



Altbau – Fit für die Zukunft

Sinnvoll kombinierte Energiesparmaßnahmen können den Wärmebedarf bestehender Gebäude um mehr als zwei Drittel senken, sichern den Wert der Immobilie und steigern den Wohnkomfort. So kann man dem stetigen Anstieg der Energiepreise behaglich zusehen. Auch kleine Maßnahmen können schon große Wirkung zeigen.

EINLEITUNG

Gebäude sind sehr langlebig. Zwei Drittel der im Jahr 2040 bewohnten Häuser stehen schon heute. Weniger als 1% Neubauten kommen jedes Jahr dazu. Der Altbaubestand gibt also den Ausschlag beim Energieverbrauch im Gebäudebereich. Früher wurde allerdings nicht energiesparend gebaut. Das lag nicht nur an den fehlenden technischen Möglichkeiten: Kohle, Öl und Gas standen scheinbar unbegrenzt und billig zur Verfügung. Der Energieverbrauch eines Gebäudes war einfach kein Thema.

Der drastische Anstieg der Energiepreise Anfang der siebziger Jahre sowie Umweltschutzgründe bewirkten ein Umdenken. In gesetzlichen Regelungen wurden daraufhin Grenzwerte für Energieverbrauch bzw. -verluste bei Neuplanungen festgesetzt. Die Anforderungen wurden im Lauf der Jahre entsprechend dem Stand der Forschung und der Technik erhöht.

Die 2002 in Kraft getretene Energieeinsparverordnung (EnEV) bewertet die Energieeffizienz der Gebäudehülle und der Anlagentechnik gemeinsam. Außerdem wird der Energiebedarf primär-energetisch betrachtet. Das heißt, es sind auch die Verluste durch Gewinnung, Umwandlung und Transport des jeweiligen Energieträgers erfasst. Die EnEV gilt für alle Neubauten, größere Baumaßnahmen am Bestand sowie für Heizungsanlagen. Die inzwischen eingeführte Verpflichtung, bei Verkauf oder Vermietung einen Energieausweis erstellen zu lassen, soll einen Anreiz schaffen,



Abb. 1

Typische Wärmeverluste eines freistehenden Einfamilienhauses (Baujahr vor 1995)

auch bestehende Gebäude auf einen zeitgemäßen energetischen Standard zu bringen.

In ihrem aktuellen Energie- und Klimaprogramm hat die Bundesregierung unter anderem festgelegt, die energetischen Anforderungen der EnEV bis 2012 in zwei Schritten um jeweils 30% zu erhöhen. Die erste Änderung tritt 2009 in Kraft.

Verglichen mit einem Haus aus den sechziger Jahren kommt ein Neubau mit 30 bis 50% der Heizenergie aus. Gebäude, die vor der Wärmeschutzverordnung von 1995 errichtet wurden, kann man also als "energetische Altbauten" bezeichnen. Durch die Verbesserung des Wärmeschutzes, der Luftdichtheit und der Gebäudetechnik können solche Häuser problemlos ihren Energieverbrauch ähnlich weit senken, wie es

die EnEV von Neubauten fordert. Gleichzeitig verbessert sich der Wohnkomfort, da etwa eine gut gedämmte Gebäudehülle im Winter die Wärme drinnen und im Sommer die Hitze draußen hält.

Im Laufe der Jahre fallen in jedem Haus größere Instandhaltungsarbeiten an. Bei dieser Gelegenheit kann ein Bauherr bei nur geringen Mehrkosten gleichzeitig Maßnahmen zum Energiesparen realisieren. Warum also nicht gleich „Nägel mit Köpfen machen“, wenn ohnehin ein Gerüst steht, das Dach abgedeckt ist und das Wohnen zeitweilig durch Staub, Dreck und Baulärm eine Belastungsphase durchstehen muss?

Wer Energie sparen will, muss sich aber zuerst klar machen: Wieviel verbraucht mein Haus? Wovon ist die Höhe des Verbrauchs abhängig? Und wo geht am meisten verloren?

DER ENERGIEVERBRAUCH

Vergleichswerte Endenergiebedarf

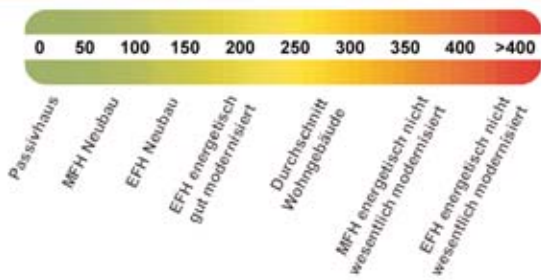


Abb. 2 Ausschnitt aus einem Energieausweis für Wohngebäude: Dieser Bandtacho zeigt Vergleichswerte.

