach seinem Volumen wird die Kollektorfläche bemessen. Die im Handel erhältlichen Solarpakete unterscheiden sich beim Speichervolumen und bei der Kollektorfläche erheblich voneinander. Das macht es für einen Hauseigentümer schwierig, herauszufinden, welche Anlagengröße für sein Haus am besten geeignet ist. Vor der Anschaffung lohnt es sich daher, einen unabhängigen Fachmann zu fragen.



Komplette Heizzentrale mit Brennwertkessel für Gas oder Öl und 750-Liter-Pufferspeicher für die solare Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung.

Welche Faktoren beeinflussen den Spareffekt?

Wie viel Brennstoff eine Kombi-Solaranlage einspart, hängt von vielen Faktoren ab. Zunächst die Binsenweisheit: Eine größer ausgelegte Anlage erzielt einen höheren Spareffekt.

Für die Sonnenkollektoren optimal ist eine nach Süden zeigende Schrägdachfläche, die den ganzen Winter über in der Sonne liegt. Auch das Heizsystem beeinflusst den Spareffekt; vorteilhaft ist wegen der niedrigen Vorlauftemperaturen eine Fußbodenheizung.

Am meisten aber hängt der Einspareffekt vom Heizwärmebedarf des Gebäudes ab. Für solares Heizen ist im Herbst und im Frühjahr nur begrenzt Sonnenenergie verfügbar. Schon im Oktober steht die Sonne mittags tief am Horizont. Im März und April steigt sie tagsüber zwar höher, aber nachts ist es noch empfindlich kalt. Deshalb ist die Reduzierung des Wärmebedarfs die größte Stellschraube für den Spareffekt. Egal ob Außenwanddämmung, Dachdämmung oder neue Fenster - mit jeder Maßnahme steigt der Spareffekt. Wenn der Altbau so gut wie ein Neubau gedämmt ist, dann kann eine Kombi-Solaranlage unter Umständen sogar noch mehr als 15 Prozent Brennstoff sparen.



Einspar-Check für Ihr Haus.

- Die Kombi-Solaranlage soll großzügig dimensioniert werden.
- Das Dach für die Solarkollektoren zeigt genau nach Süden und ist nie verschattet.
- Das Haus hat eine Fußbodenheizung.
- Die Außenwände sind nachträglich gedämmt.
- Das Dach ist nachträglich gedämmt.
- Die Fenster haben Wärmeschutzglas mit einem U-Wert von 1,1 W/m²K oder niedriger.
- Der Wärmeschutz der Gebäudehülle entspricht einem Neubau.

zutreffend
nicht
zutreffend

☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐

Heizwärme-Sparpotenzial: **5 bis 15 %.**

Je mehr Kreuze Sie bei „zutreffend“ markieren, umso höher ist das Sparpotenzial. **Einspar-Schätzwert für Ihr Haus:** ca. %

Neunter Baustein. Die Stromspartechnik.



Neue, hocheffiziente Elektrogeräte sparen abhängig vom Stromverbrauch der Altgeräte **40 bis 60 %** Strom.



Darauf kommt es an.

- Wer ein neues Kühl- oder Gefriergerät, eine neue Waschmaschine oder einen neuen Geschirrspüler kauft und dabei Wert auf Energieeffizienz legt, sollte ein Modell der Effizienzklasse A+++ wählen.
- Bei Waschmaschine und Geschirrspüler reduziert ein Warmwasseranschluss zusätzlich den Stromverbrauch, weil dann bei fast allen Programmen das elektrische Aufheizen des Wassers entfällt.
- Ein Induktionsherd ist wesentlich effizienter als andere Arten von Elektroherden.
- Ein Wärmepumpentrockner ist die sparsamste Art, Wäsche maschinell zu trocknen.
- Stromsparende LED-Fernseher sind mit einem Energielabel der Effizienzklasse A+ gekennzeichnet.
- Elektrogeräte mit Stand-by-Funktion lassen sich mit einem Steckerschalter oder einer schaltbaren Steckerleiste vom Stromnetz trennen.
- Überall dort, wo länger als 15 Minuten am Tag das Licht brennt, lohnen sich Energiesparlampen und LED-Lampen.
- Eine unregelte Heizungspumpe sollte gegen eine Hocheffizienzpumpe ausgetauscht werden.



Bei Waschmaschinen und Wäschetrocknern hat es in den vergangenen Jahren einen kräftigen Effizienzschub gegeben.

In Einfamilienhäusern lässt sich der Stromverbrauch um 40 bis 60 Prozent reduzieren. Um dieses anspruchsvolle Sparziel zu erreichen, muss Folgendes umgesetzt werden:

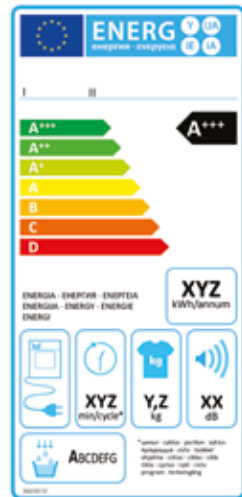
- Weniger effiziente Elektrogeräte nach und nach gegen hocheffiziente Modelle austauschen.
- Strom vergeudende Stand-by-Geräte abschalten.
- Energiesparlampen oder LED-Lampen benutzen.
- Ungeregelte Heizungspumpen durch sogenannte Hocheffizienzpumpen ersetzen.

Hohe Einsparpotenziale bei Haushaltsgeräten

Seit 1994 informiert das EU-Energielabel die Verbraucher über den Stromverbrauch von Haushaltsgeräten. Aber erst seit 2011 gibt es als höchste Energieeffizienzklasse A+++ („Triple-A“). Seitdem scheinen sich die Hersteller von Haushaltsgeräten geradezu ein Wettrennen um immer mehr Energieeffizienz zu liefern. Die größten Effizienzsteigerungen hat es in den letzten Jahren bei Kühl- und Gefriergeräten gegeben. Geräte der Effizienzklasse A gibt es schon seit 2012 nicht mehr zu



Dieser „Solartrockner“ der Effizienzklasse A+++ bezieht die Wärme zum Wäschetrocknen von einer thermischen Solaranlage.



kaufen. „Triple-A“-Geräte, die 60 bis 70 Prozent weniger Strom verbrauchen, werden vermutlich schon bald allgemeiner Stand der Technik sein. Wer zum Kühlen und Gefrieren noch zwei veraltete Geräte der Effizienzklasse A benutzt und diese durch ein „Triple-A“-Kombigerät ersetzt, reduziert den Stromverbrauch sogar um über 70 Prozent.

Seit Ende 2013 gibt es auch bei neuen Waschmaschinen und Geschirrspülern nur noch die drei Effizienzklassen A+, A++ und A+++. Ein „Triple-A“-Modell spart hier über 30 Prozent Strom gegenüber einem veralteten A-Gerät. Schließt man die neue Waschmaschine oder den Geschirrspüler an die Warmwasserversorgung an, dann vermindert sich der Stromverbrauch um über 70 Prozent.

Wäschetrockner waren früher fast ausschließlich Kondens- oder Ablufttrockner. Seit einiger Zeit kommen immer mehr Wärmepumpentrockner auf den Markt, die nur halb so viel Strom wie herkömmliche Trockner verbrauchen.

Auch bei Elektroherden vollzieht sich ein technischer Wandel. Immer mehr Herde haben ein Induktionskochfeld. Induktionsherde sind 20 bis 30 Prozent sparsamer als herkömmliche Herde, weil statt der Herdplatte der Kochtopf erhitzt wird. Zum Backen mit Strom sind Elektrobacköfen der Energieeffizienzklasse A am sparsamsten. Innerhalb dieser Effizienzkategorie gibt es aber Verbrauchsunterschiede von bis zu 20 Prozent. Beim Neukauf gilt es daher, auf die Effizienzunterschiede zwischen den A-Geräten zu achten.

Eine Faustregel lautet, dass etwa die Hälfte des Stromverbrauchs im Haushalt auf das Konto der Haushaltsgeräte geht. Demnach reduziert ein allmählicher Austausch von wenig effizienten Haushaltsgeräten gegen hocheffiziente Modelle den Stromverbrauch im Haushalt um 20 bis 30 Prozent. Das heißt nicht, dass ältere, funktionsfähige Haushaltsgeräte unbedingt ausgemustert werden sollten. Aber bei einer hohen Stromeinsparung kann der vorzeitige Austausch eines Altgeräts durchaus sinnvoll sein.



Auf einem Induktionskochfeld entsteht die Hitze zum Kochen stromsparend direkt im Topf und nicht auf der Herdplatte.



LED-Fernseher der Energieeffizienzklasse A+ verbrauchen derzeit am wenigsten Strom.

Einsparpotenziale bei Multimedia-Geräten

Fast jeder größere Haushalt ist heute mit einer zweistelligen Anzahl von Geräten zur Information, Kommunikation und Unterhaltung ausgestattet. Ihr Anteil am Stromverbrauch beträgt meist über 30 Prozent. Rund die Hälfte davon lässt sich einsparen durch effizientere Geräte und Vermeidung von Stand-by-Betrieb.

