

Modernisierungsratgeber Energie.

Kosten sparen – Wohnwert steigern – Umwelt schonen.



Nach wie vor liegen im Gebäudebereich die größten Potenziale für Energieeinsparungen. Denn in Deutschland benötigen wir für die Beheizung, Warmwasserversorgung und Beleuchtung von Gebäuden rund 40 Prozent der Endenergie. Besondere Aufmerksamkeit gilt beim Thema Energieeffizienz dem Gebäudebestand mit seinen rund 18 Millionen Wohngebäuden. 75 Prozent dieser Gebäude sind vor der ersten Wärmeschutzverordnung von 1978 errichtet worden. Sie sind vielfach noch unsaniert und daher oftmals in einem energetisch stark verbesserungsfähigen Zustand.

Für die Bewohnerinnen und Bewohner, ob als Eigentümer oder als Mieter, hat das Folgen, die deutlich im Geldbeutel zu spüren sind. Für viele sind die Wohnnebenkosten mehr und mehr zur „zweiten Miete“ geworden. Energieeffizienz und die Nutzung erneuerbarer Energien sind daher bei einer zeitgemäßen Sanierung eines Wohnhauses heute fester Bestandteil im Planungs- und Bauprozess. Mit modernen Sanierungsmethoden, Baustoffen und Technologien ist es möglich, den Energiebedarf für Heizung und Warmwasser deutlich zu senken – im Einzelfall um bis zu 80 Prozent. Energieeffizientes Sanieren zahlt sich doppelt aus: Für die Bauherren und Bewohner in Form von Energiekostensenkungen und für unser Klima in Form von Schadstoffreduzierung.

Die Bundesregierung bietet Investoren vielfältige Unterstützung, damit engagierte Sanierungs- und Neubauvorhaben die Regel werden. So stellt etwa das KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren“ zinsgünstige Darlehen sowie Zuschüsse für verschiedenste Maßnahmen bereit, vom Einbau einer neuen Heizung oder einer hochwertigen Dämmung bis hin zur umfassenden Sanierung des Gebäudes. Damit Baumaßnahmen solide geplant und ausgeführt werden, können Bauherren zusätzlich sowohl für die Beratung vor Beginn der Maßnahmen als auch für die Baubegleitung durch einen sachverständigen Planer einen Zuschuss erhalten.

Dieser Ratgeber zeigt Bauherren die Möglichkeiten des Energieeinsparens auf und gibt ihnen einen Leitfaden für die Planung ihres Sanierungsvorhabens an die Hand. Informieren Sie sich und nehmen Sie die Angebote für Beratung und Förderung wahr. Ich wünsche Ihnen viel Erfolg bei Ihrem Bauprojekt!

Dr. Peter Ramsauer
Bundesminister für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung



Wer heute sein Haus saniert, sollte nicht nur an frische Farbe und neue Tapeten denken. Eine Modernisierung bietet die Chance, den Energiebedarf eines Hauses deutlich zu senken: 80 Prozent Einsparung sind möglich. Ein energieeffizientes Haus kann zu vernünftigen Kosten beheizt werden, auch bei steigenden Energiepreisen. Es erzielt einen angemessenen Marktwert und bietet hohen Wohnkomfort.

Viele energetische Modernisierungsmaßnahmen, z. B. eine gute Dämmung oder der Einbau einer effizienten Heizung, machen sich bezahlt. Geld, das Sie in ein energieeffizientes Haus investieren, ist daher gut angelegt. Wenn Sie also ohnehin ihr Haus teilweise oder ganz sanieren, sollten Sie diese Anlässe auch zur Verbesserung der Energieeffizienz nutzen. Der Staat unterstützt Sie noch zusätzlich durch umfangreiche Förderung bei den notwendigen Investitionen.

Natürlich wirft eine Gebäudesanierung viele Fragen auf: Welche Baumaßnahmen sind besonders dringend? Welche Technik und welche Materialien soll ich verwenden? Wo finde ich qualifizierte Berater, Planer und Handwerker? Welche staatlichen Förderungen gibt es und wie kann ich sie nutzen? Der „Modernisierungsratgeber Energie“ beantwortet diese Fragen. Er begleitet Sie mit umfassenden Informationen und praktischen Tipps Schritt für Schritt durch den Sanierungsprozess.

Weitere Informationen und viele praktische Hilfsmittel zum Energiesparen finden Sie im Internet unter www.zukunft-haus.info oder www.thema-energie.de.

Machen Sie Ihr Haus energieeffizient – besser heute als morgen. Die dena wünscht Ihnen dabei viel Erfolg.

Stephan Kohler
Vorsitzender der Geschäftsführung
Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)

Inhalt.

Seiten 6–9

1

Einmal ausgeführt – dreifach gewonnen.

Dieses Kapitel erläutert Ihnen die Chancen und Möglichkeiten der energetischen Modernisierung und macht Sie mit dem Gebrauch dieses Ratgebers vertraut. Zwei gelungene Beispiele zeigen, wie es geht.

Seiten 10–14

2

Gut geplant ans Ziel: der Modernisierungsfahrplan.

Hier werden Sie durch den Ablauf einer Modernisierung begleitet. Von der Bestandsaufnahme bis zur Bauabnahme werden alle notwendigen Schritte erläutert.

Seiten 15–20

3

Heizen Sie Ihr Geld nicht durch den Kamin.

Im Fokus dieses Kapitels steht nicht nur der Einsatz der effizientesten Heizkessel, sondern auch die Verwendung regenerativer Energien, von Kraft-Wärme-Kopplung oder von Wärmepumpen. Sie erfahren das Wichtigste über einen energiesparenden Betrieb, die gesetzlichen Bestimmungen und Fördermöglichkeiten.

Seiten 21–23

4

Warmes Wasser für wenig Geld.

Dieses Kapitel erläutert die Vor- und Nachteile verschiedener Systeme zur Warmwasserversorgung, die Möglichkeiten der Modernisierung und z. B. den Einsatz von Solarenergie.

Seiten 24–26

5

Lüftung sorgt für prima Klima.

Hier erfahren Sie, wie Sie ein gesundes Wohnklima erhalten und lernen die Vorzüge von modernen Lüftungsanlagen kennen. Nützliche Tipps helfen, feuchte Wände und Schimmel zu vermeiden.

Seiten 27–29

6

Lückenlos gedämmt: die Gebäudehülle.

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die verschiedenen Dämmstoffe, deren Bezeichnungen sowie Einsatzmöglichkeiten und hilft bei der Entscheidung, wo am besten gedämmt werden soll.

Energiesparend: ein gedämmtes und luftdichtes Dach.

7

Seiten 30–33

In diesem Kapitel werden die verschiedenen Möglichkeiten und Aufbauten der Dämmung von Dächern anhand von Skizzen erläutert. Dabei wird auch auf die gesetzlichen Bestimmungen und mögliche Fehler hingewiesen.

Außenwände gut dämmen.

8

Seiten 34–38

Lassen Sie sich hier die unterschiedlichen Dämmsysteme für die Außenwand ausführlich erklären. Sie erfahren, welche Eigenleistungen Sie möglicherweise erbringen können, wo die Fehlerquellen liegen und was der Gesetzgeber fordert.

Energiesparende Fenster sind ein Muss.

9

Seiten 39–42

Die verschiedenen Maßnahmen zur energetischen Verbesserung Ihrer Fenster werden in diesem Kapitel beschrieben: von der Überarbeitung bis zum Austausch. Sie erhalten wichtige Tipps zum Einbau und zu den gesetzlichen Anforderungen.

Keller gut dämmen und nach außen dichten.

10

Seiten 43–44

Dieses Kapitel beschreibt, wo und wie Sie Ihren Keller dämmen können und welche Anforderungen Sie dabei erfüllen müssen.

Denkmalschutz plus Energieeinsparung.

11

Seiten 45–46

Welche Möglichkeiten der energetischen Modernisierung auch für Fachwerkhäuser und Denkmale möglich sind, wird in diesem Kapitel behandelt.

Anhang.

12

Seiten 47–55

Der Anhang enthält eine Förderübersicht, Adressen von Förderinstituten, Beratungsstellen und Sachverständigen, wichtige Tipps, Checklisten und ein Glossar.

① Einmal ausgeführt – dreifach gewonnen.

Wollen auch Sie endlich Schluss machen mit ständig höheren Rechnungen für Heizung und Warmwasser? Angesichts weiter steigender Energiekosten investieren immer mehr Eigentümer von Ein- oder Mehrfamilienhäusern in eine energieeffiziente Sanierung.

Gewinnen auch Sie gleich dreifach:

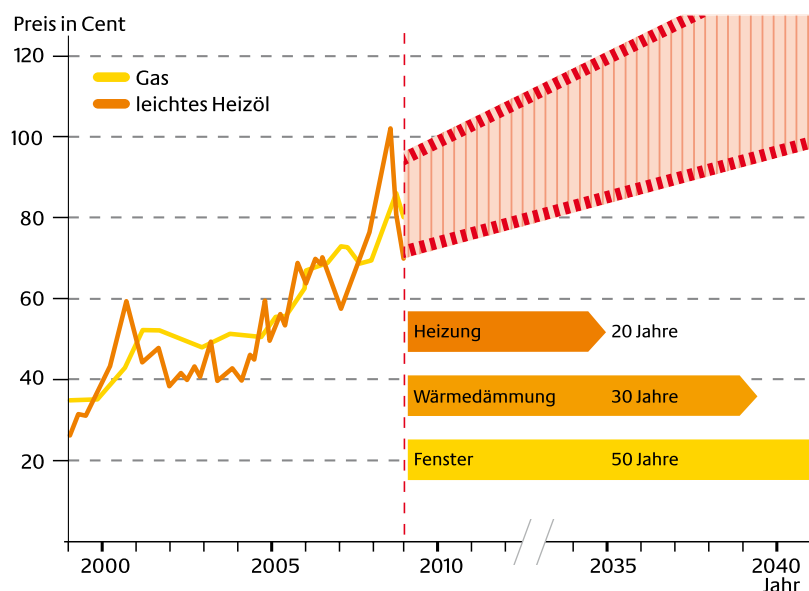
- Erstens: Sie senken Ihren Energieverbrauch und machen sich damit unabhängiger von den künftigen Preisentwicklungen für Gas, Öl oder Strom.
- Zweitens: Sollten Sie sich außerdem eines Tages entscheiden, Ihr Haus zu verkaufen oder zu vermieten, gilt ein geringer Energiebedarf als wertsteigernd.
- Drittens: Ein energetisch sinnvoll modernisiertes Haus bietet nicht zuletzt einen hohen Wohnkomfort und ein angenehmes Wohnklima.