Genau wie man den Spritverbrauch seines Autos kennt, sollte man auch über den Energieverbrauch seines Hauses Bescheid wissen. Dabei können Energieausweise helfen. Wird ein Haus oder eine Wohnung vermietet bzw. verkauft, muss ein solcher Ausweis erstellt werden. Er erfasst die wichtigsten Gebäudedaten und liefert vergleichbare Kennwerte zum Energieverbrauch bzw. Energiebedarf, die nach einem standardisierten Verfahren ermittelt werden. Das Ergebnis wird in einem „Bandtacho“ markiert (Abb. 2). Der Verbrauchsausweis beruht auf einer Querschnittsauswertung von drei aufeinander folgenden Jahren und ist nur für Gebäude ab fünf Wohneinheiten erlaubt. Hier gilt es zu bedenken, dass auch das Nutzerverhalten den Verbrauch beeinflusst. Aussagekräftiger ist

Der jährliche Verbrauch in Liter oder m^3 mal 10 – denn 1 l Heizöl bzw. $1 m^3$ Erdgas entspricht in etwa der Energie von 10 kWh – ergibt den Energieverbrauch in kWh.

Erfolgt die Warmwasserbereitung über die Heizungsanlage, werden von diesem Wert pro Person im Haushalt noch pauschal 1.000 kWh abgezogen.

Geteilt durch die Quadratmeter beheizter Wohnfläche erhält man den Heizenergiekennwert.

Abb. 3 Den Verbrauch eines Gebäudes kann man selbst überschlägig ermitteln.

der Bedarfsausweis, denn er beurteilt die tatsächliche bauliche und anlagentechnische Qualität des Hauses und kann deshalb auch Empfehlungen für individuell sinnvolle Energiesparmaßnahmen geben.

Verbrauchten Neubauten vor 30 Jahren üblicherweise zwischen 200 und 300 kWh/m²a, werden heute Werte unter 100 kWh/m²a erreicht. Mit der EnEV-Novelle 2009 ist ein Senkung um weitere 30% angestrebt. Aber auch weitergehende Standards sind eingeführt: z. B. das Passivhaus, das für einen berechneten Heizenergiebedarf von 15 kWh/m²a steht. Zahlreiche Beispiele zeigen, dass solche Standards auch bei Altbausanierungen zu erreichen sind.

ZENTRALE BEGRIFFE

- > Energieausweis
- > Heizenergiekennwert
- > energetische Standards

EIN BISSCHEN BAUPHYSIK

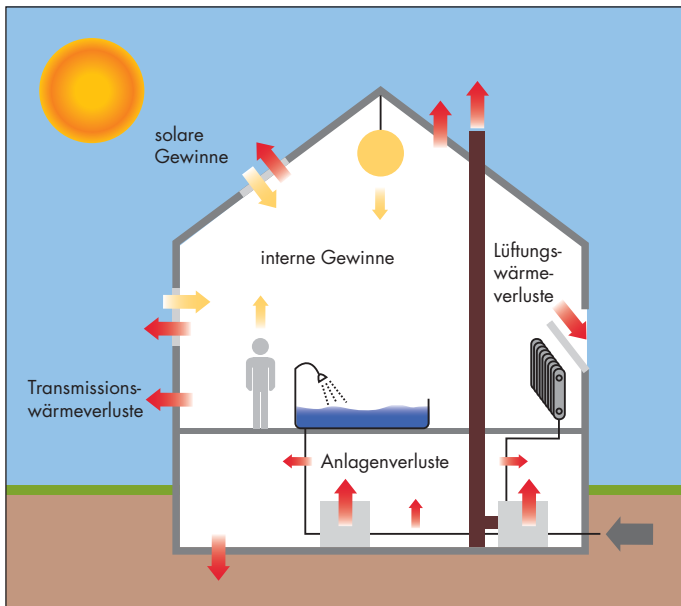


Abb. 4 Ein Haus mit seinen Wärmeverlusten und -gewinnen

Die Wärme aus dem Innenraum geht durch Wärmeleitung über Außenwände, Fenster, Dach und Boden verloren (Transmissionswärmeverluste). Auch innerhalb des Hauses können zwischen warmen und kalten Räumen Wärmeverluste auftreten, z. B. zum Treppenhause, zur obersten Geschossdecke oder Kellerdecke hin. Maßstab für den Transmissionswärmeverlust eines Bauteils ist der Wärmedurchgangskoeffizient, der U-Wert (früher: k-Wert). Er gibt an, wie groß der Wärmestrom in Watt durch einen Quadratmeter des Bauteils ist, wenn

die Temperaturdifferenz zwischen dem Innen- und Außenraum 1 Kelvin beträgt. Je kleiner dieser Wert, desto besser ist der Wärmeschutz.

Bei einem für unsanierte Gebäude üblichen U-Wert von 2 W/m²K verliert eine Wand von zehn Quadratmetern bei 21°C Innen- und 1°C Außentemperatur in einer Stunde $2 \times 10 \times 20 = 400$ Watt, also pro Tag (24 h) fast 10 kWh. Der Wärmedurchgang eines Bauteils hängt von den Wärmeleitfähigkeiten λ [W/mK] der verwendeten Materialien und deren Schichtdicken ab.