Besonders bei Fernsehern, PC-Monitoren und Sat-Empfängern verbrauchen ältere Modelle deutlich mehr Strom. Ihr Stromverbrauch lässt sich mit einem Strommessgerät ermitteln. Wie bei Haushaltsgeräten kann auch bei Multimedia-Geräten eine hohe Stromersparnis einen vorzeitigen Austausch rechtfertigen.

Wenn an Geräten ständig ein kleines Lämpchen leuchtet, ist das ein Anzeichen für einen permanenten Stand-by-Stromverbrauch. Auch ältere Netzteile für Steckdosen verbrauchen rund um die Uhr Strom. Zum vollständigen Abschalten von Stand-by-Geräten haben sich Steckerschalter und schaltbare Steckdosenleisten bewährt.



Einsparpotenziale durch effiziente Beleuchtung

Die traditionsreichen, aber wenig effizienten Glühlampen benutzt heute kaum noch jemand. Stark verbreitet sind allerdings nach wie vor Halogenlampen, die durch ihre Glühwendel eine ähnliche Technik zur Lichterzeugung benutzen wie Glühlampen. In ein paar Jahren werden auch die Halogenlampen wegen ihrer geringen Energieeffizienz vom Markt verschwinden. Effizienter sind Energiesparlampen, die bei gleicher Helligkeit 60 bis 70 Prozent weniger Strom als Halogenlampen verbrauchen.

Als Lichtquelle der Zukunft gelten LED-Lampen. Diese Technik hat sich in den letzten Jahren rasant entwickelt. Die Lichtausbeute pro Watt ist inzwischen bei manchen LED-Lampen höher als bei Energiesparlampen. Fachleute rechnen damit, dass die immer effizienteren LED-Lampen in einigen Jahren die Energiesparlampen vom Markt verdrängen werden.

Am Stromverbrauch im Haushalt hat die Beleuchtung im Durchschnitt einen Anteil von etwa acht Prozent. Wenn viele Leuchten mit Halogenlampen bestückt sind, können an deren Stelle nach und nach effizientere Lampen treten und so den Stromverbrauch für die Beleuchtung um etwa die Hälfte reduzieren.



Die LED-Lichttechnik wird immer effizienter. Aktuelle LED-Lampen verbrauchen bei gleicher Lichtintensität weniger Strom als Energiesparlampen.

Alte Heizungspumpen modernisieren

Ältere, unregelte Umwälzpumpen für Heizung und Warmwasser sind klein und unauffällig, aber trotzdem wahre Stromschlucken. Unter sämtlichen Elektrogeräten im Haushalt sind sie in manchen Einfamilienhäusern sogar die Spitzenreiter im Stromverbrauch.

Zwar schluckt eine unregelte, mehrstufige Altpumpe nur etwa 40 bis 80 Watt an Stromleistung. Ein Bodenstaubsauger benötigt mit 1.500 bis 2.000 Watt ein Vielfaches dessen. Aber die Stromleistung ist bei diesem Vergleich nicht entscheidend. Viel wichtiger ist die Betriebsdauer. Ein Staubsauger läuft jährlich im Schnitt 100 Stunden, eine Umwälzpumpe aber meist das ganze Jahr, das heißt 8.760 Stunden. Dadurch verbrauchen Altpumpen jährlich 400 bis 600 Kilowattstunden Strom. Das ist das dreimal bis viermal so viel als bei einem Staubsauger, und auch mehr als bei den meisten älteren Hausgeräten.



Der Austausch einer alten, unregelmäßig arbeitenden Heizungspumpe gegen eine moderne Hocheffizienzpumpe spart jährlich mehrere Hundert Kilowattstunden Strom.

Deswegen lohnt sich die Investition in eine Hocheffizienzpumpe, die jährlich nur 60 bis 150 Kilowattstunden Strom benötigt. Ein Austausch macht sich in wenigen Jahren durch die eingesparten Stromkosten bezahlt. Eine solche Pumpe ist deshalb so sparsam, weil sie sich durch ihre elektronische Regelung genau an den Wärmebedarf der Heizkörper anpasst. Außerdem schaltet sie sich ganz ab, wenn alle Thermostatventile geschlossen sind. Erkennbar sind Hocheffizienzpumpen an dem sogenannten Energie-Effizienz-Index (EEI), der höchstens 0,27 betragen darf.



Einspar-Check für Ihren Haushalt.

- Die meisten Haushaltsgeräte sind älter als zehn Jahre.
- Waschmaschine und Geschirrspüler haben keinen Warmwasseranschluss.
- Im Haushalt läuft ein Abluft- oder Kondens-Wäschetrockner.
- Zum Fernsehen wird ein älteres Röhrenbildschirmgerät benutzt.
- Die meisten Multimedia-Elektrogeräte sind älter als fünf Jahre.
- In vielen Leuchten brennen Glühlampen oder Halogenlampen.
- Im Heizungskeller läuft eine unregelmäßig arbeitende Umwälzpumpe.

zutreffend	nicht zutreffend
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐

Stromsparpotenzial: 40 bis 60 %.

Je mehr Kreuze Sie bei „zutreffend“ markieren, umso höher ist das Sparpotenzial. **Einspar-Schätzwert für Ihr Haus:** ca. %

Zehnter Baustein. Die Solarstromanlage.



Eine Solarstromanlage
mit Batteriespeicher spart
50 bis 75 % Netzstrom.

Mit einer Fotovoltaikanlage wird man als Hauseigentümer zum Stromproduzenten. Für ein Einfamilienhaus ist eine 6-Kilowatt-Anlage eine gute Wahl. Eine Solarstromanlage mit dieser Nennleistung hat ein 40 bis 45 Quadratmeter großes Solarzellenfeld. Es erzeugt pro Jahr ungefähr 5.400 Kilowattstunden Strom - und damit mehr, als eine vierköpfige Familie durchschnittlich verbraucht. Eine leicht überdimensionierte Fotovoltaikanlage ist aber von Vorteil, wenn man möglichst viel Solarstrom selbst nutzen will. Dadurch steht während der Wintermonate mehr Strom aus Eigenproduktion zur Verfügung.



Darauf kommt es an.

- Für einen maximalen Stromertrag sollte die Dachfläche für die Solarzellen genau nach Süden liegen und eine Neigung von etwa 30 Grad haben.
- Die Anlagengröße sollte nach der für Solarzellen geeigneten Dachfläche ausgelegt werden.
- Teilverschattungen der Solarmodule mindern den Ertrag.
- Ein Batteriespeicher für Solarstrom ermöglicht es, 50 bis 75 Prozent des jährlichen Strombedarfs mit selbst erzeugtem Strom zu decken.



Für die Planung einer Fotovoltaikanlage gilt: Pro Kilowatt Nennleistung sind etwa sieben Quadratmeter Solarzellenfläche erforderlich.