Wenn Sie ohnehin anstehende Modernisierungsarbeiten an Ihrem Haus mit energiesparenden Maßnahmen verbinden können, sind die Mehrkosten für energiesparende Investitionen häufig gering. Denn wenn Sie beispielsweise die Fassade neu streichen, muss ohnehin ein Gerüst aufgestellt werden. Der Aufpreis für eine Wärmedämmung ist dann vergleichsweise gering. Zu einem späteren Zeitpunkt kann dies – schon weil wieder ein Gerüst notwendig wird – erheblich teurer werden.

Energie sparen rechnet sich: Die zusätzlichen Investitionen machen sich durch geringere Energiekosten bezahlt.

Dieser Ratgeber will Ihnen die energetische Modernisierung Ihres Hauses leicht machen. Denn als Eigentümer haben Sie eine Fülle von Entscheidungen zu treffen: Welche Arbeiten sind vorrangig? Welches Baumaterial oder welche Anlagentechnik wird verwendet? Wie finde ich einen qualifizierten Architekten oder Handwerker? Welche gesetzlichen Anforderungen gibt es? Wo bekomme ich Fördermittel? Zu all diesen Themen erhalten Sie hier Informationen und praktische Hinweise, Faustregeln und Tipps.

Entwicklung der Energiepreise und Lebensdauer von Heizung, Dämmung und Fenstern
Preisentwicklung in Cent und Prognosen



Werte bis November 2008, Quelle: IWO in Zusammenarbeit mit Brennstoffspiegel, Prognosen: dena

Keine Angst vor hohen Kosten: Auch für einen schmalen Geldbeutel lassen sich einfache, individuell passende Lösungen finden. Und die meisten energiesparenden Maßnahmen werden durch attraktive staatliche Förderprogramme unterstützt. Nutzen Sie diese Angebote – sie vergrößern Ihren finanziellen Spielraum. Aktuelle Förderprogramme und Angebote finden Sie im Internet unter www.kfw.de oder www.zukunft-haus.info (siehe S.49).

Der Ratgeber weist Sie auch auf gesetzliche Bestimmungen wie die → **Energieeinsparverordnung (EnEV)** hin. Hier sind Mindestanforderungen an die energetische Qualität von Neubauten sowie von Bestandsgebäuden im Falle einer Sanierung geregelt. Mit den heute zur Verfügung stehenden modernen Dämmstoffen und Heizungssystemen sind diese aber häufig zu unterbieten. Investieren Sie deshalb lieber gleich richtig in die Zukunft.

Der Ratgeber verschweigt Ihnen aber auch die Fallstricke nicht: Selbst ein handwerklich versierter Heimwerker kann nicht alle Arbeiten fachgerecht ausführen. In den einzelnen Kapiteln finden Sie deshalb Empfehlungen, für welche Arbeiten Sie einen Experten zu Rate ziehen sollten und wie Sie mit ihm gemeinsam ans Ziel kommen.

Jedes Gebäude hat seinen eigenen Charakter und seine eigene Geschichte. Altbauten prägen das „Gesicht“ von Städten, Dörfern und Siedlungen. Doch Energiesparmaßnahmen und respektvoller Umgang mit dem kulturellen Erbe und den besonderen Eigenheiten bestehender Gebäude sind heute längst kein Widerspruch mehr. Es gibt viele technische Möglichkeiten, den individuellen Charakter von Fassaden, Fenstern oder Dächern zu erhalten und trotzdem Energie einzusparen. Auch Denkmalschutz und ein niedriger Energieverbrauch schließen einander nicht aus.

Lassen Sie sich von diesem Ratgeber anregen und Mut machen zur Planung Ihrer ganz individuellen Modernisierung. Ob Sie gleich umfassend modernisieren oder Schritt für Schritt – jede Kilowattstunde, die Sie sparen, zahlt sich aus. Für Sie, Ihr Haus und die Umwelt.

Benutzerhinweise.

Zur Leseerleichterung bieten wir Ihnen Pictogramme, die wiederkehrende Informationen kennzeichnen. Begriffe, die auf das Glossar verweisen, sind folgendermaßen gekennzeichnet: → **Glossarverweis**



Tipp



Finanztipp

Wo Sie Geld sparen können.
Hinweise zu Förderprogrammen.



Knackpunkte

Typische Fehlerquellen.



Fachmann

Diese Arbeiten sollten Sie unbedingt einem Fachmann überlassen.



EnEV

Gesetze und Verordnungen.



Do it yourself

Wo Sie selbst Hand anlegen können.



Vor und nach der Modernisierung



Zwei gelungene Beispiele.

Das Haus der Familie Koch in Köln.

Ziel der umfassenden Modernisierung des dreigeschossigen Kölner Stadthauses war einerseits die Erhaltung der historischen Bausubstanz der 20er Jahre, andererseits sollte ein familiengerechtes, energieeffizientes Haus mit ästhetischer Qualität und moderner Gebäudetechnik entstehen. Dank der konsequenten Umsetzung wirtschaftlicher Maßnahmen ist die Gratwanderung zwischen Energieeffizienz und Kostenbewusstsein erfolgreich gelungen.

Das Konzept hierzu wurde vom Bauherren und dem Architekturbüro Paul & Johannes Hettlich / Andreas Baumann aus Köln entwickelt. Das Gebäude bietet 162 m² modern gestaltete Wohnfläche.

Die Maßnahmen im Einzelnen:

Durch die Dämmung der Fassade mit einem Wärmedämmverbundsystem mit 16 cm dicken Hartschaumplatten konnte ein U-Wert der Außenwände von 0,25 W/(m²·K) erreicht werden. Zudem wurde die oberste Geschossdecke mit 12 cm dicken Hartschaumplatten und die Kellerdecke mit 8 cm Dämmung der Wärmeleitgruppe 035 versehen. Im Dach wurden 24 cm Zwischensparrendämmung eingebracht.

Die Kunststoffrahmenfenster wurden gegen Holzrahmenfenster ausgetauscht und erreichen durch ihre 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung einen Uw-Wert von 1,3 W/(m²·K).

Die Beheizung erfolgt durch einen Gasbrennwertkessel und die Warmwasserversorgung wird durch eine Solarthermie-Anlage mit einem 4,60 m² großen Flachkollektor unterstützt. Zudem wurde eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung installiert.

Der → **Endenergiebedarf** sank durch die Modernisierung auf ein Viertel der ursprünglichen Werte. Nach der Sanierung benötigt die Familie Koch nur noch 37 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr. Sie hat somit nicht nur ihre Energiekosten reduziert, sondern auch den CO₂-Ausstoß – um 12 Tonnen pro Jahr.

„Eine Sanierung nach energetischen Kriterien ist gut für das Klima und für die Lebensqualität meiner Familie.“

Matthias Koch, Bauherr



Vor und nach der Modernisierung

Das Haus Hild am Grönacker in Nürnberg.

Das typische Einfamilienhaus aus den 50er Jahren zeigt, wie die Sanierung gelingen kann, ohne die Grundstruktur in Frage zu stellen. Das Gebäude wurde auf Passivhausstandard saniert, wobei Komfort und Raumgrößen heutigen Bedürfnissen angepasst und verbessert wurden. Die Wohnfläche beträgt 196m². Die großzügigen Öffnungen zum Garten wurden energetisch optimiert und in ihrer architektonischen Qualität gestärkt.

Die Maßnahmen im Einzelnen:

Die Fassade wurde mit einem 26 cm Wärmedämmverbundsystem aus Polystyrolhartschaum gedämmt, so dass ein U_w -Wert von 0,1 W/(m²·K) erreicht werden konnte. Die Beheizung übernimmt eine Wärmepumpe, ergänzt durch eine 15 m² große Solarthermie-Anlage, die nicht nur das Trinkwasser erwärmt, sondern auch die Heizung unterstützt.

Für frische Luft sorgt eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung. Die neuen Fenster sind mit Passivhausrahmen und 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung ausgestattet, so dass sie einen U_w -Wert von 0,7 W/(m²·K) erreichen.

Der → **Endenergiebedarf** sank nach der Modernisierung um mehr als 90 Prozent, so dass nach der Sanierung noch 27 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr benötigt werden. Neben den Energiekosten wurde auch der CO₂-Ausstoß um 15,9 Tonnen pro Jahr reduziert. Durch die Sanierung ist der → **Primärenergiekennwert** von 411 kWh/(m²·a) auf 41,5 kWh/(m²·a) gesunken. (Siehe Umrechnungshilfe zum Energieverbrauchskennwert auf S. 11).

„Bei der energetischen Sanierung des Hauses Hild war es mir wichtig, den schlichten kubischen Baukörper, den ich vorfand, zu erhalten, wobei ich das filigranere Erdgeschoss des Bestandshauses zu einer hochwärmedämmenden Glasfassade weiterentwickelte und das Spannungsverhältnis zum massiveren Obergeschoss bestehen blieb.“

Benjamin Wimmer, Architekt



Tipp.

Solche energieeffizienten Wohnhäuser sind zukünftig auf den ersten Blick erkennbar: mit dem dena-Gütesiegel Effizienzhaus.

Um das Effizienzhaus-Gütesiegel zu erhalten, muss der besonders niedrige Energiebedarf in einem qualitätsgesicherten Verfahren nachgewiesen werden. Wenn alles stimmt, erhält der Eigentümer ein Effizienzhaus-Zertifikat und ein hochwertiges Schild für die Hausfassade.

Man kann sich also darauf verlassen:

Wo Effizienzhaus drauf steht, ist Energieeffizienz drin.



Das dena-Gütesiegel Effizienzhaus zeichnet besonders energieeffiziente Wohnhäuser aus und macht sie auf den ersten Blick erkennbar.

② Gut geplant ans Ziel: der Modernisierungsfahrplan.