Auch Fensterlüftung und ungewollter Luftaustausch über Risse und undichte Fugen lassen Wärme entweichen (Lüftungswärmeverluste). In der Energiebilanz eines Gebäudes stehen dem interne Gewinne, wie Abwärme von Personen und elektrischen Geräten, sowie solare Gewinne durch die Fenster gegenüber.

Neue Heizwärme muss all diese Verluste ausgleichen. Dabei kommt aber die eingesetzte Energie gar nicht komplett da an, wo sie benötigt wird, sondern zieht teilweise ungenutzt durch den Schornstein oder geht durch schlecht gedämmte, überdimensionierte Heizkessel, Speicher und Rohrleitungen verloren (Anlagenverluste).

Wie hoch die jeweiligen Verluste sind, hängt also in erster Linie von der Qualität der Gebäudehülle und der Heizungsanlage ab. Erhebliche Auswirkungen hat außerdem das Verhalten der Bewohner. Auch Standort, Gebäudegeometrie und Gebäudetyp beeinflussen den Energieverbrauch, jedoch lassen sich diese Faktoren bei einem bestehenden Haus nicht mehr verändern.

ZENTRALE BEGRIFFE

- > Transmissionswärmeverluste
- > Wärmedurchgangskoeffizient
- > Lüftungswärmeverluste
- > Anlagenverluste

DIE GEBÄUDEHÜLLE: RUNDHERUM DICK EINGEPACKT

Die Dämmung der Gebäudehülle, also Außenwände, Dach bzw. oberste Geschossdecke sowie Keller, senkt den Heizwärmebedarf am wirksamsten. Die Wärme geht nicht so schnell nach außen verloren und die Temperatur auf der Bauteilinnenseite erhöht sich. Dadurch wird das Klima im Innenraum behaglicher. Ist nämlich die Innenseite der Außenwand sehr kalt, entsteht ein Gefühl ähnlich wie bei Zugluft, ein Aufenthalt in der Nähe der kalten Bauteile wird unangenehm. Dem wird oft durch eine Erhöhung der Innenraumtemperaturen begegnet. Im Sommer schützt eine gute Dämmung drinnen vor unerwünschter Hitze.

Bei der nachträglichen Dämmung sollte man sich nicht an gesetzlichen Mindeststandards orientieren, sondern die bautechnischen Möglichkeiten ausschöpfen, da die Materialkosten allein verhältnismäßig gering, spätere Nachbesserungen dagegen sehr aufwendig sind. Will man den Wärmeschutz seines Hauses verbessern, ist es wichtig, vorher die Grenzen des beheizten Raumes festzulegen und diesen dann möglichst lückenlos zu dämmen. Keller, Dachböden und Wintergärten müssen nicht zwangsläufig beheizt werden. Besonderes Augenmerk sollte den Stoßpunkten zwischen verschiedenen Bauteilen gelten.

Dämmstoffe

Dämmstoffe sind in Wärmeleitfähigkeitsgruppen (WLG) eingeteilt. Diese entsprechen den ersten drei Nachkommastellen der Wärmeleitfähigkeit. Auch hier gilt: je kleiner, desto besser. Typische Polystyrol- und Mineralfaserplatten haben eine Wärmeleitfähigkeit von 0,04 W/mK und gehören damit zur WLG 040. Bei gleicher Dämmschichtdicke und einem Dämmstoff der WLG 035 verbessert sich der Wärmeschutz um etwa 12%. Inzwischen sind auch Dämmstoffe der WLG 025 auf dem Markt.

Weitere Kriterien für die Auswahl des Dämmstoffes sind Brandverhalten, Widerstand gegen Feuchtigkeit, Schallschutz, Trittfestigkeit, Gewicht, Umweltverträglichkeit, Gesundheitsverträglichkeit und natürlich der Preis. Einige Materialien lassen sich gut in Eigenleistung verarbeiten.

Außenwände

Standard für den Wärmeschutz von Fassaden ist das außen angebrachte Wärmedämm-Verbundsystem aus Dämmung und Putz. Natürlich ist es auch möglich, mit einer hinterlüfteten Fassadenverkleidung abzuschließen. Die Dämmung sollte möglichst tief ins Erdreich herunterreichen, um Wärmebrücken zu vermeiden. Werden durch eine Außendämmung Abstandsflächen unterschritten, erteilen die Bauaufsichtsbehörden in der Regel unproblematisch Ausnahmegenehmigungen.

In besonderen Situationen, z. B. bei denkmalgeschützten Fassaden, kommt oft nur eine Dämmung von innen in Frage. Diese hat allerdings einige Nachteile: unter anderem verkleinert sie den Raum und birgt bauphysikalische Probleme. Einbindende Bauteile wie Innenwände und Decken müssen besonders behandelt werden, da sie Wärmebrücken bilden. Innendämmung stellt deshalb erhöhte Anforderungen an Planer und Ausführende.

Ist die Ausgangskonstruktion zweischalig, wie bei verblendetem Mauerwerk, kann der gesamte Zwischenraum mit Dämmstoff aufgefüllt werden (Kerndämmung).