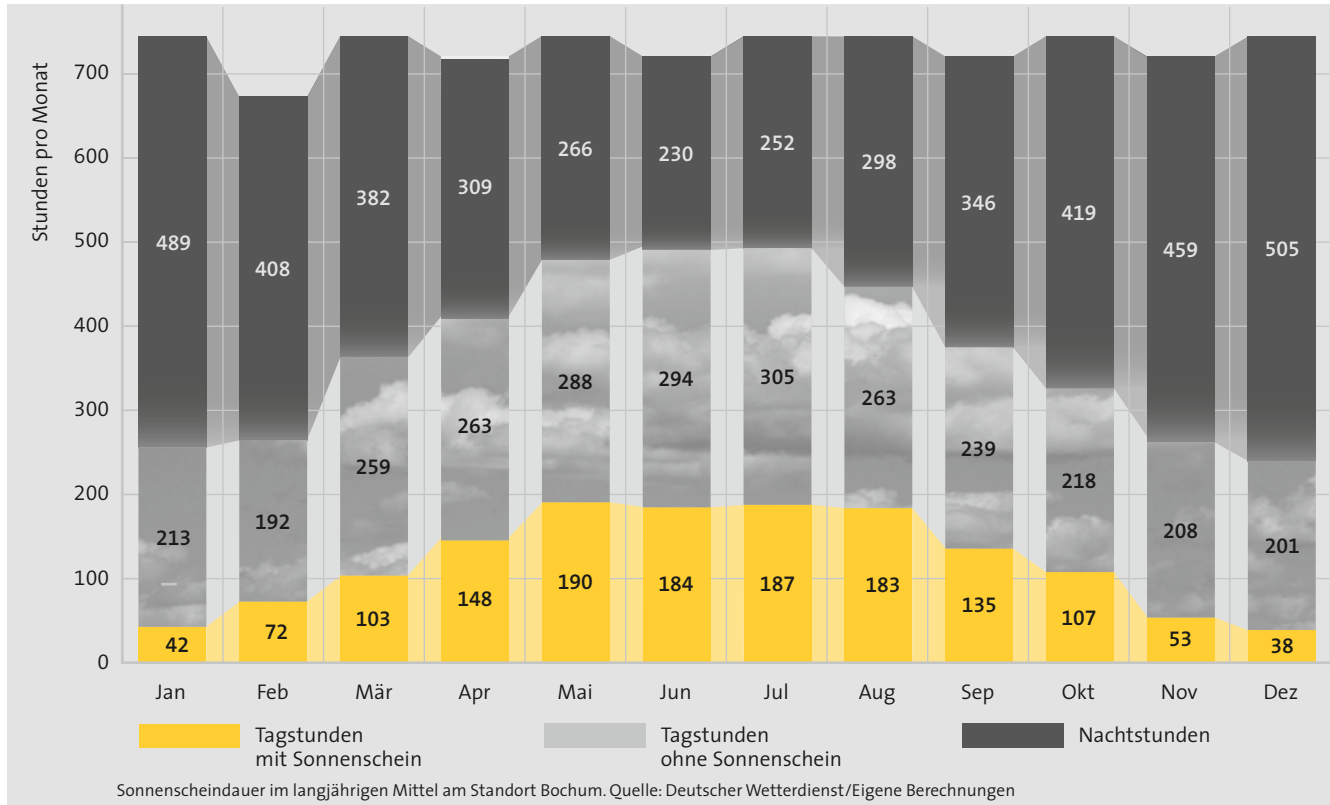
Solarstrom günstiger als Netzstrom

Die Netzeinspeisung von Solarstrom wird bei neu installierten Fotovoltaikanlagen derzeit nur mit etwa 13 Cent pro Kilowattstunde vergütet. Strom aus dem örtlichen Versorgungsnetz kostet mit rund 30 Cent pro Kilowattstunde mehr als doppelt so viel. Es lohnt sich also rein rechnerisch, den erzeugten Solarstrom selbst zu verbrauchen.

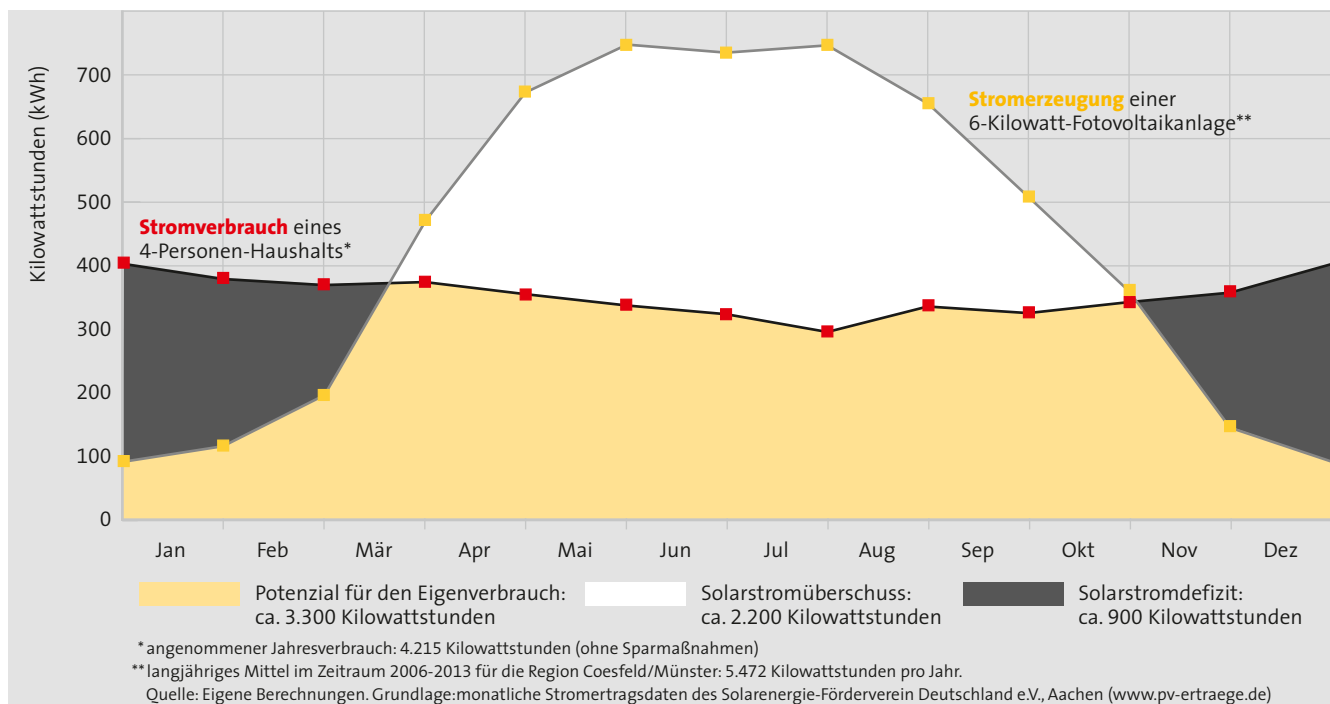
In der Praxis stößt der direkte Solarstromverbrauch jedoch an enge Grenzen. Das Hauptproblem ist die geringe zeitliche Übereinstimmung zwischen der Stromerzeugung auf dem Hausdach und dem Stromverbrauch im Haushalt. Eine Solarstromanlage liefert mittags und im Sommer am meisten Strom. Ein Haushalt aber hat meist abends und im Winter den größten Strombedarf. Fachleute schätzen, dass sich in Einfamilienhäusern im Jahresdurchschnitt nur 20 bis 30 Prozent des Stromverbrauchs direkt durch Solarstrom decken lassen.

Warum ist dieser Anteil so gering? Zunächst wegen der einfachen Tatsache, dass die Solarzellen jeden Tag nach Einbruch

So viele Stunden scheint pro Monat die Sonne



Solarstrom im Einfamilienhaus: im Sommer zu viel, im Winter zu wenig





Eine Fotovoltaikanlage passt sich optisch am besten an, wenn das Solarzellenfeld die gesamte Dachfläche bedeckt. Rechts: Solarstrom-Akku.

der Dunkelheit keinen Strom mehr liefern. Außerdem spielen die Jahreszeiten eine wichtige Rolle. Im Winter zeigt sich die Sonne viel zu selten, um mit einer 6-Kilowatt-Fotovoltaikanlage auch nur annähernd so viel Strom zu erzeugen, wie ein Mehrpersonenhaushalt benötigt (siehe Grafik auf S. 51). Im Sommer dagegen liefert die Anlage monatlich etwa doppelt so viel Strom wie im Haushalt verbraucht wird.

Der große Unterschied zwischen der Solarstromerzeugung im Sommer und im Winter ist auf die unterschiedliche Intensität des Sonnenlichts zurückzuführen. In den Wintermonaten sind die Tage kurz und der Himmel ist meist bewölkt. An den wenigen Wintertagen, an denen die Sonne für ein paar Stunden scheint, steht sie tief am Horizont und hat kaum Kraft. Im Sommer dagegen sind die Tage viel sonniger und doppelt so lang wie die Nächte. Dann liefert die hoch am Himmel stehende Sonne ein Vielfaches an Energie als im Winter.

Solarstrom speichern und selbst verbrauchen

Wenn die direkte Solarstromnutzung in Einfamilienhäusern nur magere 20 bis 30 Prozent Netzstrom ersetzen kann: Warum ist dann eine Fotovoltaikanlage ein elementarer Baustein für energetisches Modernisieren? Dafür gibt es mehrere Gründe. Alle Experten sind sich einig, dass in den nächsten Jahren Strom aus Solarzellen immer billiger und Netzstrom immer teuer wird. Außerdem wird Solarstrom emissionsfrei erzeugt und leistet damit einen Beitrag zum Klimaschutz.

Im Konzept des **LBS-Energie-Sparsystems** ist die Fotovoltaikanlage vor allem deshalb elementar, weil man Solarstrom speichern kann – mit speziellen Solarbatterien für Einfamilienhäuser. Mithilfe eines Speicherakkus lassen sich 50 bis 75 Prozent des jährlichen Strombedarfs mit Solarstrom decken und Netzstrom sparen.

Die Deckungsrate einer 6-Kilowatt-Solarstromanlage mit Batteriespeicher ähnelt der einer thermischen Solaranlage. Bei beiden lässt sich von Frühjahr bis Herbst die im Haus benötigte Energie fast vollständig aus Sonnenkraft decken. Im sonnenscheinarmen Winter hingegen hängt die Deckungsrate vom Energiebedarf ab. Bezogen auf Strom heißt das: Je weniger Haushaltsstrom benötigt wird, desto höher ist die Deckungsrate. Ideal ist ein jährlicher Strombedarf unter 3.000 Kilowattstunden. Dann liefert die Solarstromanlage im Winter immerhin ein Viertel bis ein Drittel des Strombedarfs.