Haben Sie gerade ein Haus gekauft und planen eine umfassende Erneuerung? Oder wohnen Sie schon lange in Ihrem Haus und es stehen die ersten kleineren und größeren Renovierungsarbeiten an? In beiden Fällen empfiehlt es sich, die Modernisierung Ihres Gebäudes mit energiesparenden Maßnahmen zu verbinden. Auf diese Weise können Sie nicht nur Ihren Wohnkomfort steigern, sondern auch Energie und damit Kosten sparen.

Sinnvoll kombinierte und fachgerecht aufeinander abgestimmte Maßnahmen erhöhen das Potenzial für die Einsparung von Energiekosten.

Eine umfassende Modernisierung kann den Wert Ihres Hauses dauerhaft steigern. Sie können damit in einem Schritt meist sehr viel Energie und Kosten einsparen. Wenn neben der Außenwand und den Fenstern auch gleich das Dach modernisiert wird, braucht das Gerüst nur einmal aufgestellt zu werden.

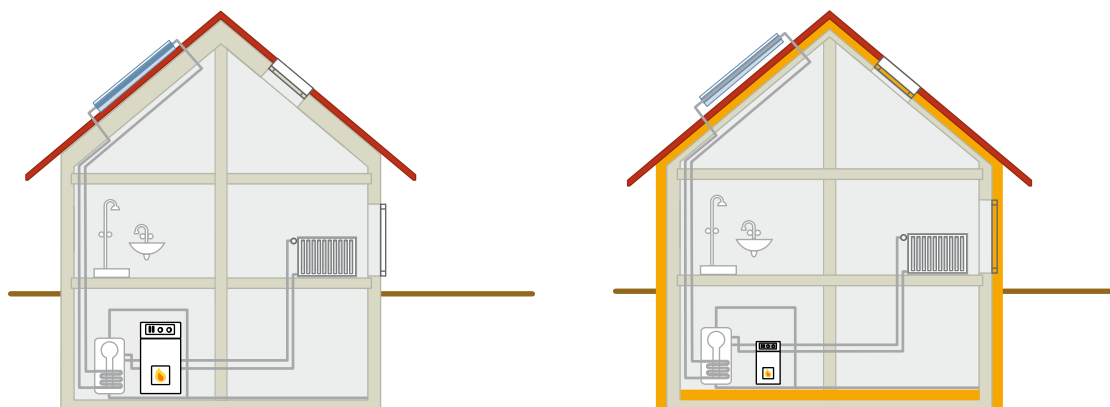
→ **Wärmebrücken** an den Anschlüssen der Bauteile (z. B. Fensterlaibung) sind leichter zu vermeiden. Und nach einer umfassenden Gebäudedämmung benötigen Sie nur noch eine Heizung mit geringerer Leistung.

Doch auch mit einzelnen Maßnahmen, die energetisch und bauphysikalisch auf das Gebäude abgestimmt sind, können Sie Ihre Energiekosten deutlich reduzieren.

Ob Sie nur kleinere Instandsetzungsmaßnahmen oder eine größere Modernisierung planen, in jedem Fall empfiehlt sich eine gründliche Analyse des baulichen und energetischen Zustands Ihres Hauses im Rahmen einer Energieberatung. Dadurch erhalten Sie wichtige Hinweise, welche Arbeiten vordringlich sind und in welchen Schritten Sie die weitere Modernisierung realisieren und finanzieren können. Generell lohnt es sich, vorausschauend zu planen und auch Arbeiten, die erst in ein paar Jahren fällig werden, in ein Gesamtkonzept einzubeziehen.

Der Modernisierungsfahrplan auf den folgenden Seiten gibt einen Überblick, wie Ihre Modernisierungsarbeiten ablaufen können.

Nach einer umfassenden Wärmedämmung des Gebäudes wird nur noch eine geringere Kesselleistung benötigt.



1. Umfassende Analyse sorgt für Überblick.

Der Ausgangspunkt jeder Modernisierung ist die bauliche Analyse des Gebäudes. Dazu gehört die Begutachtung aller wichtigen Bauteile und der Anlagentechnik, ihres Zustandes und etwaiger Schäden. Das Ergebnis ist eine Liste der notwendigen Instandsetzungs- und Modernisierungsarbeiten und eine Empfehlung über die dringlichsten Arbeiten.

Hinzu kommt eine energetische Bestandsaufnahme. Hier wird überprüft, an welchen Stellen Ihr Haus zu viel Energie benötigt, wie Sie Energie einsparen können und wie sich die notwendigen Arbeiten ggf. mit einer baulichen Instandsetzung koppeln lassen.

Für all diese Maßnahmen gibt es Fachleute, die Sie unterstützen: die Energieberater. Energieberater sind qualifizierte Experten, die sich mit energieeffizientem Bauen und Sanieren gut auskennen. Dies können beispielsweise Architekten, Ingenieure oder auch die Gebäudeenergieberater im Handwerk sein. Der Berater sollte in jedem Falle von den Produktherstellern unabhängig sein und das gesamte Gebäude einschließlich der Heizungsanlage und Warmwasserbereitung in Augenschein nehmen können.



Handlungsbedarf schnell ermitteln: Der Energieverbrauchskennwert.

Wie viel Ihr Auto auf 100 km „schluckt“, wissen Sie. Doch wie viel verbraucht die Heizung in Ihrem Haus? So finden Sie Ihren „Energieverbrauchskennwert“ heraus: Anhand der Rechnung Ihres Brennstofflieferanten können Sie Ihren jährlichen Energieverbrauch bestimmen.

Die Umrechnung: 1 Liter Öl = 1 m³ Erdgas = 10 kWh

1. Schritt:

Sie heizen mit Heizöl und verbrauchen Liter/Jahr x 10 = kWh/a

Sie heizen mit Erdgas und verbrauchen m³/Jahr x 10 = kWh/a

Hinweis: In Ihrer Energieverbrauchsabrechnung finden sich in der Regel bereits Angaben in kWh. Eine Umrechnung ist dann nicht mehr notwendig.

2. Schritt:

Nur wenn Sie mit der Heizung auch Warmwasser erzeugen, ermitteln Sie:
1000 kWh x Anzahl Personen = kWh/a

3. Schritt:

Zwischensumme = kWh/a

(Trifft der 2. Schritt zu, ziehen Sie das Ergebnis von Schritt 1 ab.)

4. Schritt:

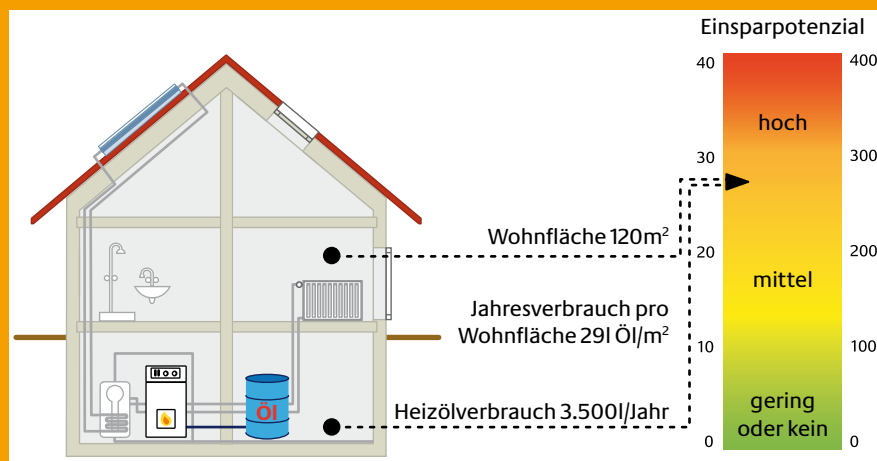
Ihr überschlägiger Energieverbrauchskennwert für die Gebäudebeheizung.

Teilen Sie die Zwischensumme durch Ihre Wohnfläche in m² = kWh/(m²·a)

Dieser Kennwert bietet allerdings nur eine erste Schätzung. Dabei wurde z. B. nicht berücksichtigt, dass es milde und kalte Winter gibt. Eine genauere Analyse Ihres Energieverbrauchs und des energetischen Zustands Ihres Gebäudes erstellt Ihnen ein Energieberater. Dennoch gibt Ihnen der ermittelte Wert einen ersten Anhaltspunkt: Wenn er bei einem Ein- oder Zweifamilienhaus unter 100 liegt, leben Sie in einem Haus mit gutem energetischen Niveau. Liegt er über 100, können erste energiesparende Maßnahmen bereits sinnvoll sein.

Wenn Sie mit Ihrem Kennwert über 200 liegen, sollten Sie unbedingt eine umfassende Modernisierung Ihres Hauses prüfen. Es gibt viele Maßnahmen, mit denen Sie wirtschaftlich Energie sparen können.

Beispiel



Richtig informiert: Energieausweis oder Energieberatung?
Je nachdem, wie konkret Ihr Sanierungswunsch bereits ist, können Sie sich zwischen einem einfacheren, übersichtlichen → **Energieausweis** oder einer umfassenden → **Energieberatung** entscheiden.

Der Energieausweis informiert über die energetische Qualität eines Gebäudes. Ein leicht verständliches Ampellabel zeigt, wie viel Energie das Gebäude im Vergleich zu ähnlichen Gebäuden benötigt: Liegt Ihr Haus „im grünen Bereich“ oder eher im „roten“? Dann besteht deutliches Verbesserungspotenzial. Der Energieausweis enthält außerdem Modernisierungshinweise, die Maßnahmen aufzeigen, um die energetische Qualität kostengünstig zu verbessern. Seit Anfang 2009 ist die Vorlage eines Energieausweises für alle Wohngebäude bei Verkauf oder Vermietung Pflicht. Weitere Informationen und Energieausweisaussteller in Ihrer Nähe finden Sie unter www.zukunft-haus.info/energieausweis.

Eine Energieberatung ist umfassender und sollte immer dann durchgeführt werden, wenn Sie sich konkret zum Handeln entschlossen haben oder sich eine fundierte Beratung zu Kosten und Nutzen verschiedener Modernisierungsmaßnahmen wünschen. Der Berater dokumentiert den Zustand Ihres Gebäudes und berechnet verschiedene Varianten möglicher Modernisierungsmaßnahmen (z. B. Dämmung, Heizung, Einsatz erneuerbarer Energien). Er ermittelt grob die Kosten der Maßnahmen, die Förderung sowie die Energieeinsparung, die Sie jeweils erwarten können. Auf dieser Basis können Sie dann Ihre nächsten Schritte planen. Über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle können Sie eine Förderung für Energieberatung beantragen (siehe Fördermöglichkeiten auf S. 49). Und das sogar besonders unbürokratisch. Der „Vor-Ort-Energieberater“ übernimmt für Sie die Antragstellung. Im Anhang finden Sie auch eine Übersicht unabhängiger Beratungsstellen.