Dach, Keller & Co

Steildächer werden nachträglich meist zwischen den Sparren gedämmt. Weiterhin gibt es verschiedene Möglichkeiten, die Sparren für eine zusätzliche Dämmung aufzudoppeln. Wird der Dachstuhl nicht als Wohnraum genutzt, lässt sich die oberste Geschossdecke in der Regel unproblematisch dämmen. Bauteile, die die Dämmebene durchdringen (Kamine, Wände etc.), wirken als Wärmebrücken und müssen im unteren Bereich gedämmt werden.

Flachdächer sind meist bereits gedämmt, wenn auch unzureichend.

Überschlägig ist der neue U-Wert einer Wand durch eine zusätzliche Dämmschicht (WLG 040) einfach zu ermitteln. Dafür kann in der Regel die vorhandene Außenwand bzgl. der Dämmwirkung unberücksichtigt bleiben.

$$U = \frac{4}{d} \quad \text{Dämmstoff [in cm]}$$

Eine Verdopplung der Dämmstoffdicke halbiert also den Wärmeverlust der Wand nahezu.

Gehört der Dämmstoff zu einer anderen Wärmeleitfähigkeitsgruppe, z. B. 035, so ersetzt man die 4 im Zähler durch 3,5.

Abb. 5 Faustformel für die Auswirkung einer Fassadendämmung auf den U-Wert

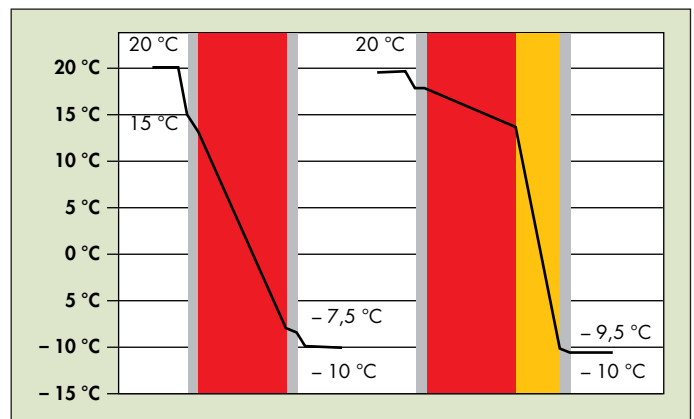


Abb. 6 Temperaturverlauf in einer Wand ohne und mit Dämmung

Material	Materialstärke [cm]
Mineralwolle, Polystyrol	12
Kork, Zellulose	14
Holz	40
Gasbeton	60
Leichtlochziegel	120
Vollklinker	300

Abb. 7 12 cm Mineralwolle dämmen rechnerisch genauso gut wie 3 m dickes Vollklinker-Mauerwerk ($U=0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Eine Verbesserung der Dämmung bietet sich an, sobald die Dachabdichtung erneuert wird.

Bei Kellerwänden ist eine nachträgliche Außendämmung sehr aufwendig, da hierfür das Erdreich aufgegraben werden muss. Evtl. kommt eine Innendämmung in Frage. Die Möglichkeit zur nachträglichen Dämmung der Bodenplatte hängt von der lichten Raumhöhe ab. In unbeheizten Kellerräumen verlaufen unter der Decke häufig Leitungen. Wenn genügend Kopfhöhe vorhanden ist, kann der Zwischenraum über einer abgehängten Verkleidung mit Dämmung gefüllt werden. Ansonsten besteht die Möglichkeit, Zelluloseflocken aufzusprühen.

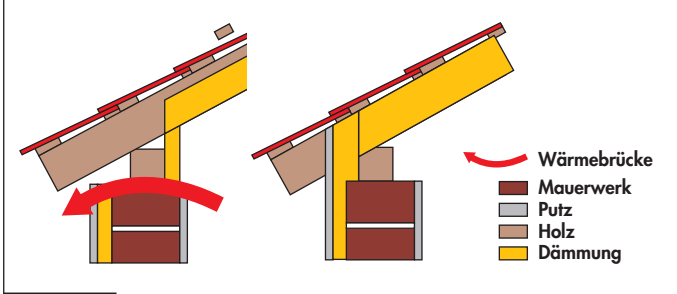


Abb. 8 Anschlussdetail mit Wärmebrücke und Möglichkeit zur Behebung

Wärmebrücken

Bereiche der Gebäudehülle, an denen, verglichen mit den umgebenden Bauteilen, besonders viel Wärme verloren geht, nennt man Wärmebrücken. Die Innenoberfläche an Wärmebrücken kühlt bei niedrigen Außentemperaturen stark ab. Die Feuchtigkeit aus der warmen Innenluft kann dort kondensieren und langfristig zu Schimmelbildung führen. Konstruktive Wärmebrücken finden sich oft an Bauteilanschlüssen bzw. Durchdringungen, wie auskragenden Balkone, Vordächern, Heizkörpernischen oder Rollladenkästen. Im Zuge einer Sanierung ist es wichtig, solche Wärmebrücken zu identifizieren und durch geeignete Dämmmaßnahmen oder Umbauten zu minimieren, um hohe Wärmeverluste und Bauschäden zu vermeiden.