Ein niedriger Stromverbrauch hat noch einen Vorteil: Schon ein kleiner Solarakku reicht dann aus, um über die Hälfte des jährlichen Strombedarfs mit Solarstrom zu decken. Das senkt die Akkukosten um einige Tausend Euro, denn Batteriespeicher sind derzeit noch teuer. Allerdings steigen mit der Reduzierung des Stromverbrauchs im Haushalt auch die Solarstromüberschüsse im Sommerhalbjahr. Über die Hälfte des jährlich erzeugten Solarstroms wird dann ins Netz eingespeist.

Elfter Baustein. Achtsame Energienutzung.



Achtsame Energienutzung spart
10 bis 20 %
Heizenergie und Haushaltsstrom.

In ungedämmten Altbauten fallen hohe Heizkosten an. Viele Bewohner achten deshalb darauf, dass nicht verschwenderisch geheizt wird. Ebenso achtsam nutzen immer mehr Menschen Strom, nachdem die Strompreise in den letzten Jahren stark gestiegen sind. Wie kann es dann sein, dass sich nach einer Modernisierung durch achtsame Energienutzung zehn bis 20 Prozent Heizenergie und Strom sparen lassen?



Eine ausgeklügelte Steuerung der Raumheizung erleichtert den achtsamen Umgang mit Heizenergie.



Darauf kommt es an.

- Wer den Heizwärmebedarf seines Hauses durch nachträgliche Wärmedämmung und eine neue Brennwertheizung deutlich reduziert hat, sollte darauf achten, nicht mehr Räume als vor der Modernisierung zu beheizen. Auch höhere Raumtemperaturen und eine längere Heizdauer mindern den Spareffekt.
- Eine effizientere Warmwasserbereitung kann zu einem höheren Warmwasserverbrauch führen, was den Spareffekt beim Öl- oder Gasverbrauch zusätzlich schmälert.
- Zusätzliche Elektrogeräte und längere Gerätenutzungen machen Stromsparmaßnahmen teilweise wieder zunichte. Dieses Prinzip gilt auch für die Beleuchtung des Hauses.

Wissenschaftliche Untersuchungen haben ergeben, dass eine größere Energieeffizienz bei den meisten Menschen ein verändertes Verhalten bei der Energienutzung hervorruft. Die Anschaffung einer effizienteren Waschmaschine zum Beispiel kann bewirken, dass öfter gewaschen wird. Effizientere Lampen können dazu führen, dass das Licht länger angelassen wird oder zusätzliche Leuchten gekauft werden.

In vielen Studien haben Energiewissenschaftler diese sogenannten „Rebound-Effekte“ nachgewiesen. Sehr unterschiedlich sind jedoch die Erkenntnisse zu ihrer Höhe. Im Raumwärmebereich gehen die Studien von einem Rebound-Effekt zwischen zehn und 30 Prozent aus, bei der Warmwassernutzung sind zehn bis 40 Prozent und bei der Raumbeleuchtung fünf bis zwölf Prozent. Auf Basis dieser Studien geht das **LBS-Energie-Sparsystem** nach einer umfassenden energetischen Modernisierung von einem Rebound-Effekt zwischen zehn und 20 Prozent aus, der sich durch achtsame Energienutzung vermeiden lässt.

Die Sparpotenziale. Einsparschätzungen prüfen und Heizwärme sparen.



Energetisches Modernisieren spart abhängig vom Zustand der Gebäudehülle und der Heizung **70 bis 90 %** Heizwärme.

In unmodernisierten Altbauten ist die Raumheizung der größte Energiefresser. Auf ihr Konto gehen in Einfamilienhäusern rund drei Viertel des gesamten Energieverbrauchs. Deshalb ist hier auch das Einsparpotenzial am größten. In den vergangenen Jahren haben viele Modellprojekte gezeigt, dass durch eine energetische Modernisierung zwischen 70 und 90 Prozent der Energie für die Raumheizung eingespart werden.

Allerdings sind immer viele Maßnahmen nötig, um diesen „Energiesparschatz“ zu heben. Die acht wichtigsten Sparmaßnahmen sind die Bausteine 1 bis 8 des **LBS-Energie-Sparsystems**. Im Zusammenspiel bewirken diese Bausteine den in den Modellprojekten festgestellten Einspareffekt in Höhe von 70 bis 90 Prozent. Anhand dieses Erfahrungswerts können Sie im Kasten rechts überprüfen, ob Sie mit Ihren Abschätzungen in den „Einspar-Checks“ richtig liegen.

Das Abschätzen der Einsparpotenziale mit dem **LBS-Energie-Sparsystem** ist eine Alternative zu den vielen „Online-Rechnern“ im Internet. Die liefern als Prognosewerte meist exakte Zahlen. Es ist aber fragwürdig, wie so genaue Voraussagen angesichts der Komplexität der Energieströme in einem Haus möglich sind.

Deshalb geht das **LBS-Energie-Sparsystem** bei den Spareffekten von Schätzwerten aus. Wer es genauer wissen will, sollte einen Energieberater zurate ziehen.

Geht Ihre Schätzung auf?

Für das Abschätzen der Sparpotenziale in den Einspar-Checks ab Seite 25 gilt: Minimal- oder Maximalwerte in allen Bausteinen sind unrealistisch. Im Hinblick auf das übliche Einsparpotenzial bei unmodernisierten Altbauten sollten die Summe sämtlicher Schätzwerte 70 bis 90 Prozent ergeben.

Einspar-Bandbreiten		Schätzwerte aus den Einspar-Checks
1	Außenwanddämmung 10 bis 25 %	ca. %
2	Dach-(boden)-dämmung 5 bis 20 %	ca. %
3	Kellerdecken-dämmung 5 bis 10 %	ca. %
4	Dreischeibenfenster 5 bis 15 %	ca. %
5	lückenloser Wärmeschutz 5 bis 10 %	ca. %
6	Lüftungsanlage 5 bis 10 %	ca. %
7	effiziente Heizanlage 10 bis 25 %	ca. %
8	thermische Solaranlage 5 bis 15 %	ca. %
Summe der Bausteine 1 bis 8		ca. %

Kosten und Nutzen. Energetisch modernisieren ist Zukunftsvorsorge.

„Was kostet mich eine energetische Modernisierung und was bringt mir diese Investition?“ Diese beiden Fragen stellt sich jeder Hauseigentümer, der über ein derartiges Vorhaben nachdenkt. Zu den Kosten von Energiesparmaßnahmen gibt es Richtwerte, die man in Fachbüchern, Ratgeberbroschüren und im Internet findet.

Amortisationsrechnungen sind nicht verlässlich

Viel schwieriger dagegen lässt sich die Frage nach dem Nutzen einer energetischen Modernisierung beantworten. Altbaueigentümer, die den Nutzen allein daran messen, in wie vielen Jahren sich die Energiesparinvestitionen durch die geringeren Heizkosten amortisieren, machen zwangsläufig eine Milchmädchenrechnung. Denn jede Amortisationsrechnung hat eine große Unbekannte: den Energiepreis, von dem

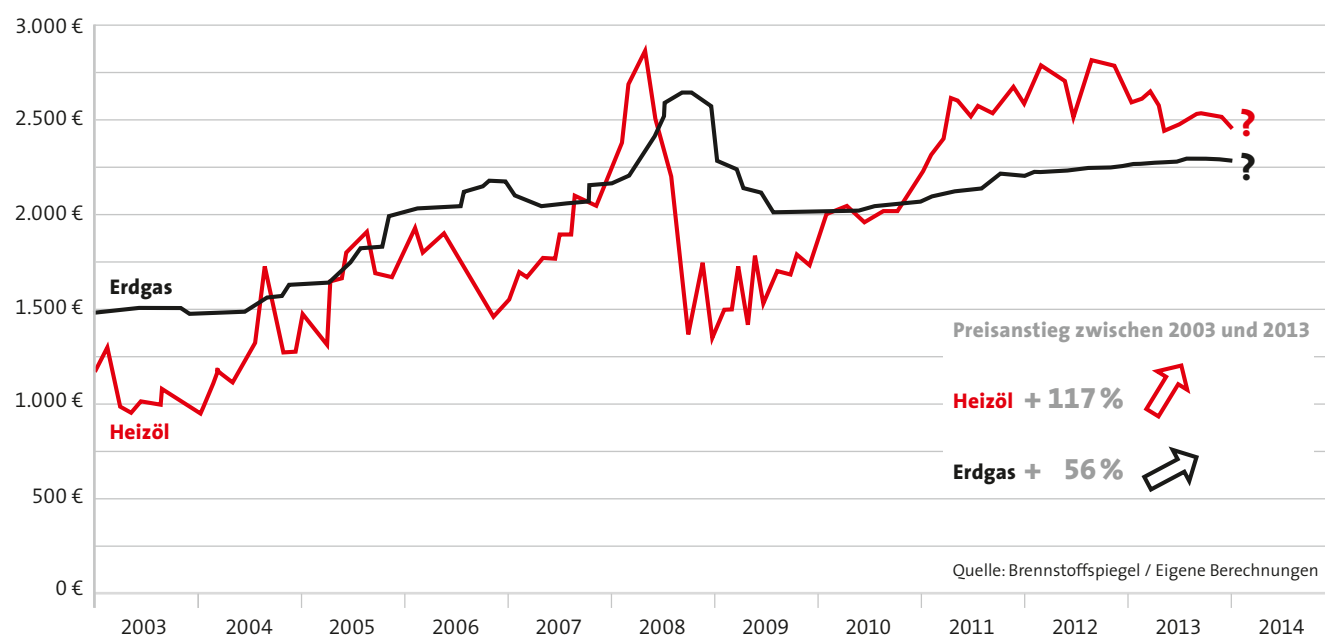
niemand weiß, wie er sich in den nächsten Jahren entwickeln wird.