Einen ersten Hinweis darauf, wie hoch das Einsparpotenzial in Ihrem Haus ist, gibt Ihnen der überschlägige Verbrauchskennwert, den Sie einfach selbst errechnen können (siehe Kasten „Der Energieverbrauchskennwert“ auf S.11). Allerdings zeigt Ihnen diese einfache Methode nicht, ob Ihr zu hoher Verbrauch durch den baulichen Zustand des Gebäudes, etwa durch eine schlechte Dämmung oder eine veraltete Heizung verursacht wird. Auch durch bestimmte Gewohnheiten und Verhaltensweisen der Nutzer, wie z. B. dauernde Kipplüftung, wird viel Energie verschwendet.

2. Finanziellen Spielraum prüfen.



Zur Vorbereitung einer Modernisierung gehört natürlich auch, den Finanzbedarf und den individuellen finanziellen Spielraum zu prüfen. Deswegen sollten Sie schon in der Planung staatliche Förderungen berücksichtigen. Für die meisten Modernisierungsmaßnahmen wie auch für die Baubegleitung durch einen Sachverständigen gibt es attraktive Förderprogramme, z. B. zinsgünstige Darlehen der KfW Bankengruppe im Programm „Energieeffizient Sanieren“, teilweise sogar mit Teilschulderlass oder Zuschüssen. Beachten Sie: Förderanträge müssen bei der KfW grundsätzlich vor Beginn der Baumaßnahmen gestellt werden. Informieren Sie sich über die aktuellen Programme bei den auf Seite 49 genannten Adressen.

3. Gute Planung spart Kosten.

Nach der Energieberatung wissen Sie als Eigentümer, welche Arbeiten notwendig sind. Zusammen mit dem Energieberater können Sie nun die nächsten Schritte planen. Wenn Sie sich für einzelne kleinere Maßnahmen entschieden haben, können Sie Angebote der entsprechenden Handwerker einholen. Bei umfassenden Sanierungsmaßnahmen ist es in jedem Fall empfehlenswert, einen Architekten zu beauftragen, der den Bauablauf überwacht und auf eine gute Umsetzung achtet. Um einen in der energetischen Modernisierung von Gebäuden erfahrenen Architekten zu finden, sollten Sie sich Referenzobjekte von ihm nennen lassen. Vielleicht ist eine Besichtigung dieser Gebäude möglich oder sogar ein Gespräch mit deren Eigentümern. In der Datenbank der dena finden Sie deutschlandweit zahlreiche „Effizienzhäuser“, die Ihnen zeigen, was Sie alles mit energieeffizienter Sanierung erreichen können. Außerdem finden Sie dort die Expertendatenbank, in der Sie Energieberater und Energieausweis-Aussteller in Ihrer Region suchen können: www.zukunft-haus.info



Bevor es richtig losgehen kann, sollten Sie prüfen, ob eine Baugenehmigung notwendig ist. In Deutschland sind kleinere Veränderungen an Wohnhäusern bis zu drei Geschossen in der Regel genehmigungsfrei. Hier sollten Sie sich vorher kundig machen, denn für größere Maßnahmen oder für Baudenkmale ist meist eine Genehmigung erforderlich. Beachten Sie bitte auch örtliche Gestaltungssatzungen. Auch hierbei hilft der Energieberater.

4. Mindestens drei Angebote einholen.

Bevor Sie Handwerksfirmen beauftragen, sollten Sie mindestens drei Angebote einholen. Damit Sie die Angebote auch wirklich vergleichen können, nutzen Sie am besten einen einheitlichen Ausschreibungstext, bei dessen Erstellung Ihnen ein Energieberater helfen kann. Darin sollten die anstehenden Maßnahmen und die benötigten Mengen an Baumaterial so genau wie möglich beschrieben sein.

Es ist auch sinnvoll, sich Referenzen über bereits durchgeführte Arbeiten zeigen zu lassen. Sprechen Sie ruhig auch mit anderen Hausbesitzern über deren Erfahrungen mit dem Betrieb.

Falls Sie Ihr Haus umfassend energetisch sanieren wollen, lohnt es sich, vor Baubeginn auch gleich eine Qualitätssicherung in Sachen Energieeffizienz zu vereinbaren – zum Beispiel mit dem dena-Gütesiegel Effizienzhaus. Nach Abschluss der Sanierungsarbeiten wird der angestrebte Effizienzhaus-

Standard durch einen unabhängigen Experten geprüft und – wenn alles stimmt – mit dem Effizienzhaus-Gütesiegel bestätigt.

Ein gutes Angebot zeichnet sich durch Vollständigkeit aus. Die wesentlichen Leistungen sind genau benannt und detailliert beschrieben. Fragen Sie nach, ob die empfohlenen Leistungen und Maßnahmen auch die Anforderungen der KfW-Förderung (oder eines anderen Förderprogramms, das Sie in Anspruch nehmen möchten) erfüllen.

Für Geräte oder Materialien sind der Hersteller, das Fabrikat und der Typ benannt. Auch die technischen Daten, Angaben zur Leistung und Qualitätsmerkmale sollten beschrieben sein, eventuell anhand von beigefügten Datenblättern des Herstellers, z. B. bei Heizkesseln. In das Angebot gehören auch die genauen Rohrlängen, die Anzahl von Bauteilen (z. B. Heizkörper), Flächen (z. B. Putz) oder Volumina.

Beispiel ungenügendes Angebot

Pos.	Menge	Einheit	Artikelnummer/Leistung	Preis/Einheit
0	1	Stk	Gerüst stellen nach Notwendigkeit	
1	140	m²	Wärmedämmverbundsystem 160 mm dick herstellen	XX.XXX.XX EUR

Fehlender Preis für das Gerüst

Pauschalpreis ohne Einzelpreis

Pauschalangebot, nur eine Position, ohne genaue Bezeichnung des Materials, der Eigenschaften und des Aufbaus.

Beispiel gutes Angebot

Pos.	Menge	Einheit	Artikelnummer/Leistung	Preis/Einheit	Gesamt
1	180	m²	Fassadengerüst, mehrteilig an Längs- und Giebelwand aufbauen, 4 Wochen vorhalten und demontieren. Ausführung nach geltenden baupolizeilichen Vorschriften, DIN Gerüstordnung und Vorschriften der Bauberufsgenossenschaft Breite 1 m Grüstgruppe 4	XX.XX EUR	XXX.XX EUR
2	140	m²	Wärmedämmverbundsystem Fabrikat XXXX nach bauaufsichtlicher Zulassung XXXX und gemäß Mindestanforderungen der EnEV sowie der KfW für die Förderung von Einzelmaßnahmen herstellen: - XXXX Dämmplatten mit mineralischem Kleber auf tragfähigem Untergrund befestigen, d = 160 mm, Wärmeleitfähigkeit XXXX - inkl. Laibungsdämmung, XXXX - Kantenschutz mit Gewebeschtzwinkel herstellen - Armierungsschicht d = 5 mm auf Fassade einschl. Armierungsgewebe und Diagonalarmierung an Öffnungsecken - Oberputz als mineralischen Kratzputz auf vorhandene Armierungsschicht einschl. Laibung aufbringen, Körnung 4 mm, Putzfarbton XX	XX.XX EUR	X.XXX.XX EUR
3	12	lfd m	Fensterbänke montieren aus stranggepresstem Aluminiumprofil mit Schutzfolie einschl. Bordprofil, Ausladung angepasst an Dämmschichtdicke, mit untergelegtem Fugendichtband	XX.XX EUR	XXX.XX EUR

Der Einzelpreis ist wichtig, wenn sich die angebotene Menge von der angefragten unterscheidet.

Detaillierte Beschreibung der Leistung, des eingesetzten Fabrikats, der Eigenschaften und Materialstärken.

Detaillierte, separate Beschreibung anderer oder zusätzlicher Leistungen mit Angabe von Einzel- und Gesamtpreis.

5. Bauvertrag abschließen.

Haben Sie sich für ein Angebot entschieden, empfiehlt sich häufig der Abschluss eines Bauvertrags anstelle der Beauftragung des Angebots. Im Vertrag können Sie die Punkte festlegen, die im Angebot nicht genau beschrieben sind, wie z. B. Details der Preisgestaltung, Zahlungsfristen und Mängelansprüche. Legen Sie im Vertrag auch wichtige Stufen des Bauablaufs sowie die Abnahme mit verbindlichen Terminen fest. Alle Details sollten Sie im Bauvertrag konkret vereinbaren, auch die Eigenleistungen. Achten Sie auf Terminvorgaben aus bewilligten Förderungen.

Nähere Informationen zur Vertragsgestaltung geben beispielsweise die Verbraucherzentralen.

6. Abnahme nur mit genauem Abnahmeprotokoll.

Nach → **Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB)** und → **Bürgerlichem Gesetzbuch (BGB)** haben Sie Anspruch darauf, dass die vereinbarte Leistung bei der Abnahme die vertraglich zugesicherten Eigenschaften hat. Der von Ihnen beauftragte Energieberater unterstützt Sie bei der Überwachung und Sicherung einer qualitativ hochwertigen Bauausführung. Lesen Sie sich das Abnahmeprotokoll sorgfältig durch, bevor Sie unterschreiben. Bestehen Sie darauf, dass Mängel

umgehend beseitigt werden. Setzen Sie dafür schriftlich neue, verbindliche Fristen. Durch die sogenannten Mängelansprüche ist der Auftragnehmer innerhalb der gesetzlich vorgeschriebenen Fristen auch zur nachträglichen Beseitigung von auftretenden Mängeln verpflichtet.

7. Lassen Sie sich einweisen.

Zur neuen Technik Ihres Hauses gehören beispielsweise die Regelung Ihrer Heizung oder die Lüftungsanlage. Lassen Sie sich die Handbücher aushändigen und von den Fachfirmen in die Bedienung einweisen. Sie sollten Wartungsverträge für Ihre Anlagentechnik abschließen.