Luftdicht verschlossen

Oft heißt es, eine "atmende" Wand sei für das Innenraumklima notwendig. Außenbauteile selbst sind aber gar nicht luftdurchlässig – Luftaustausch findet dort lediglich unkontrolliert über Fugen und Risse statt. Der notwendige Luftwechsel, um Feuchtigkeit sowie Geruchs- und Schadstoffe aus der Raumluft zu entfernen, kann nur durch gezielte Fensterlüftung oder mechanische Lüftungsanlagen erreicht werden (kontrollierte Lüftung).

Ein verbesserter Wärmeschutz lässt Wärmeverluste durch unkontrollierte Lüftung stärker ins Gewicht fallen. Deshalb sollte bei der



Abb. 9 Aufnahmen mit einer Thermografie-Kamera machen Wärmebrücken sichtbar (Quelle: Energieberatung Kremser)



Sanierung viel Wert auf eine luftdichte Ausführung gelegt werden. Dies verhindert außerdem eine Kondensation der feuchten Innenluft in der Konstruktion, wodurch Bauschäden entstehen könnten. Am besten wird bereits zu Beginn der Planung festgelegt, wo die luftdichte Ebene verlaufen soll. Materialwechsel und Anschlusspunkte erfordern besondere Aufmerksamkeit.

ZENTRALE BEGRIFFE

- > Wärmeleitfähigkeitsgruppe
- > Wärmedämmverbundsystem
- > Innendämmung
- > Wärmebrücke
- > Luftdichtheit

EINE KLARE SACHE: ENERGIEEFFIZIENTE FENSTER

Vorhandene Fenster weisen in der Regel einen wesentlich höheren U-Wert auf als Außenwände und Dächer (konventionelle Zweifach-Verglasung: $3 \text{ W/m}^2\text{K}$). Oft schließen sie auch nicht dicht. Hohe Energieverluste und Zugserscheinungen sind die Folge. Die Wärme, die durch die Fenster in die Räume dringt (solare Gewinne), macht das aus energetischer Sicht nur geringfügig wieder wett.

Die EnEV fordert bei einem umfassenden Austausch Fenster mit Wärmeschutzverglasung. Diese besteht aus zwei Scheiben mit einer Edelgasfüllung im Zwischenraum. Eine nicht sichtbare Metallbedampfung der inneren Scheibe reflektiert die Wärmestrahlung nach innen. Inzwischen sind Fenster auf dem Markt, deren U-Wert $1 \text{ W/m}^2\text{K}$ unterschreitet. Dafür gibt es zwei Wege: entweder durch eine Gasfüllung mit sehr geringer Wärmeleitfähigkeit oder durch eine Dreifach-Verglasung.

Aber man sollte genau hinsehen: Der U-Wert des gesamten Fensters liegt in der Regel schlechter als der der Verglasung, da der Randverbund der Scheiben und der Rahmen mit hineinspielen. Je kleiner das Fenster, desto größer ist deren Einfluss. Es lohnt sich also, auch hier auf gute Kennwerte zu achten. Sehr gute U-Werte erreichen Rahmen mit einem Dämmkern.

Ein weiteres Augenmerk muss dem Thema Sonnenschutz gelten. Ein außenliegendes System ist hier am effektivsten. Auch die Wahl der Verglasung beeinflusst den Energiedurchlass durch die Scheibe. Kennzahl hierfür ist der g-Wert. Ein hoher g-Wert bedeutet einen hohen Wärmeeintrag durch das Sonnenlicht in den Raum. Es kann sinnvoll sein, die g-Werte der Verglasung je nach Ausrichtung unterschiedlich zu wählen.

Beim Austausch der Fenster sollten auch die Einbausituation und die Anschlusspunkte zur Wärmedämmung der Fassade überdacht werden. Energetisch günstig ist die Lage bündig mit der Außenwand oder in der Dämmebene. Liegen die Fenster in der Fassade zurückversetzt, bilden die Laibungen oft einen Schwachpunkt im Wärmeschutz.