Die Kosten für Heizöl und Erdgas sind ein Beispiel dafür, wie unberechenbar die Energiepreisentwicklung ist. Zwischen 2003 und 2013 sind die Preise für diese beiden Heizenergien ganz unterschiedlich gestiegen. Heizöl verteuerte sich in diesem Zeitraum um 117 Prozent, Erdgas um 56 Prozent.

Pro Kilowattstunde Wärmeenergie kostet Heizöl seit ein paar Jahren mehr als Erdgas. Davor war es jahrzehntelang bis auf kurzfristige Ausnahmen immer umgekehrt. Weil die Energienachfrage weltweit ständig wächst, ist es wahrscheinlich, dass die Öl- und die Gaspreise in den nächsten Jahren weiter steigen werden.

Heizkostenentwicklung 2003 – 2013

Kosten für 3.000 Liter Heizöl EL bzw. der vergleichbaren Energiemenge bei Erdgas (33.540 Kilowattstunden + Grundgebühr)



Wenn sich Öl und Gas in Zukunft so rasant verteuern wie in den letzten zehn Jahren, amortisieren sich viele Energiesparmaßnahmen schon nach zehn bis 15 Jahren durch die eingesparten Energiekosten. Steigen die Energiepreise langsamer, braucht es länger, bis sich die Investitionen amortisieren. Wie schnell sich die Energiepreisspirale tatsächlich drehen wird, steht aber in den Sternen. Deshalb sind gängige Amortisa-

tionsrechnungen nicht verlässlich und gleichen eher einem Glückspiel mit Zufallstreffern.

Energetisches Modernisieren ist mehr als Heizkosten sparen

Wegen der Unberechenbarkeit der Energiepreise ist es wichtig, dass man den Nutzen einer energetischen Modernisierung nicht nur gegen die Heizkostenersparnisse aufrechnet. Sie hat noch eine ganze Reihe anderer Vorteile:

- Mit einer energetischen Modernisierung verbindet sich auch immer die Auffrischung eines in die Jahre gekommenen Hauses durch eine renovierte Fassade, eine neue Dacheindeckung, moderne Fenster und eine effizientere Heizung. Instandsetzungs- und Reparaturarbeiten entfallen so für viele Jahre.
- Das Raumklima in einem wärmegeprägten Haus ist im Winter viel behaglicher, weil die Wandoberflächen wärmer sind. Nachts kann die Heizung abgeschaltet werden, ohne dass die Räume stark auskühlen. Im Sommer heizt sich ein isoliertes Haus an heißen Tagen weniger stark auf. Das alles verbessert die Wohnqualität.
- Beim Verkauf erzielt ein modernisiertes Energiesparhaus einen viel höheren Preis als ein altes Energiefresserhaus. Eine energetische Modernisierung ist also auch eine sichere Geldanlage.
- Eine energetische Modernisierung stellt außerdem sicher, dass die Energiekosten bei langfristig steigenden Energiepreisen bezahlbar bleiben.

Alle diese Vorteile lassen sich nicht auf Heller und Pfennig gegen die Kosten einer energetischen Modernisierung aufrechnen. Ihr großer Nutzen für den Wohnkomfort und für die eigene Zukunftsvorsorge liegt aber auf der Hand.

Kosten von Energiesparmaßnahmen

Fallbeispiel: Energetische Modernisierung eines 130-Quadratmeter-Einfamilienhauses, Baujahr 1970, nach dem LBS-Energie-Sparsystem.

	Maßnahme	Bauteilfläche	Kosten pro m ² *	Gesamtkosten*
1 Außenwanddämmung	12 cm Wärmedämm-Verbundsystem	122 m ²	115 €	14 030 €
2 Dach-(boden)-dämmung	30 cm Zwischensparren- und Untersparrendämmung mit neuer Dacheindeckung	146 m ²	140 €	20.440 €
3 Kellerdecken-dämmung	10 cm Mineralfaser-Dämmplatten	104 m ²	28 €	2.912 €
4 Dreischiebelfenster	Kunststofffenster mit Dreischiebelfenster	31 m ²	410 €	12.710 €
5 lückenloser Wärmeschutz	10 cm beidseitige Dämmung der Balkonplatte	7 m ²	310 €	2.170 €
6 Lüftungsanlage	zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	—	—	8.200 €
7 effiziente Heizanlage	Gas-Brennwertkessel und Abgasleitung	—	—	9.100 €
8 thermische Solaranlage	Solaranlage für Warmwasser und Heizung mit 12 m ² Flachkollektoren	—	—	10.700 €

* Exemplarische Preise. Abweichungen davon sind möglich. Modernisierungskosten sind vom Zustand des Hauses und von der Region abhängig.

Die ideale Kombination: Renovieren und Dämmen

Sonne, Wind, Regen, Eis und Schnee sowie schwankende Außentemperaturen lassen die Außenbauteile eines Hauses schneller altern als andere Bauteile. Schäden im Außenputz oder undichte Stellen im Dach sind meist Anlass für den Hauseigentümer, einer Renovierung vorzunehmen. Dabei sollte er immer an den Wärmeschutz denken. Weil bei den Arbeiten an Fassade und Dach ohnehin Grundkosten anfallen, ist die zusätzliche Wärmedämmung jetzt besonders günstig zu haben:

- Wird die Fassade erneuert, muss ein Gerüst aufgestellt werden und ein neuer Außenputz wird aufgetragen. Die Mehrkosten für die Wärmedämmung der Fassade beschränken sich auf das Dämmmaterial und seine Anbringung. Oft erspart die Fassadendämmung sogar das Abschlagen des alten Putzes.
- Wenn das Dach neu eingedeckt wird, kann mit wenig Aufwand die Dämmung im Bereich der Sparren und im Belüftungsraum der Dachschräge verbessert werden. Die Zusatzkosten dafür betragen meist noch nicht einmal 50 Prozent der Kosten für die neue Dacheindeckung.



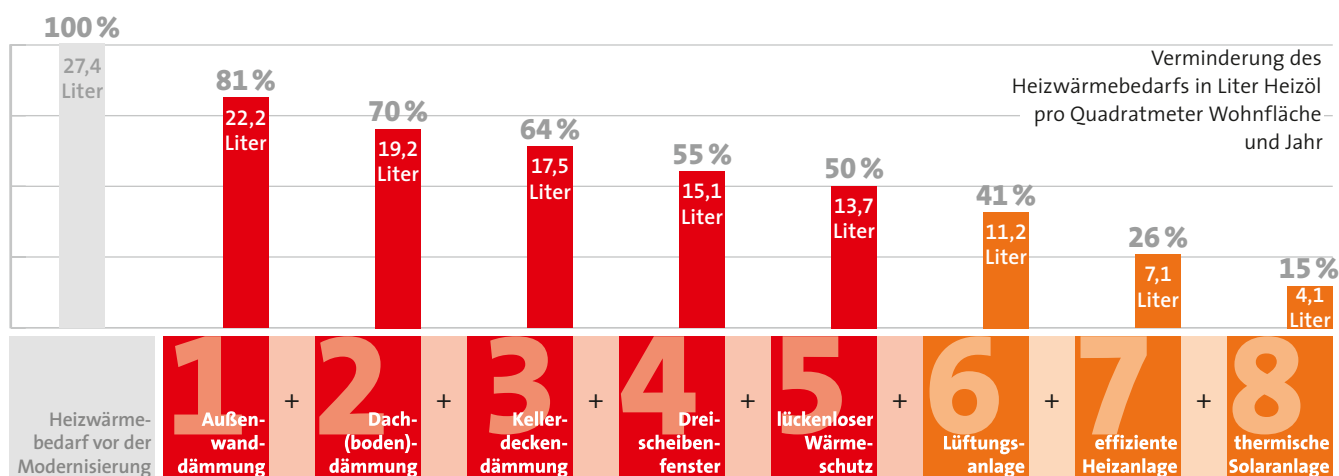
Außenwanddämmungen sind immer dann besonders wirtschaftlich, wenn die Fassade ohnehin renoviert werden muss.

tungsraum der Dachschräge verbessert werden. Die Zusatzkosten dafür betragen meist noch nicht einmal 50 Prozent der Kosten für die neue Dacheindeckung.