8. Kontrollieren Sie regelmäßig Ihren Energieverbrauch.

Je nach Umfang der durchgeführten Modernisierung können Sie in den Folgejahren mit Energie- und damit Kosteneinsparungen rechnen – Grund genug, sich auch nach einer Modernisierung Energieverbrauchsabrechnungen einmal im Jahr genauer anzusehen. Entsprechen die Einsparungen nicht den Erwartungen und lassen sich größere Abweichungen nicht durch besonders kalte Winter oder eine geänderte Gebäudenutzung erklären, bitten Sie Ihren Energieberater um eine Prüfung der Verbrauchswerte.

Typischer Mangel: Bauschaum ist zur Herstellung eines luftdichten Anschlusses nicht geeignet und verursacht eine ungenügende Wärmedämmung der Einbaufuge.



3 Heizen Sie Ihr Geld nicht durch den Kamin.

Behaglich beheizte Räume und warmes Wasser sind unverzichtbar für modernen Wohnkomfort. Um Wärme möglichst preiswert und umweltfreundlich zu erzeugen, sollten Sie moderne Heizungstechnik einbauen. Sie braucht bis zu 30 Prozent weniger Brennstoff als alte „Energiefresser“! Dadurch entlasten Sie Ihre Haushaltskasse oft um erhebliche Summen – und heizen auch noch mit mehr Komfort. Deswegen sollten Sie nicht warten, bis Ihre alte Heizung defekt ist. Eine Erneuerung rechnet sich oft schon nach wenigen Jahren.

Auf den Kessel kommt es an.

Sehr viel Energie können Sie sparen, indem Sie alte Öfen und Heizkessel ersetzen. In einigen Ein- oder Mehrfamilienhäusern gibt es noch → **Konstanttemperaturkessel**, auch → **Standardheizkessel** genannt, die den Brennstoff nur ungenügend nutzen und deshalb als überholt gelten.

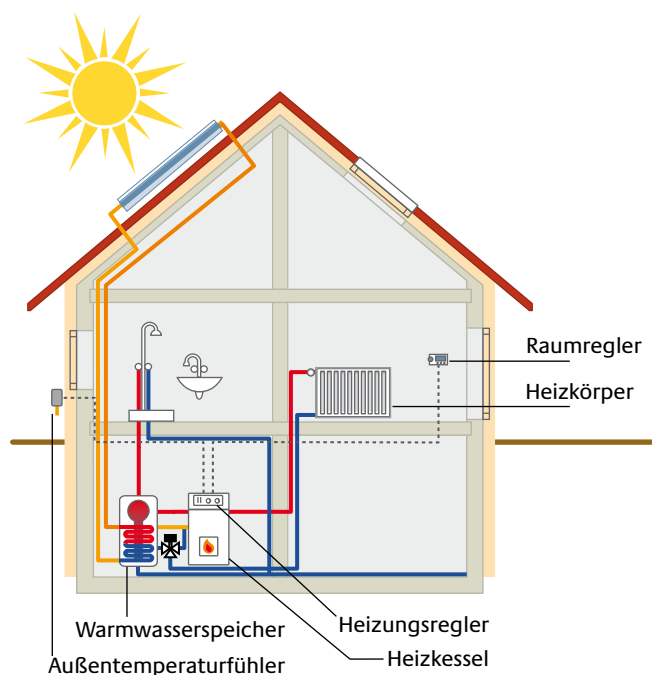
In vielen Fällen können alte Heizungsanlagen gegen moderne, hoch effiziente → **Brennwertkessel** ausgetauscht werden. Auch → **Niedertemperaturkessel** kommen noch gelegentlich zum Einsatz, wie z. B. bei Holzpelletkesseln.

Brennwertkessel nutzen auch die Abwärme im Abgas aus und benötigen rund 10 Prozent weniger Brennstoff als Niedertemperaturtechnik. Die Mehrkosten für einen Gas-Brennwertkessel gegenüber einem Niedertemperaturkessel betragen etwa 300 bis 800 Euro. Weitere Kosten können für die Abgasanlage entstehen.

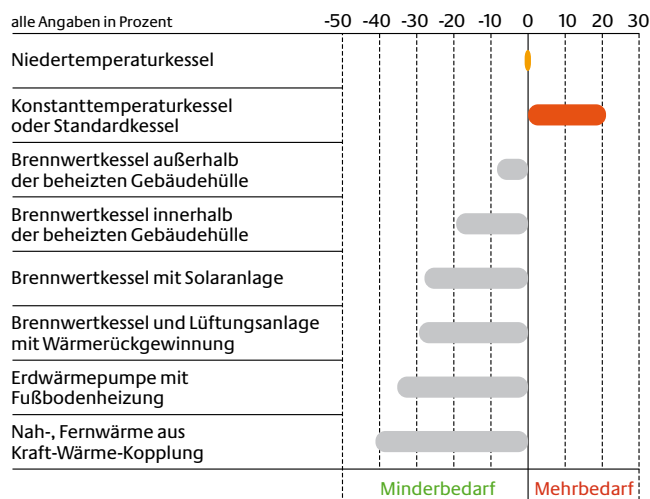
Strom sollte man in der Regel nicht direkt verheizen, wie es in alten Direktheizungen oder Nachtspeicherheizungen geschieht. Dafür ist er zu kostbar. Denn um eine Kilowattstunde Strom herzustellen, benötigt man rund drei Kilowattstunden Energie in Form von Kohle, Öl oder anderen Brennstoffen.

Wesentlich effizienter arbeiten Wärmepumpen, die mit Hilfe von Strom die Umweltwärme nutzbar machen. Vor allem, wer sein Haus energetisch saniert, kann über eine → **Wärmepumpe** nachdenken. Die Bohrungen sind aufwendig und das Haus sollte zudem gut gedämmt sein, damit die Wärmepumpe optimal funktioniert. In sehr gut gedämmten Häusern rechnet sich der Einbau einer Wärmepumpe nach etwas mehr als 15 Jahren – angenommen, die Energiepreise steigen jährlich um sechs Prozent.

Zentralheizungssystem mit Solaranlage und Warmwasserbereitung.



Mehr- oder Minderbedarf (Primärenergie) verschiedener Heizungsarten zum Niedertemperaturkessel (Quelle: eza!)





Thermische Solaranlage

Zeitgemäß und wirtschaftlich: regenerative Energieträger.

Die Heizungsmodernisierung bietet auch die Chance, einen anderen Energieträger oder Brennstoff zu wählen. Sonnenenergie steht auch in unseren Breiten ausreichend zur Verfügung, um sie ergänzend zur Wärmegewinnung (→ **Solarthermie**) zu nutzen.

Solarthermische Anlagen werden oft zur Trinkwassererwärmung eingesetzt (siehe auch Kapitel Warmwasser). Dabei wandelt der → **Kollektor** auf dem Dach die Solarstrahlung in nutzbare Wärme um, die von einem Wärmeträger aufgenommen und in einen Warmwasserspeicher transportiert wird. Im Sommer kann der Warmwasserbedarf auf diese Weise nahezu vollständig gedeckt werden und der Kessel bleibt ausgeschaltet. Aber auch an trüben Tagen kann das Wasser zumindest vorgewärmt werden.

Zusätzlich zur Warmwasserbereitung können größere Solaranlagen in der Übergangszeit und an sonnigen Wintertagen auch die Beheizung der Wohnräume unterstützen. Diese Kombianlagen werden immer beliebter, denn sie sparen Brennstoff und senken die laufenden Heizkosten. Besonders sinnvoll ist dies in einem gut gedämmten Haus mit geringem Energiebedarf.

Moderne Kollektoren mit → **selektiven Beschichtungen** liefern pro m² Kollektorfläche im Jahr bis zu 500 kWh. Damit können je nach Heizungsanlage bis zu 50 l Heizöl oder 50 m³ Erdgas pro Jahr und m² Kollektorfläche eingespart werden.

Die anfallenden Investitionskosten sind deutlich niedriger, als mancher denkt: Eine Solarwärmanlage zur Trinkwassererwärmung für einen 4-Personen-Haushalt gibt es im Komplettpaket schon ab ca. 3.500 Euro zzgl. Montagekosten.



Holzpellets

Eine ausgereifte und bewährte Technik ist auch die Erzeugung von Solarstrom durch eine Photovoltaik-Anlage. Den Strom, mit modernen Photovoltaik-Modulen auf dem Dach produziert, sollten Sie vollständig ins Stromnetz einspeisen. Denn Sie bekommen dafür eine hohe Einspeisevergütung von Ihrem Stromversorger.

Wesentlich effizienter und umweltfreundlicher als die herkömmliche, getrennte Erzeugung von Strom und Wärme ist die → **Kraft-Wärme-Kopplung** z. B. aus → **Blockheizkraftwerken (BHKW)**. Sie speisen die bei der Stromerzeugung gleichzeitig anfallende Abwärme als Heizwärme in ein Nah- oder Fernwärmenetz ein.

Prüfen Sie deshalb, ob der Anschluss an ein gemeinschaftliches Blockheizkraftwerk in der Siedlung (Nahwärme) oder an das örtliche Versorgungsnetz (Fernwärme) möglich und wirtschaftlich sinnvoll ist.

Holz hat sich längst als erneuerbarer Energieträger etabliert. Interessant sind vor allem automatisch geregelte Zentralheizungssysteme, die beispielsweise Holzpellets mit demselben Komfort wie bei einer Gas- und Ölheizung verbrennen. Holz ist als nachwachsender und meist regional hergestellter Energieträger annähernd CO₂-neutral. Holzbrennstoffe sind vergleichsweise kostengünstig und machen zudem unabhängig von globalen Öl- und Gaspreisentwicklungen.



Moderne Heizgeräte platzsparend im Bad installiert

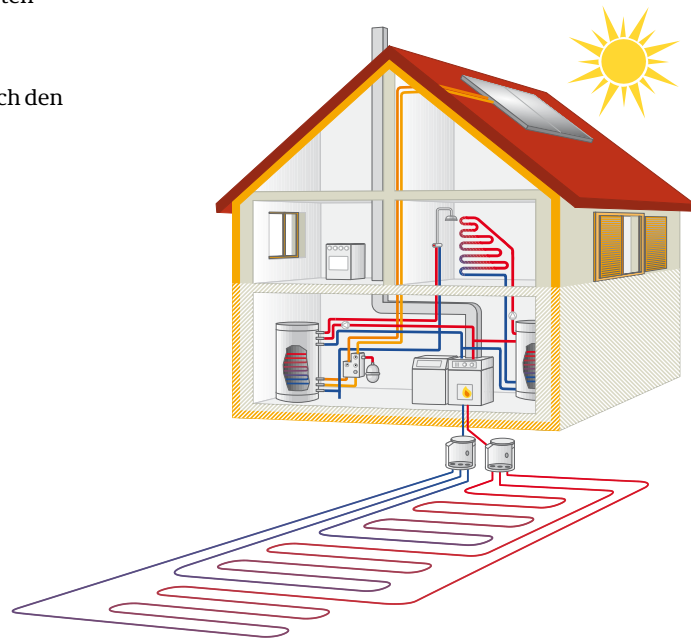
Wohin mit dem Kessel?