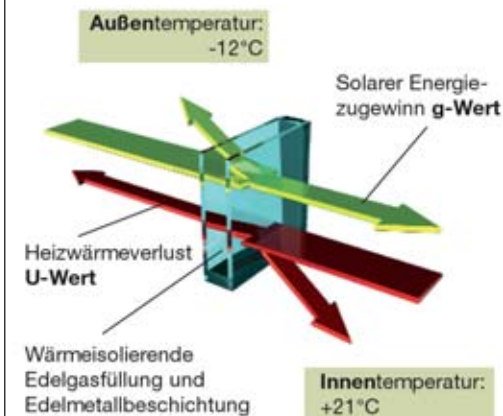


Abb. 10 Wirkungsweise der Wärmeschutzverglasung

ZENTRALE BEGRIFFE

- > solare Gewinne
- > g-Wert
- > Sonnenschutz

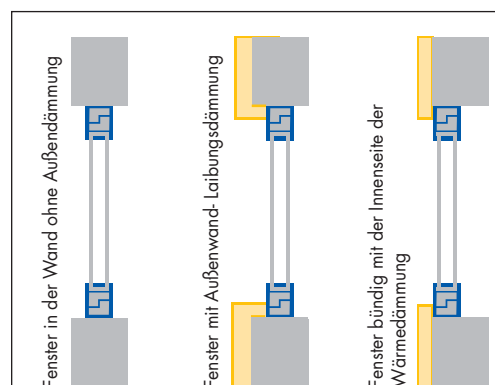


Abb. 11 Lage des Fensters in der Außenwand

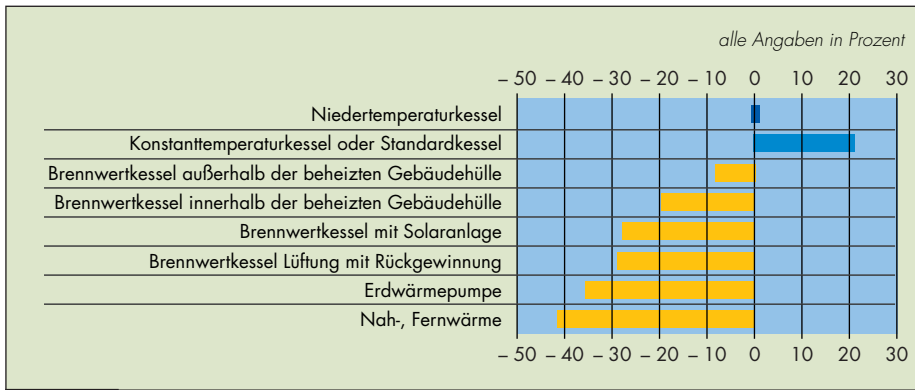


Abb. 12 Mehr- und Minderbedarf (Primärenergie) verschiedener Heizungsarten im Vergleich zum Niedertemperaturkessel (Quelle: eza!)

Größere Maßnahmen an der technischen Ausstattung sollten prinzipiell erst nach Verbesserungen an der Gebäudehülle erfolgen, denn mit sinkendem Wärmebedarf ändern sich die Anforderungen an die Anlagentechnik. Aber auch an bestehenden Anlagen lässt sich in der Regel Einiges verbessern.

Heizung

Eine Heizungsanlage funktioniert nur dann optimal, wenn alle Komponenten gut aufeinander abgestimmt sind. Über den Energieverbrauch eines Heizkessel bestimmen neben dem Wirkungsgrad sein Teillastverhalten, die Kesselwassertemperatur und die Auskühlverluste. Eine außentemperaturgeführte Regelung, Nachtabenkung sowie der Einbau von Thermostatventilen helfen bei der bestehenden Heizungsanlage, Energie zu sparen. Auch der Austausch der Umwälzpumpe gegen ein elektronisch gesteuertes Modell mit geringer Leistung lohnt sich. Heizungsrohre, die durch nicht beheizte Räume führen, sollten gedämmt werden.

Bei einem Austausch des Heizkessels ist Brennwerttechnik angesagt. Indem zusätzlich die Wärme der Abgase genutzt wird, können solche Modelle einen hohen Wirkungsgrad erzielen. Der bestehende Schornstein wird durch Einziehen einer Abgasleitung auf den neuen Kessel abgestimmt. Muss der Kessel getauscht werden, ist auch der Wechsel des Energieträgers eine Überlegung wert, beispielsweise von Öl auf Holzpellets. Die Beheizung über eine elektrisch betriebene Wärmepumpe kann in Kombination mit einer Flächenheizung in Betracht kommen, sofern das Gebäude sehr gut gedämmt wurde. Als Wärmequelle eignet sich in erster Linie das Erdreich.

Warmwasser

Die Warmwasserbereitung wird durch gut gedämmte Speicher mit bedarfsgerechter Größe, niedrige Temperaturen sowie kurze Leitungswege effektiv. Zirkulationspumpen sollten mit Zeitschaltuhr betrieben werden. Ebenso wie Heizungsrohre sollten Warm-

wasserleitungen in nicht beheizten Räumen gedämmt sein.

Eine Modernisierung der Zentralheizung ist der geeignete Zeitpunkt, auch die Warmwasserbereitung zu erneuern und evtl. auf ein effizientes, zentrales System umzustellen. Dezentrale Geräte sollten nur eingesetzt werden, wo selten warmes Wasser benötigt wird oder sehr lange Leitungswege notwendig wären. Gasbetriebene Durchlauferhitzer sind hier die erste Wahl, denn Wasser elektrisch zu erwärmen, erfordert einen hohen Primärenergieeinsatz.