Bei einer Erneuerung der Fassade oder des Daches sind Hauseigentümer laut Energieeinsparverordnung sogar gesetzlich verpflichtet, dabei auch den Wärmeschutz dieser Bauteile zu verbessern.

Von 100 auf 15 Prozent: Heizwärme sparen in acht Schritten

Fallbeispiel: Energetische Modernisierung eines 130-Quadratmeter-Einfamilienhauses, Baujahr 1970, nach dem LBS-Energie-Sparsystem.



Historische Häuser. Dosiert Energie sparen.

In der Medizin gilt der Lehrsatz des Paracelsus „Allein die Dosis macht's“. Für die energetische Modernisierung von historischen Häusern gilt abgewandelt: „Allein die Energiespardosis macht's“. Ist die Dosis zu hoch, wirkt sie wie Gift und zerstört den historischen Charakter des Hauses.

Doch was sind historische Häuser? Dazu zählen alle Altbauten, die architektonisch, städtebaulich oder baugeschichtlich wertvoll sind. Das sind nicht nur eingetragene Baudenkmäler und Gebäude in Denkmal-Ensembles. Historische Häuser sind auch alte Fachwerkhäuser und Gründerzeitbauten sowie qualitätsvolle Gebäude aus jüngeren Bauepochen bis hin zur sogenannten Nachkriegsmoderne der 1950er- und 1960er-Jahre.

Historische Häuser haben meist eine aufwendig gestaltete Straßenfassade, die den gesellschaftlichen Status des Erbauers widerspiegelte. Dieses repräsentative Antlitz kann eine Wärmedämmung von außen oder der Einbau einflügliger

Fenster leicht zerstören. Deshalb sollte bei historischen Häusern auf alle Maßnahmen verzichtet werden, die das althergebrachte „Gesicht“ des Hauses beeinträchtigen.

Bei historischen Häusern zählt aber nicht allein die Qualität der Fassade. Ebenso wichtig ist ihre städtebauliche Bedeutung. Denn die Anziehungskraft, die ältere Stadtviertel auf die meisten Menschen ausüben, prägen auch die weniger auffälligen Altbauten in diesen Quartieren. Beim energetischen Modernisieren historischer Häuser sollte man deshalb auch mit einfach gestalteten Altbauten respektvoll umgehen und den historischen Charakter bewahren.

Ziel ist Energiesparen ohne Nebenwirkungen

Manche Fachleute behaupten, Wärmedämmung zerstöre das Erscheinungsbild historischer Häuser. Diese generelle Kritik ist aus mehreren Gründen nicht haltbar. Zum einen wirft sie Wärmedämmung und Fassadendämmung in einen Topf. Fassadendämmung ist aber nur eine von drei Arten der Wär-



Für die energetische Modernisierung historischer Gebäude sind Konzepte gefragt, die das Erscheinungsbild des Hauses nicht beeinträchtigen.



Bei Innendämmungen sollten nicht nur die Außenwände, sondern auch Wände zu unbeheizten Gebäudeteilen wie etwa das Treppenhaus gedämmt werden.



In allen historischen Gebäuden mit einem unbeheizten Dachboden lässt sich ohne Einschränkungen die Bodendecke dämmen.



Bei der energetischen Modernisierung von Fachwerkhäusern ist Innendämmung heute allgemein üblich.

medämmung älterer Gebäude. Die beiden anderen sind die Dach- und die Kellerdeckendämmung. Diese Dämmmethoden stören das Erscheinungsbild eines historischen Hauses überhaupt nicht.

Zum anderen kann man eine historische Fassade auch von innen dämmen. Dann bleibt äußerlich alles so, wie es ist. An schmucklosen Giebelfronten und Hoffassaden ist obendrein eine Dämmung von außen möglich, ohne dass sich das Erscheinungsbild des Hauses ändert.

Im Grundsatz sollten historische Häuser stets behutsam modernisiert werden und ohne den Ehrgeiz, Energiesparrekorde erringen zu wollen. Die „Energiespardosis ohne Nebenwirkungen“ ist bei jedem Altbau anders. Sie schließt als Faustregel nur Maßnahmen ein, die sich mit dem Erscheinungsbild des Hauses und der alten Bausubstanz vertragen.

Ganzheitliche Energiesparlösungen gefragt

Ein historisches Gebäude energiesparend zu modernisieren ist in der Praxis aber eine Gratwanderung. Meist will der Eigentü-

mer möglichst viel Energie sparen, ohne dass dabei die Kosten explodieren. Die Lösung für behutsames energetisches Modernisieren besteht darin, das Haus als Ganzes zu sehen und dafür ein – auch finanziell – passendes Energiesparkonzept zu entwickeln. Dazu sind genaue Kenntnisse über geeignete Energiesparmaßnahmen für historische Gebäude nötig. Der Hauseigentümer sollte deshalb unbedingt Fachleute zurate ziehen.

Als erste Anlaufstelle empfiehlt sich das örtliche Denkmalamt. Es berät auch Eigentümer, deren Haus nicht unter Denkmalschutz steht. Ein detailliertes Modernisierungskonzept erarbeiten können zertifizierte Sachverständige für die energetische Modernisierung von Denkmalen und erhaltenswerter Bausubstanz, die man im Internet unter www.energie-effizienz-experten.de findet. Diese erfahrenen Experten übernehmen nicht nur die Planung, sondern können auch baubegleitend tätig sein. Ihre kostenpflichtigen Leistungen bezuschusst die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) mit 50 Prozent der Kosten bis zu einem maximalen Zuschussbetrag von 4.000 Euro.



Die alten Sprossenfenster dieses Fachwerkhäuses wurden repariert und zu Kastenfenstern umgebaut.

Behutsam modernisieren

In den letzten Jahren ist bei vielen Menschen das Bewusstsein für den Wert historischer Häuser gewachsen. Sie bewundern den Charme dieser Altbauten, aber auch den Gestaltungswillen und die Gestaltungsfähigkeiten früherer Generationen. Damit bei der Modernisierung eines historischen Hauses so wenig alte Bausubstanz wie möglich verloren geht, sollte der Eigentümer behutsam und stilecht modernisieren.

Denn „Gefahr“ für wertvolle alte Bausubstanz besteht immer dann, wenn ein Hauseigentümer - durchaus gut gemeint - gründlich modernisiert. Eine alte Haustür, die ein Unikat ist und eigentlich aufgearbeitet werden könnte, wird dann gegen ein Serienprodukt ausgetauscht. Alte, aber intakte Sprossenfenster weichen neuen Fenstern mit anderen Formen und Proportionen. Stuckgesimse, die die Fassade schmücken und gliedern, machen einer Wärmedämmung Platz auf einer nun glatten Fassade. Das Gebäude verliert so nicht nur unwiederbringlich historische Bausubstanz, sondern auch sein unverwechselbares Gesicht.

Behutsames und stilechtes Modernisieren dagegen erhält den Charakter eines alten Hauses. Die Eingriffe in die historische Bausubstanz bleiben möglichst gering. Alte Sprossenfenster zum Beispiel können für mehr Wärmeschutz zu Kastenfen-

stern umgebaut werden. Oder sie werden zu Verbundfenstern, indem auf die Fensterflügel von innen Zusatzscheiben aufgesetzt werden. Die Lebensdauer alter Fenster wird so deutlich verlängert.

Gerade Gebrauchsspuren und die übrige Patina auf alten Bauteilen haben einen besonderen Reiz. Sie sind Zeugnisse der langen Geschichte des Gebäudes. Wenn historische Bauteile rekonstruiert werden, sollten sie in Material, Form und Farbe stilecht sein. Als Vorlage für die Rekonstruktion können alte Pläne und Fotos dienen.

Energie sparen in Baudenkmälern

Der Eigentümer eines denkmalgeschützten Gebäudes muss beim energetischen Modernisieren viele Auflagen beachten. Er ist gesetzlich verpflichtet, die Fassade und die historische Bausubstanz der Immobilie zu erhalten. Bauliche Veränderungen müssen immer genehmigt werden. Dafür ist das örtliche Denkmalamt zuständig.

Als Ausgleich für die vielen Auflagen gewährt der Staat auch Vergünstigungen. Für Baumaßnahmen darf der Eigentümer höhere Abschreibungen steuerlich geltend machen. Bei Verkauf oder Vermietung des Hauses braucht er keinen Energieausweis vorzulegen. Und beim Modernisieren gelten bei den Vorschriften der Energieeinsparverordnung (EnEV) viele Ausnahmeregeln.

Die Vorschriften für den Wärmeschutz von Außenwänden müssen nicht erfüllt werden, wenn eine Dämmung von außen das Erscheinungsbild des Hauses beeinträchtigen würde. Für die Schmuckfassade eines Gründerzeithauses oder für ein

Fachwerkhaus kommt bei Baudenkmalern daher immer nur eine Innendämmung infrage. Nicht gestaltete Fassadenfronten, zum Beispiel an der Rückseite des Hauses, dürfen dagegen meist von außen gedämmt werden. Von den Anforderungen der EnEV darf der Eigentümer auch abweichen, wenn eine Wärmedämmung die alte Bausubstanz gefährden würde. Die Ausnahmeregelungen lassen so für die energetische Modernisierung von Baudenkmalern große Spielräume.