Bevor Sie einen neuen Kessel installieren lassen, sollten Sie prüfen, ob die Abwärme der Heizungsanlage direkt genutzt werden kann, beispielsweise durch Einbau in den Flur oder in die Küche. Moderne Kessel sind klein, sauber und leise. Die Installation des Kessels im Dachgeschoss hat den Vorteil, dass ein kurzes Abgasrohr ausreicht. Das erspart unter Umständen die Sanierung des Schornsteins. Meistens empfiehlt es sich aber, den Schornstein zu erhalten, um darin später Leitungen zu verlegen, z. B. für eine Lüftungsanlage oder bei Installation einer Solaranlage. In aller Regel jedoch müssen Sie beim Austausch Ihres alten Kessels den Schornstein modernisieren. Dabei wird ein korrosionsbeständiges Abgasrohr aus Metall, Keramik, Kunststoff oder Glas in den alten Schornstein eingezogen. Hierfür müssen Sie mit Kosten zwischen 800 und 1.500 Euro rechnen.

Die Abnahme der Heizungsanlage muss in jedem Fall durch den Bezirksschornsteinfeger erfolgen.



Elektrische → **Wärmepumpen** nutzen die Umweltwärme aus Erdbreich, Grundwasser, Außenluft oder Abluft und reduzieren auf diese Weise den → **Kohlendioxidaußstoß**. Nur ein Viertel der Heizenergie muss als Strom für den Antrieb der Wärmepumpe zugeführt werden. Etwa drei Viertel der Heizenergie bezieht die Wärmepumpe aus der Umwelt. Energetisch vorteilhaft ist die Verwendung von Erdwärme oder Grundwasser als Wärmequelle und der Einsatz einer Flächenheizung, wie z. B. einer Fußbodenheizung.



Elektrische Wärmepumpe



Fußbodenheizung



Wandheizung

Wärme gut verteilen.

Auch bei Heizungsrohren und Heizkörpern lässt sich manche Kilowattstunde sparen. Führen Heizungsrohre durch unbeheizte Räume, müssen die Rohre gedämmt werden.

Die Wahl der Heizflächen kann Auswirkungen auf die Art der Heiztechnik haben. Neben konventionellen Heizkörpern sind Wand- oder Fußbodenheizungen möglich. Durch die großen Abstrahlflächen verbreiten sie schon bei verhältnismäßig geringen Heiztemperaturen eine behagliche Wärme. Deshalb lassen sie sich hervorragend mit → **Brennwertkesseln**, → **Solaranlagen** und → **Wärmepumpen** kombinieren. Solche Flächenheizungen setzen jedoch eine gute Dämmung der Wände und Böden voraus, um zusätzliche Wärmeverluste zu vermeiden.

Wichtig für die bedarfsgerechte Beheizung Ihrer Räume sind auch die Heizkörperventile. Bei alten Heizungen ist es oft ein Zufall, dass sich die gewünschte Raumtemperatur einstellt. Falls nicht vorhanden, rüsten Sie daher unbedingt → **Thermostatventile** nach. Für schwer zugängliche oder verkleidete Heizkörper sind auch Thermostatventile mit Fernfühler erhältlich.

Unentbehrlich ist eine Regelung der Heizungsanlage, die die Temperatur im Zulauf zu den Heizkörpern in Abhängigkeit von der Außentemperatur und der Tageszeit steuert. Nachts und bei Abwesenheit sollte diese sogenannte Vorlauftemperatur möglichst niedrig eingestellt sein. Bei gut gedämmten Gebäuden können Sie den Kessel sogar stundenweise abschalten.

Eine programmierbare Regelung mit individuellen Schaltzeiten für die Wochentage und das Wochenende gehört heute zum Standard moderner energiesparender Anlagen.

Gebäudemodernisierung mit Heizungsaustausch koppeln.

Die komplette Erneuerung der Heizung erfolgt am besten im Zuge einer umfassenden Modernisierung des gesamten Gebäudes. Dann kann die Kesselleistung optimal an den reduzierten Bedarf angepasst werden. Unabhängig davon ist der Austausch des Heizkessels sowie des dazugehörigen Abgassystems jederzeit möglich.

Kurzfristig ausgetauscht werden müssen Kessel, die nicht mehr den Anforderungen der → **Energieeinsparverordnung (EnEV)** oder der → **Bundesimmissionsschutzverordnung (1. BImSchV)** genügen.

Die Abgasgrenzwerte überprüft der Schornsteinfeger einmal im Jahr. Aus seinem Messprotokoll können Sie ersehen, wie hoch die → **Abgasverluste** sind. Vergleichen Sie diese einmal mit den Werten eines neuen Kessels – und Sie wissen, dass sich der Kesselaustausch rechnet. Ein Kesselaustausch ist auch ratsam, wenn z. B. Korrosionsschäden oder Leckagen auftreten, wenn der Kessel mit konstant hohen Vorlauftemperaturen (70-90°C) betrieben wird oder wenn es trotz gedämmter Heizungs- und Warmwasserrohre im sonst nicht beheizten Heizraum wärmer als 20 °C ist.



Mangelhafte Rohrdämmung



§ Heizkessel, die vor dem 1. Oktober 1978 eingebaut und nicht ein → **Niedertemperaturkessel** oder → **Brennwertkessel** sind, dürfen gemäß → **Energieeinsparverordnung (EnEV)** nicht mehr betrieben werden. Auch Heizungsrohre und Armaturen in unbeheizten Räumen müssen gedämmt werden.

Für selbstgenutzte Ein- oder Zweifamilienhäuser gilt dies nicht in jedem Fall. Der Austausch veralteter Heizkessel und die Dämmung von Heizungsrohren in unbeheizten Räumen ist nur bei einem Eigentümerwechsel nach 2002 Pflicht. Und der neue Eigentümer hat dafür nach dem Kauf zwei Jahre Zeit. So lange sollten Sie aber nicht warten, sonst verheizen Sie bares Geld.

Die → **Energieeinsparverordnung (EnEV)** schreibt zudem vor, dass die Wärmezufuhr automatisch nach Außentemperatur und Tageszeit steuerbar zu sein hat. Die Zimmertemperatur muss in Wohngebäuden für jeden Raum z. B. durch Thermostaventile einzeln regelbar sein. Werden in Zentralheizungen mit mehr als 25 kW Nennwärmeleistung Umwälzpumpen eingebaut, müssen diese eine elektronische Drehzahlregelung auf-

weisen. In Mehrfamilienhäusern ab sechs Wohneinheiten sind ab 2019 in bestimmten Fällen elektrische Nachtspeicheröfen durch ein anderes Heizsystem zu ersetzen, wenn sie älter als 30 Jahre sind. Schon heute wird der Austausch von Nachtspeicherheizungen durch die KfW gefördert, siehe auf S. 49 unter Förderprogramme.



Die Installation des Heizkessels, des Abgasstranges und der Brennstoffleitungen für Öl oder Gas sollten Sie auf jeden Fall einem Fachmann überlassen, ebenso die Inbetriebnahme und Abnahme. Damit Sie möglichst lange ungetrübte Freude an Ihrer neuen Heizung haben, sollte sie einmal im Jahr durch eine Fachfirma gewartet werden. Lassen Sie sich bei der ersten Inbetriebnahme die Bedienungsanleitung für die Heizungsanlage einschließlich der Regelungstechnik aushändigen.



Tipp.

- Wählen Sie die Technik, die den eingesetzten Brennstoff am besten ausnutzt, z. B. einen → **Brennwertkessel**.
- Prüfen Sie den Einsatz von erneuerbaren Energien oder von Nah- oder Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung.
- Wenn Sie Ihr Haus oder nur bestimmte Bauteile wie das Dach oder die Fassade wärmedämmen, braucht die Heizung weniger Leistung. Planen Sie dies beim Austausch Ihres alten Kessels mit ein.
- → **Wärmepumpen**, → **Brennwertkessel** und → **Solarthermie-Anlagen** zur Heizungsunterstützung arbeiten bei geringeren Vorlauftemperaturen mit dem besten Wir-

kungsgrad. Deshalb empfehlen sich eine gut gedämmte Gebäudehülle und große Heizflächen. Die Heiztemperatur für konventionelle Heizkörper sollte 70°C nicht überschreiten. Bei Flächenheizungen genügen oft schon 35°C.

- Die Dicke der Dämmung von Heizungsrohren in unbeheizten Räumen muss gemäß → **Energieeinsparverordnung (EnEV)** mindestens gleich dem Rohrdurchmesser sein. Bei dünnen Rohren muss sie je nach Durchmesser mindestens 20 bis 30 mm betragen.
- Entscheiden Sie sich bei Ersatz der Heizungsumwälzpumpe für ein Modell mit elektronischer Drehzahlregelung.



Knackpunkte.

- Die Optimierung des Heizsystems, der sogenannte „hydraulische Abgleich“ (Einregulierung von Heizsträngen und Heizkörpern) wird oft vergessen. Er ist Voraussetzung für die Versorgung der Heizkörper mit der richtigen Heizwassermenge. Überlassen Sie dies einem Fachmann.
- Bei falschem Rohrquerschnitt, mangelhaften Rohrdurchführungen oder falsch dimensionierten Pumpen kann es zu störenden Geräuschen kommen.
- Wand- oder Fußbodenheizungen müssen zur kalten Seite hin gut gedämmt sein.
- Die Wärmedämmung von Heizungsrohren und Armaturen darf an Übergängen, Bögen und Verzweigungen keine Lücken aufweisen.