Der Beitrag der Sonne

Sonnenenergie wärmt nicht nur „passiv“ durch die Fenster: man kann sie über thermische Solaranlagen oder Photovoltaikanlagen technisch nutzen. Im Sommer ist es möglich, das Wasser nahezu vollständig solar zu erwärmen – der Kessel bleibt aus. Solarkollektoren in sogenannten Kombi-Anlagen unterstützen in der Übergangszeit und an sonnigen Wintertagen zusätzlich die Hausheizung.

Photovoltaikanlagen erzeugen Strom, den man selbst nutzen oder in das Netz einspeisen kann.

Wird das Dach erneuert, ist der Einbau von Solarsystemen besonders interessant. Eventuell können die Solarkollektoren oder PV-Module unmittelbar als Dacheindeckung dienen. Alternativ kommt die Montage auf der Fassade in Frage. Die Leitungen können oft in einem ungenutzten Kaminzug verlaufen. Der Einbau von Solaranlagen wird öffentlich gefördert.

Dicke Luft vermeiden

Wärmegeämmte, luftdichte Häuser erfordern einen bewussten Umgang mit der Raumlüftung: Aus hygienischen Gründen sollte man viel, aus energetischen möglichst wenig lüften. Bei der Fensterlüftung hängt die ausgetauschte Luftmenge von Witterungsverhältnissen und Nutzerverhalten ab. Die optimale Balance zu erreichen, erfordert große Disziplin.

Wer auf Nummer sicher gehen will und eine komfortable Lösung sucht, ist mit einer Lüf-

1. Ermitteln Sie Ihren jährlichen Energieverbrauch in kWh (Abb. 3)
2. Ermitteln Sie die Leistung Ihres Kessels (z. B. über das Typenschild an der Seite)
3. Teilen Sie den Energieverbrauch erst durch die Kesselleistung und anschließend durch 8.760 (das sind die Stunden eines Jahres)

Liegt das Ergebnis unter 0,1 ist Ihr Kessel vermutlich zu groß

Abb. 13 Faustformel: Ist Ihr Kessel zu groß? (Quelle: dena)

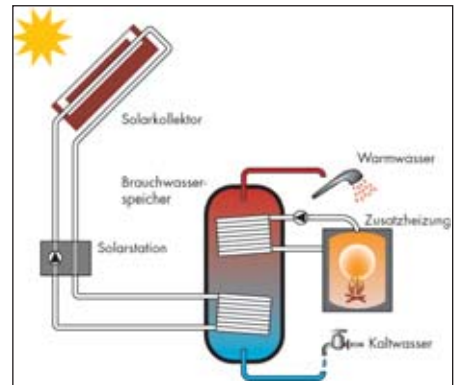


Abb. 14 Schema einer thermischen Solaranlage zur Brauchwassererwärmung

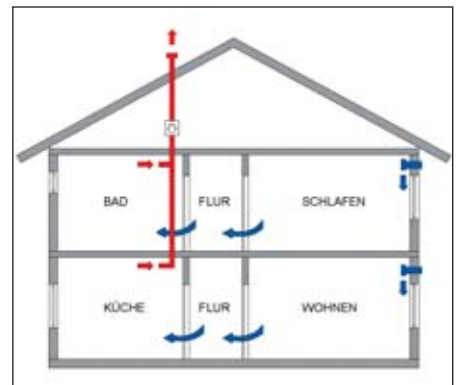


Abb. 15 Schema einer zentralen Lüftungsanlage

tungsanlage gut beraten. Der Luftaustausch erfolgt dann entweder kontinuierlich oder bedarfsgesteuert.

Dezentrale Geräte sind am einfachsten nachzurüsten, aber auch Anlagen mit einer zentralen Leitungsführung können in Frage kommen. Aus energetischer Sicht sind Lösungen zu bevorzugen, die eine Wärmerückgewinnung ermöglichen.

ZENTRALE BEGRIFFE

- > Brennwerttechnik
- > Thermische Solaranlage
- > Lüftungsanlage
- > Wärmerückgewinnung

ES LOHNT SICH!

Energiesparmaßnahmen zahlen sich in vielerlei Hinsicht aus. In erster Linie reduzieren sie die Betriebskosten. Für die Bewohner steigt der Wohnkomfort. Durch eine energetische Sanierung können Bauschäden vermieden bzw. behoben werden. Der Wert der Immobilie und auch ihre Attraktivität steigen. Indem Energiesparmaßnahmen Schadstoffemissionen vermindern und Ressourcen schonen, tragen sie zum Umweltschutz bei.

Für das gleiche Geld kann man an manchen Stellen mehr Energie sparen als an anderen. Außerdem beeinflussen sich verschiedene Eingriffe in ihrer Wirksamkeit gegenseitig. Deshalb entwickelt man am besten gemeinsam mit kompetenten Fachleuten zuerst ein Gesamtkonzept – auch wenn nicht alles auf einmal umgesetzt wird. Für die Beratung zu Energiesparmaßnahmen an Altbauten und einige Maßnahmen selbst können Fördermittel oder zinsgünstige Kredite beantragt werden.