In vielen denkmalgeschützten Häusern lässt sich aber schon mit einer einfachen Maßnahme Energie sparen: Ist eine ältere Heizungsanlage eingebaut, reduziert der Austausch gegen einen modernen Brennwert-Heizkessel oder eine andere effiziente Heizungsanlage spürbar den Energieverbrauch. Bei Baudenkmalern mit einem hohen Energiebedarf können Heizanlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung sinnvoll sein.

Historische Häuser und Solarenergienutzung

Solarmodule und Sonnenkollektoren auf dem Dach eines historischen Hauses - passt das zusammen? Antworten auf diese Frage gibt der Umgang mit Solaranlagen bei Baudenkmalern. Wenn der Eigentümer eines denkmalgeschützten Hauses eine Solaranlage installieren möchte, muss das die Denkmalbehörde genehmigen. Denkmalpfleger beurteilen Solaranlagen auf historischen Dächern aber eher kritisch.

Das Hauptproblem ist, dass die großflächigen Felder von Solarkollektoren und -modulen oft nicht zu den kleinteilig gegliederten Dächern historischer Häuser passen. Auch Material und Farbe der Solarpaneele harmonisieren oft nicht mit dem historischen Dach. In so einem Fall ist bei Baudenkmalern eine Solaranlage aus Sicht der Denkmalpflege eine Verschandelung des Gebäudes, die nicht genehmigt wird.



Eigentümer von Baudenkmalern müssen sämtliche Modernisierungsmaßnahmen vom Denkmalamt genehmigen lassen.

Historische Häuser und Solarenergienutzung müssen sich aber nicht grundsätzlich ausschließen. Es gibt auch historische Bauten, bei denen eine Solaranlage wenig oder überhaupt nicht stört. Zum Beispiel dann, wenn sie von der Straße aus kaum sichtbar ist. Bei Solaranlagen für Warmwasser reicht in vielen Fällen auch ein Dacheinbau der Kollektoren als akzeptable Lösung.

Unter Umständen können Solaranlagen sogar ein Gewinn für ein historisches Haus sein, etwa wenn das Dach einfach gestaltet ist. Gerade alte Häuser sind im Laufe ihrer Geschichte oft umgebaut worden und haben sich so verändert. In diese Tradition können sich Solaranlagen einfügen, denn sie sind ein typisches Bauelement der heutigen Zeit.



Der Solarkollektor ist hinter der Dachgaube installiert und so von der Straße aus nicht sichtbar.

Altersvorsorge. Barrieren reduzieren.

Je älter man wird, desto mehr Zeit verbringt man zu Hause. Für ältere Menschen ist die Wohnung meist der Lebensmittelpunkt. Doch oft ist das Haus wenig altengerecht. Die Außentreppe hat kein Geländer, das Badezimmer ist zu klein und die Küche unpraktisch eingerichtet. Wenn das Haus energetisch modernisiert wird, dann sollte man diese Gelegenheit nutzen, um es gleichzeitig barriereärmer und damit altengerechter zu machen.

Ideal für das Wohnen im Alter ist ein barrierefreies Haus. Barrierefreies Wohnen orientiert sich an den Bedürfnissen alter und behinderter Menschen. Barrierefrei bedeutet dabei: Weder Stufen noch Schwellen auf der ganzen Etage, breite Türen, ausreichend Platz in Küche und Bad, eine bodengleiche Dusche und viele weitere Merkmale. Die baulichen Anforderungen dazu sind bis ins kleinste Detail in einer DIN-Norm geregelt.

Meist sind die baulichen Gegebenheiten in älteren Häusern aber so, dass für ein barrierefreies Wohnen sehr aufwendige Umbaumaßnahmen nötig wären. Deshalb ist es ein realistischeres Ziel, beim Modernisieren möglichst viele Barrieren zu reduzieren und im Ergebnis ein barrierearmes Haus zu haben.

Design für alle Generationen

Was beim Wohnen älteren Menschen nützt, ist gut für alle Altersgruppen. Das ist das Leitprinzip des „universellen Designs“, einer nützlichen Gestaltungs-



Eine Duschbadewanne ist durch den niedrigen Einstieg barriereärmer als eine herkömmliche Badewanne.

lehre fürs Modernisieren des Hauses. Wichtige Prinzipien „universellen Designs“ sind einfache Bedienbarkeit, kräftescho-



Dieses Badezimmer ist nach den Prinzipien des „universellen Designs“ ausgestattet. Der Rollcontainer vor dem Waschtisch ist Sitzgelegenheit, Ablage und Stauraum in einem.

nender Gebrauch, hohe Flexibilität, leichte Erreichbarkeit und Zugänglichkeit. Mit diesen Grundregeln entwickeln Designer Produkte und Lösungen für alle Lebensbereiche.

Ein Beispiel dafür ist die Duschbadewanne – eine Kombination aus Badewanne und Dusche. Sie ist ideal für Badezimmer, in denen kein Platz für eine separate Dusche ist. Sie bringt mehr Komfort für alle: Zum bequemen Einsteigen öffnet man die Tür in der Wanne.

Viel Komfort und hohe Flexibilität im Gebrauch bietet auch eine spezielle Badausstattung für alle Generationen (siehe Fotos unten). Sie hat viele durchdachte Funktionen, die die Körperpflege in jeder Lebenslage erleichtern. Der Spiegel im Hochschrank zum Beispiel ist extralang, damit man sich auch im Sitzen sehen kann. WC und Bidet haben ein Komfortmaß, das länger und breiter ist als üblich.

Die Sitzgelegenheit auf einem Rollcontainer vor dem Waschtisch ermöglicht eine bequeme Körperpflege. Für Rollstuhlfahrer ist der Waschtisch unterfahrbar. Die Armaturen sind leicht



Im drehbaren Hochschrank ist unten eine Wäscheklappe und auf der Seitenwand ein Spiegel.



Das WC-Möbel lässt sich als Ablage und Stauraum nutzen, der Haltebügel erleichtert das Hinsetzen und Aufstehen.



Eine bodengleiche Dusche ist leicht zugänglich. Für ältere Menschen praktisch sind eine Sitzbank und ein Haltegriff.

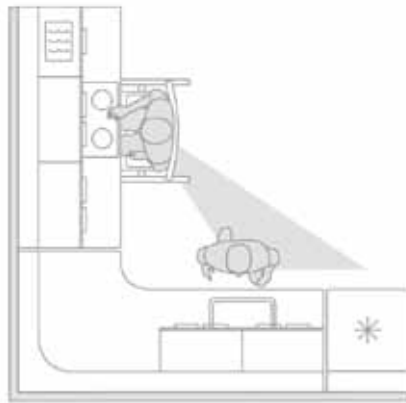
zu bedienen. Ablageflächen und Stauräume schaffen Platz für die alltäglichen Dinge.

Das schwellenfreie und barrierearme Bad

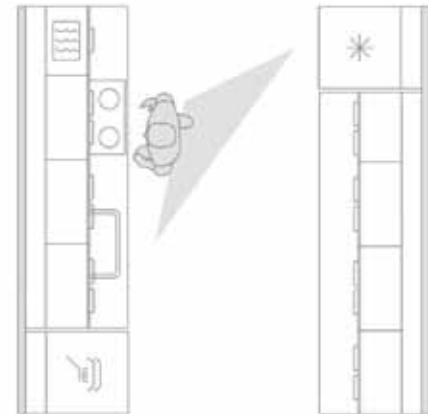
Die meisten älteren Duschen haben einen hohen Wannenrand. Das erschwert den Ein- und Ausstieg und ist wegen der Stolpergefahr ein Sicherheitsrisiko. Komfortabler und sicherer ist eine Dusche, die einen niedrigen Rand hat oder bodengleich ist. Eine solche schwellenfreie Dusche erleichtert nicht nur älteren Menschen die Körperpflege, sondern zum Beispiel auch kleinen Kindern und kranken Menschen.

Die Badmodernisierung ist eine gute Gelegenheit, um eine schwellenfreie Dusche einzubauen. Dabei muss zwischen dem Duschaufbau und dem Abwasserfallrohr ein gewisser Höhenunterschied vorhanden sein. Wichtig für den Umbau der Dusche sind deshalb der Fußbodenaufbau und die Lage des Abflussrohrs.

Arbeitsdreieck
in der L-förmigen
Küche.



Arbeitsdreieck
in der zweizeiligen
Küche.



Badhersteller bieten heute Systeme für schwellenfreie Duschen mit Aufbauhöhen zwischen acht und 15 Zentimetern an. Es empfiehlt sich, einen Sanitärfachmann zurate zu ziehen. Er kann am besten beurteilen, welche Möglichkeiten es für den nachträglichen Einbau einer schwellenfreien Dusche gibt.