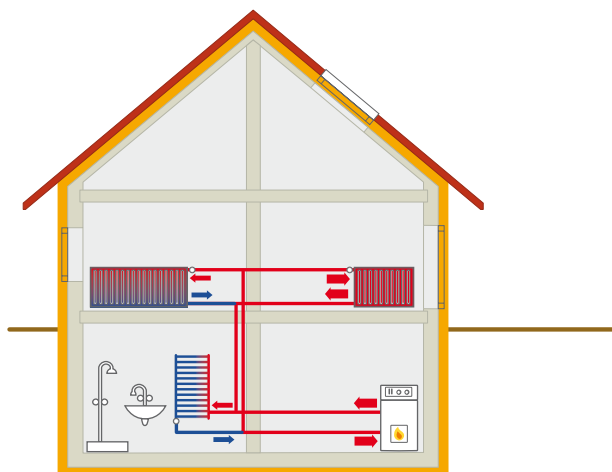


Der Heizungs Austausch und die Nutzung von erneuerbaren Energien werden durch verschiedene Förderprogramme unterstützt. Auf Seite 49 finden Sie Adressen und Ansprechpartner, die Ihnen den Weg zu den aktuellen Förderprogrammen z. B. der KfW Bankengruppe weisen.

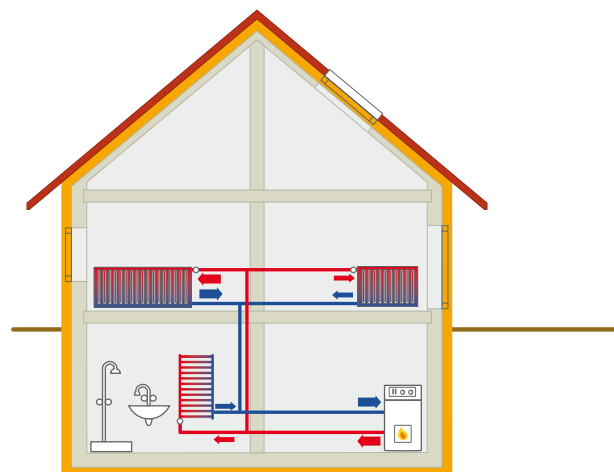
Es werden verschiedene Maßnahmen der Heizungserneuerung gefördert. Nicht nur der Kesselaustausch selbst, sondern auch die Schornsteinanpassung, die Erneuerung von Heizkörpern und Rohrleitungen, die Dämmung von Rohrleitungen, die Entsorgung alter Heizkessel oder der Einbau von Steuerungs- und Regelungstechnik. Auch der hydraulische Abgleich der Anlage kann gefördert werden.

Leider wird der hydraulische Abgleich einer Heizungsanlage häufig vergessen. Dabei ist er für einen effektiven, sparsamen Betrieb der Heizungsanlage unerlässlich, denn er gewährleistet die gleichmäßige Verteilung der Wärme im Haus. So lassen sich ein Wärmestau oder kalte Heizkörper wirksam verhindern. Auch Strömungsgeräusche werden so vermieden (siehe Grafik unten).

*Hydraulischer Abgleich von Heizungssystemen:
Schlecht abgeglichenes Heizungssystem.
Die Volumenströme sind nicht an die Leistung der Heizkörper angepasst.
Ein Heizkörper wird nicht richtig warm, ein anderer kann die Leistung nicht abgeben. Dadurch ist der Rücklauf zu heiß.*



*Gut abgeglichenes Heizungssystem.
Jeder Heizkörper erhält die Heizwassermenge, die seiner Leistung entspricht,
der Rücklauf ist kalt.*



④ Warmes Wasser für wenig Geld.

Auch in Bad und Küche können Sie Energie sparen. Sie brauchen dabei auf Komfort nicht zu verzichten. Die Warmwasserbereitung bietet dazu viele Möglichkeiten. Wie viel Energie Sie für Ihr Warmwasser verbrauchen und wie viel Sie dafür bezahlen müssen, hängt nicht nur von der Verbrauchsmenge ab, sondern auch von der Art der Warmwassererwärmung.

Effektiv: zentrale Warmwasserbereitung.

Kostengünstig und energiesparend ist es, Warmwasser zentral mit modernen Heizkesseln zu erzeugen. Es empfiehlt sich deshalb häufig, mit der Modernisierung der Heizung gleich auch die Warmwasserbereitung zu erneuern.

Dabei können Sie zwischen verschiedenen Varianten wählen: Am gebräuchlichsten sind Anlagen, bei denen das Warmwasser vom Heizkessel erwärmt und in gut gedämmten Warmwasserspeichern für die Nutzung in Küche und Bad gesammelt wird. Für ein Einfamilienhaus benötigen Sie Speicher von 100 bis 300 l – je nach Haushaltsgröße. Der Vorteil: Diese Speichersysteme lassen sich sehr einfach mit Solartechnik kombinieren. Auch wenn Sie später eine Solaranlage anschaffen wollen, sollten Sie beim Austausch von Warmwasserspeichern Geräte wählen, die für den Anschluss von Solartechnik geeignet sind.

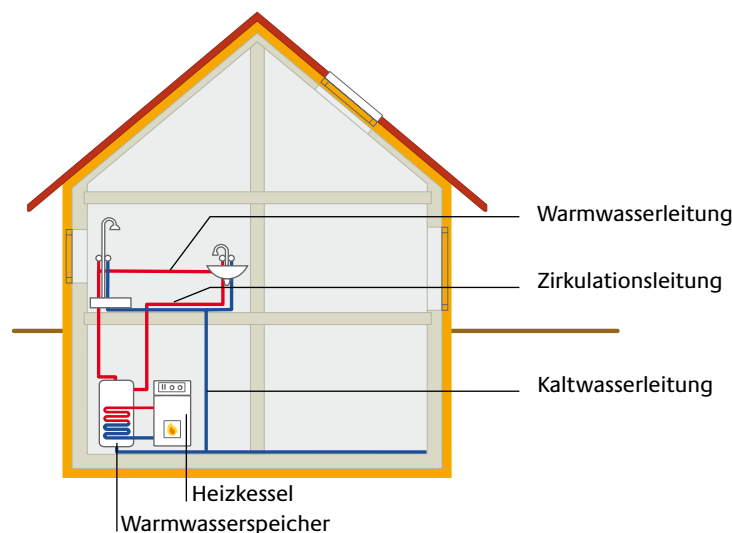
Es können auch Kombikessel oder Kombikesselthermen für die Warmwasserbereitung eingesetzt werden. Die Systeme, bei denen das Wasser wie bei einem Durchlauferhitzer durch einen Wärmeübertrager im Kessel strömt, kommen ohne Warmwasserspeicher aus. Sie benötigen jedoch eine große Heizleistung und werden meist in Einfamilienhäusern oder für Etagenwohnungen eingesetzt. Es können mehrere Zapfstellen angeschlossen aber meist nicht gleichzeitig genutzt werden.

Bei Rohrlängen über 10 m kann es recht lange dauern, bis warmes Wasser aus dem Hahn kommt. Das treibt die Wasserkosten in die Höhe. In diesem Fall ist meist eine → **Zirkulationsleitung** sinnvoll.

Beim Einsatz von Zirkulationspumpen muss eine selbsttätige Abschaltung, wie z. B. eine Zeitschaltuhr, eingebaut werden. Die mancherorts genutzte elektrische → **Rohrbegleitheizung** ist aus energetischen Gründen nicht zu empfehlen. Denken Sie immer daran, die Wärmeverluste an den Rohren – besonders an den Zirkulationsrohren – durch Dämmung zu reduzieren.

— Da Warmwasser als Trinkwasser und damit als Lebensmittel zählt, dürfen Installationen nur von Fachbetriebe mit Zulassung der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) ausgeführt werden. Auch die jährliche Wartung der Anlage sollten Sie einem Fachmann überlassen.

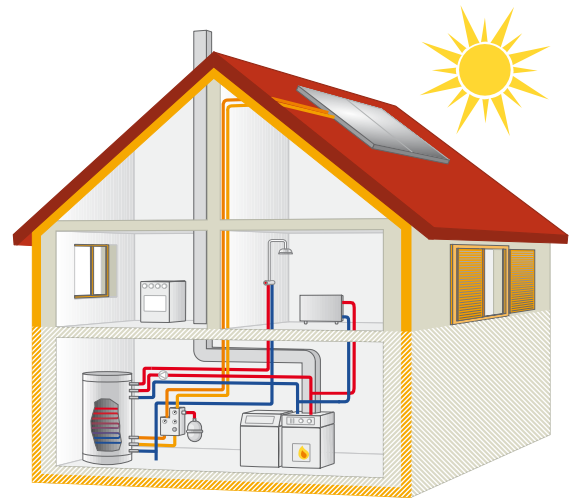
Zentrale Warmwasserversorgung



Duschen und Baden mit Sonnenwärme.

Mit modernen Solarkollektoren können Sie Ihr Warmwasser im Sommer bis in die Übergangszeit hinein erwärmen, dadurch Brennstoffe sparen und Ihre Energiekosten verringern. Eine gute Solaranlage kann durchaus 60 Prozent Ihres jährlichen Energiebedarfs für Warmwasser decken. Nur im Winter muss der Heizkessel einspringen.

Wenn Sie sich einen → **Wärmemengenzähler** einbauen lassen, können Sie damit den Ertrag Ihrer Solaranlage genau ablesen.



Thermische Solaranlage zur Warmwasserbereitung

Dezentrale Systeme.

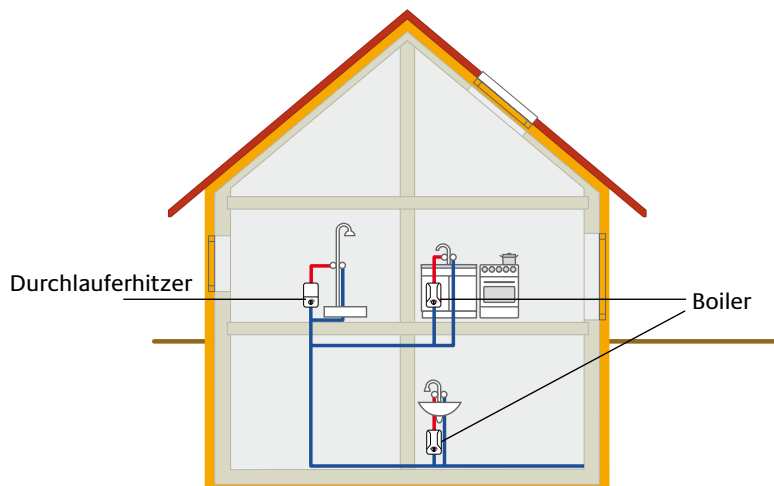
Wo nur selten Warmwasser benötigt wird, wie z. B. in Gästetoiletten oder im Wochenendhaus, kann im Einzelfall eine dezentrale Warmwassererzeugung sinnvoll sein. Auch wenn Heizkessel und Zapfstelle sehr weit voneinander entfernt liegen, kann geprüft werden, ob eine dezentrale Warmwasserbereitung wirtschaftlicher ist. In fast allen Fällen sind jedoch zentrale Systeme effizienter.