Die meisten Maßnahmen der energetischen Sanierung sind bereits bei heutigen Energiepreisen und den erwarteten Steigerungsraten rentabel, insbesondere wenn sie mit ohnehin durchzuführenden Modernisierungsarbeiten gekoppelt werden. In vielen Fällen ist es sinnvoll und auch wirtschaftlich, mehr zu tun als der Gesetzgeber vorschreibt, denn das ist eine Investition in die Zukunft.



	sofort	Fassadenrenovierung	Beseitigung von Feuchteschäden / Schimmelpilze	Wohnungsrenovierung	Mieterwechsel	Dachausbau	Dacherneuerung	Fenstererneuerung	Heizkesselerneuerung	Schornsteinsanierung	Komfortverbesserung (z. B. bei veralteten Einzelöfen)	Asbestsanierung bei alten Nachtspeicheröfen	Brennstoffwechsel (z. B. von Öl auf Gas)
Außendämmung	X	X											
Innendämmung			X	X	X								
Dachdämmung					X	X							
Dämmung oberste Geschoßdecke / Spitzboden	X					X	X						
Dämmung der Kellerdecke	X												
Wärmeschutzverglasung								X					
bedarfsgerechte Lüftung			X					X					
Brennwertkessel									X	X	X	X	X
Umbau auf Zentralheizung					X			X	X	X	X	X	
Gas- oder Fernwärmeanschluss								X	X	X	X	X	X
Isolierung der Warmwasser- und Heizungsrohre	X				X								
Nachtabstimmung der Zirkulationspumpe	X												
Solaranlage							X	X					X

Abb. 16 Der geeignete Zeitpunkt für Maßnahmen zur Energieeinsparung

Auch das eigene Verhalten, insbesondere in Bezug auf Heizung und Lüftung, hat große Auswirkungen auf den Energieverbrauch. Überprüfen Sie Ihre Raumtemperatur: 1 Grad Temperaturabsenkung spart im Jahresdurchschnitt etwa 6% Energie ein. Nachts kann der Raum ruhig einige Grad kühler sein – entweder von Hand über die Thermostatventile oder durch eine zentrale Nachtabstimmung über die Heizungsregelung. Voraussetzung für eine gleichmäßige, angepasste Temperaturabgabe sind freie Heizkörper. Weder Vorhänge noch Möbel oder Verkleidung sollten hier im Weg sein.

Ständig gekippte Fenster erhöhen den Energieverbrauch unnötig. Wird gelüftet, sollten die Fenster für einige Minuten weit geöffnet werden – am besten wird quer gelüftet. Es gilt: Fenster auf – Heizung zu!

Bei der Geräteausstattung und der Beleuchtung lässt sich mit energieeffizienten Modellen viel Strom sparen.

ERGÄNZENDE INFORMATIONEN

Haas-Arndt, D.; Ranft, F.: Altbauten sanieren – Energie sparen. FIZ Karlsruhe. BINE Informationsdienst, Bonn (Hrsg.). Berlin : Beuth, 2008. 160 S., 2., vollständig überarb. Aufl., ISBN 978-3-410-17976-4, 24,80 Euro. BINE Informationspaket. (Früher: Berlin : Solarpraxis. ISBN 978-3-934595-78-1)

Im Internetportal www.energie-projekte.de des BINE Informationsdienstes werden viele beispielhafte Sanierungen vorgestellt.

Unter www.energiefoerderung.info finden private Bauherren Förderprogramme zu Energieeinsparung und Erneuerbaren Energien von Bund, Ländern, Kommunen und Energieversorgern.

Im Forschungsbereich EnSan (Energetische Verbesserung der Bausubstanz) fördert das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie anspruchsvolle Sanierungskonzepte und die Entwicklung neuer technischer Komponenten und Planungsinstrumente. Nähere Informationen unter www.enob.info

IMPRESSUM

▼ **Herausgeber**
FIZ Karlsruhe GmbH

76344 Eggenstein-Leopoldshafen

▼ **Autorin**

Dorothee Gintars

▼ **ISSN**

1438-3802

▼ **Nachdruck**

Nachdruck des Textes zulässig bei vollständiger Quellenangabe und gegen Zusendung eines Belegexemplares – Nachdruck der Abbildungen nur mit Zustimmung der jeweils Berechtigten.

▼ **Stand**

Mai 2009

BINE Informationsdienst Energieforschung für die Praxis

BINE Informationsdienst berichtet zu Energieeffizienztechnologien und Erneuerbaren Energien.

In kostenfreien Broschüren, unter www.bine.info und per Newsletter zeigt die BINE-Redaktion, wie sich gute Forschungsideen in der Praxis bewähren.

BINE Informationsdienst ist ein Service von FIZ Karlsruhe und wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) gefördert.

Kontakt

Fragen zu diesem **basisEnergieinfo?**
Wir helfen Ihnen weiter:

Tel. 0228 92379-44



FIZ Karlsruhe, Büro Bonn
Kaiserstraße 185 – 197
53113 Bonn

kontakt@bine.info
www.bine.info