Für mehr Sicherheit beim Duschen sind Handgriffe und ein rutschfester Boden empfehlenswert. Ein Klappsitz, Einhängesitz oder eine Sitzmauer erhöhen den Komfort. Leichtgängige Schiebetüren oder nach außen öffnende Türen gewährleisten einen leichten Einstieg. Auch sogenannte Walk-In-Abtrennungen sind geeignet.

Die funktionelle Küche

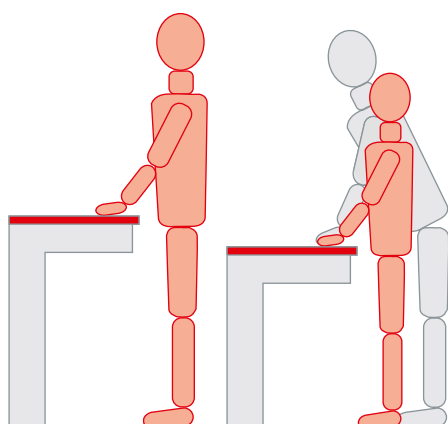
Wie ein modernes Bad erleichtert auch eine funktionell ausgestattete Küche den Alltag. Wer beim Modernisieren eine neue Küche plant, sollte vor allem auf möglichst gute Arbeitsbedingungen achten, damit die Hausarbeit und das Kochen schnell und kräftesparend von der Hand gehen. Arbeitserleichterungen lernt man schon in jungen Jahren zu schätzen, und im Alter möchte man sie nicht mehr missen.

Die Grundlage für eine funktionelle Küche ist das sogenannte Arbeitsdreieck. So nennen Fachleute die Anordnung von Kühlschrank, Herd und Spülbecken. Sie sollten möglichst dicht beieinanderliegen. Das sorgt für kurze Wege und rationelles Arbeiten.

Für das Aufstellen der einzelnen Küchenelemente zu einem Arbeitsdreieck gibt es viele Varianten: zum Beispiel nebeneinander in einer einzeiligen oder gegenüber in einer zweizeiligen Küche. Für kurze Wege ist eine U- oder L-förmige Küche



Eine nach ergonomischen Grundsätzen gestaltete Einbauküche erleichtert allen Altersgruppen den Alltag.



Wer aufrecht steht, schont bei der Küchenarbeit seinen Rücken.

optimal. Hier genügt beim Arbeiten oft schon eine Drehbewegung, um Kühlschrank, Herd oder Spüle zu erreichen. Diese beiden Küchentypen sind für Menschen mit eingeschränkter Mobilität am besten geeignet.

Der Hauptarbeitsplatz in der Küche, wo die Speisen vorbereitet werden, sollte zwischen Spüle und Herd sein. Dann lässt sich zum Beispiel Gemüse ohne viel Lauferei waschen, putzen und garen. Wichtig für eine funktionelle Küche ist auch, dass die Arbeitsplatte in einer angenehmen Höhe ist. Bei einer Kör-



Eine höhenverstellbare Arbeitsplatte lässt sich an unterschiedliche Körpergrößen anpassen.

pergröße von 160 Zentimetern liegt die empfohlene Arbeitshöhe im Stehen bei 90 Zentimetern. Bei 185 Zentimeter Größe sind 105 Zentimeter optimal. Die Spüle ist idealerweise 15 Zentimeter höher als die Arbeitsplatte, das Kochfeld kann ruhig etwas tiefer liegen.

Optimal sind höhenverstellbare Arbeitsplatten ohne Unterbau. Auf Knopfdruck hebt oder senkt sich die Arbeitsplatte dank eines kleinen Elektromotors. Eine Sicherheitsvorrichtung stoppt die Höhenverstellung beim geringsten Widerstand. So wird die Küche für jeden zum angenehmen und sicheren Arbeitsplatz.



In leichtgängigen Auszügen lassen sich Geschirr und Vorräte übersichtlich verstauen.



Erhöht eingebaut ist der Kühlschrank gut erreichbar. Darunter ist ein ausfahrbarer Gefrierfachteil.

Zu einer komfortablen Küche gehört auch ein durchdachtes Ordnungssystem. Töpfe, Geschirr, Besteck und Vorräte sollten gut verstaut und leicht erreichbar sein. Für Unter- und Eckschränke gibt es Auszüge, die jeden Zentimeter Stauraum nutzen. Genauso praktisch sind Hochschränke mit Apothekerauszügen. Darin sind Lebensmittel und Kochutensilien immer griffbereit. In Schubkästen schaffen Einteilungssysteme Ordnung. Praktisch für die Mülltrennung ist ein unterteilter Vollauszug im Unterschrank.

Modernisierungsmittel. Flexibel finanzieren mit der LBS.

Die LBS ist die Bausparkasse der Sparkassen. Kunden profitieren nicht nur von der Sicherheit der großen S-Finanzgruppe. Sie erhalten hier auch die gesamte Finanzierung aus einer Hand – mit einem einzigen Ansprechpartner. Das spart nicht nur Zeit und Lauferei, sondern auch Geld und Nerven: Alle Unterlagen müssen nur einmal vorliegen, unbürokratisch und problemlos.

Egal, ob bauen, kaufen oder modernisieren – stets werden alle Finanzierungsbausteine auf die individuellen Bedürfnisse hin geprüft. Die Einbeziehung von Wohn-Riester sowie weiterer Förderprogramme von Bund, Land und regionalen Anbietern kann zudem bares Geld sparen.

Als einziges Finanzprodukt kombiniert der Bausparvertrag zwei zentrale Elemente einer soliden Finanzierung: die Bildung von Eigenkapital in der Sparphase und das zinsgünstige Bauspardarlehen. Bausparen ist nicht nur sicher, sondern auch flexibel. So kann der Kunde seine Darlehenszuteilung durch Sonderzahlungen beschleunigen, durch außerplanmäßige Tilgungen das Bauspardarlehen schneller zurückzahlen oder auch ganz auf das Darlehen verzichten.



Bausparen: eine sichere Gemeinschaft.

Und ist in nächster Zeit eine Modernisierung geplant, dann ist der LBS-Modernisierungskredit eine gute Wahl. Einfach und sicher kombiniert er die Vorteile des Bausparens mit einem direkten Kredit.

Bildnachweis: AEG Electrolux Hausgeräte GmbH, Nürnberg, S. 16, 47, 65; Aluplast GmbH, Karlsruhe, S. 3, 31; AMK Die moderne Küche e.V., Mannheim, S. 64, 65; Bauhaus GmbH & Co. KG, Mannheim, S. 63; Bosch Thermotechnik GmbH, Junkers Deutschland, Wernau, S. 3, 39; BetonMarketing Deutschland GmbH, Erkrath, S. 38; Deutsche Rockwool Mineralwoll GmbH & Co. OHG, Gladbeck, S. 3, 25, 29; Duscholux AG, CH-Thun, S. 62; Eaton Industries GmbH, Bonn, S. 3, 53; Energieagentur Rhein-Main GmbH & Co. KG, Frankfurt am Main, S. 9; E-Haus Ing.-Büro, Wettenberg, S. 12, 13; Expo Stadt, Kassel, S. 3, 13, 20, 21, 23, 24, 32, 35, 36, 41, 42, 43, 50, 52, 57, 58, 59, 60, 61; Europäische Kommission, S. 16, 47; Helios Ventilatoren GmbH + Co KG, Villingen-Schwenningen, S. 15; IBC SOLAR AG, Bad Staffelstein, S. 52; LBS

Westdeutsche Landesbausparkasse, Münster, S. 66; Miele & Cie. KG, Gütersloh, S. 3, 46, 47; Osram AG, München, S. 48; Philips Lighting, Hamburg, S. 19, 48; PR Nord / Bundesinitiative „Jetzt“, S. 3, 34; Pressalit Care, Elmshorn, S. 65; Saint-Gobain Rigips GmbH, Düsseldorf, S. 1, 26, 27, 58, 59; Severin Elektrogeräte GmbH, Sundern, S. 12; Sorpetaler Fensterbau, Sundern-Hagen, S. 3, 31; Dipl.-Ing. Architekt Jürgen Stölzle, Ulm, S. 36; Umweltbundesamt, Dessau, S. 17; Uponor GmbH, Haßfurt, S. 15; Vaillant GmbH & Co. KG, Remscheid, S. 3, 37; Velux Deutschland GmbH, Hamburg, S. 33; Viessmann Werke GmbH & Co. KG, Allendorf/Eder, S. 14, 44; Villeroy & Boch AG, Mettlach, S. 62, 63; Wilo SE, Dortmund, S. 49

Energetisch modernisieren. Wie viel lässt sich sparen?

Eine energetische Modernisierung ist das wirksamste Mittel gegen hohen Energieverbrauch im Altbau. Aber welche Ersparnisse bringt sie in der Praxis? Das LBS-Energie-Sparsystem lotet die Einsparpotenziale aus und ist zugleich ein umfassendes Grundkonzept für energetisches Modernisieren.