Bei dezentralen Systemen benötigt jede Zapfstelle ein eigenes Warmwassergerät, beispielsweise einen Durchlauferhitzer, der das Wasser nur dann erwärmt, wenn es auch benötigt wird.

In der Regel sind die Investitionskosten bei dezentraler Warmwassererwärmung geringer, die Verbrauchskosten jedoch höher als bei zentraler Warmwasserbereitung. Der Anschluss von Sonnenkollektoren ist hier nicht möglich.

Ganz gleich, wie das Warmwasser erzeugt wird: Sparsamer Verbrauch senkt die Energiekosten. Sparbrausen und Wassersparsprudler sind schnell eingebaut. Auch Wasserstopp-Tasten und moderne Mischarmaturen schonen Ihren Geldbeutel.

Dezentrale Warmwasserbereitung





Kombinieren mit Gewinn.

Der beste Zeitpunkt, die Warmwasserbereitung zu erneuern, ist die Heizungsmodernisierung. Hierbei können Sie Ihre Warmwasserbereitung auch auf eine moderne zentrale Versorgung umstellen. Vor allem bei Ein- und Zweifamilienhäusern können Sie damit sehr viel Energie einsparen. Auch die Installation einer Solaranlage können Sie günstig mit der Heizungsmodernisierung verbinden. Im Zuge einer neuen Dacheindeckung wird der Einbau einer Solaranlage etwas günstiger.

Die Wärmedämmung von Warmwasserrohren lohnt sich immer. Falls Ihre Warmwasserleitungen noch nicht gedämmt sind, sollten Sie dies umgehend in Angriff nehmen.



Ungedämmte Warmwasserleitungen, Zirkulationsleitungen und Armaturen in unbeheizten Räumen müssen nach der → **Energieeinsparverordnung (EnEV)** gedämmt sein (auch unter den Schellen). Für selbst genutzte Ein- und Zweifamilienhäuser ist dies nur bei einem Eigentümerwechsel nach 2002 innerhalb von zwei Jahren Pflicht.



Der Einbau moderner Anlagen zur Heizung und Warmwasserbereitung wird vom Staat gefördert. Dezentrale Systeme zur Warmwasserbereitung sind nicht förderfähig. Adressen und Ansprechpartner für detaillierte Informationen zu den aktuellen Förderprogrammen z. B. der KfW Bankengruppe finden Sie auf Seite 49.



Knackpunkte.

- Da Warmwasser ein Lebensmittel ist, sind Arbeiten an den Installationen und an der Technik prinzipiell dem zugelassenen Fachmann vorbehalten.
- Achten Sie auf gute Wärmedämmung von Warmwasserspeichern, besonders an den Rohrleitungsabgängen.
- Lassen Sie sich bei Solaranlagen eine Dimensionierung und Ertragsberechnung vorlegen.



⑤ Lüftung sorgt für prima Klima.

Ein gesundes Wohnklima erfordert nicht nur angenehme Temperaturen, sondern auch die richtige Luftfeuchte. Durch Kochen, Duschen oder Zimmerpflanzen entstehen in einem 3-Personen-Haushalt bis zu 8 l Feuchtigkeit täglich. Ohne ausreichende Lüftung kondensiert diese Feuchte an kalten Flächen, sorgt für ein unangenehmes Raumklima und kann zu Schimmelpilzbildung führen. Um Schäden zu vermeiden, sollten Sie regelmäßig und gezielt lüften (siehe Hinweise zum richtigen Lüften im Anhang sowie im Tipp auf der folgenden Seite). Wenn Sie es bequemer – und meist auch energiesparender – haben wollen, können Sie dafür auch technische Unterstützung nutzen.

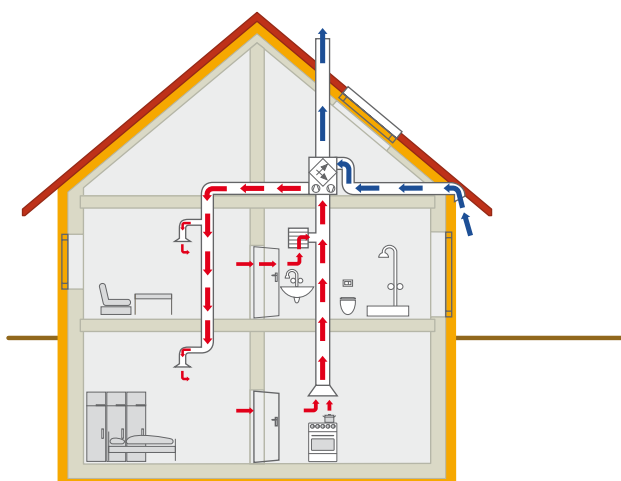
Mit modernen Lüftungsanlagen lassen sich Schimmelpilze und Bauschäden zuverlässig vermeiden. Sie funktionieren selbsttätig, können Staub und Pollen herausfiltern und der Lärm bleibt – anders als bei geöffneten Fenstern – draußen. Darüber hinaus sparen Sie durch automatisch geregeltes Lüften auch Energie. Spezielle Abluftanlagen führen die verbrauchte Luft und Feuch-

tigkeit mit einem Ventilator dort ab, wo sie entsteht: aus Küche, Bad und WC. Damit frische Luft nachströmen kann, werden in den Fenstern der Schlaf-, Kinder- und Wohnzimmer sogenannte → **Außenwand-Luftdurchlässe (ALD)** installiert. Unangenehme Zugluft ist bei modernen Lüftungsanlagen zumeist kein Thema mehr.

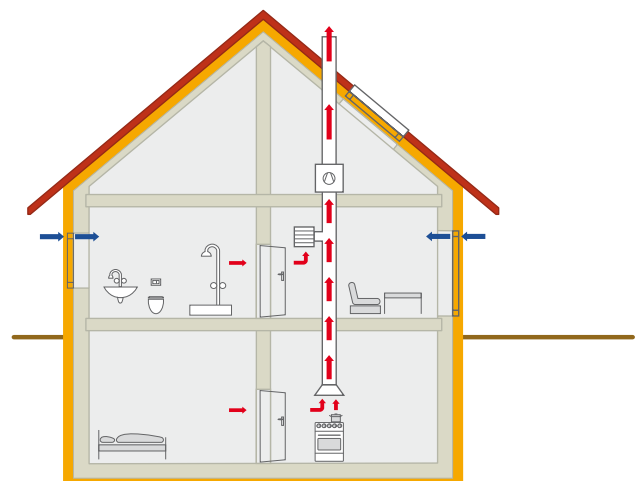
Um den Luftaustausch innerhalb der Wohnung zu ermöglichen, müssen die Türen entweder genügend große Luftspalten oder → **Überström-Luftdurchlässe** haben.

Noch mehr Energie sparen Sie durch eine Zu- und Abluftanlage mit → **Wärmerückgewinnung**. Die warme Abluft erwärmt die kalte Frischluft. Dadurch können Sie Heizenergie und Kosten sparen. Für den Betrieb der Ventilatoren müssen Sie ca. 2 bis 3 kWh/(m²·a) Elektroenergie aufwenden. Die Anschaffungskosten für eine Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung betragen zwischen 5.000 und 10.000 Euro pro Wohnung.

Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung



Abluftanlage mit Außenwand-Luftdurchlass (ALD)





Der notwendige Installationsumfang für die Luftleitungen ist abhängig von der Raumanordnung und der Konstruktion des Gebäudes.

Über einfache Regelungen wie z. B. einen 3-Stufen-Schalter kann die Lüftung auf den aktuellen Bedarf eingestellt werden. Im Sommer kann die Lüftungsanlage auch dazu genutzt werden, die Nachtluft zur Kühlung einzusetzen.



Übrigens: Wände atmen nicht!

Der Feuchtetransport durch die Wände ist – unabhängig davon, ob sie wärmegeklämt sind oder nicht – vernachlässigbar gering. Die freigesetzte Feuchtigkeit kann daher nur durch ausreichende Lüftung abgeführt werden.



Tipp.

- Bei allen wesentlichen Lüftungstechnischen Änderungen erfordert die DIN 1946-6 seit 2009 die Erstellung eines Lüftungskonzepts. Dazu gehören beim Einfamilienhaus beispielsweise ein Austausch von mehr als einem Drittel der vorhandenen Fenster oder ein Abdichten von mehr als einem Drittel der Dachfläche. Im Lüftungskonzept wird berechnet, wie dem Gebäude ausreichend viel Frischluft zugeführt und entstehende Feuchtigkeit abgeführt werden kann sowie ob zusätzliche Lüftungsmaßnahmen wie → **Außenwand-Luftdurchlässe (ALD)** oder eine Lüftungsanlage notwendig sind. Das Lüftungskonzept wird i.d.R. vom Planer oder vom ausführenden Fachbetrieb erstellt.
- Wenn Sie keine Lüftungsanlage haben, lüften Sie am besten mit weit geöffnetem Fenster (zwei- oder dreimal am Tag) – im Winter jeweils 5 bis 10 Minuten, im Frühjahr und Herbst ca. 15 bis 30 Minuten. Schlafräume (auch Kinderzimmer) sollten Sie direkt nach dem Aufstehen lüften.
- Vermeiden Sie dauerhaft angekippte Fenster. Neben den hohen Energiekosten besteht durch das starke

Auskühlen der Innenwände eine verstärkte Gefahr von Kondensation und Schimmelpilzbildung.

- Wenn Sie eine automatische Lüftungsanlage einbauen, sollte diese während der Heizperiode täglich mindestens 12 Stunden laufen. Im Sommer kann sie ausgeschaltet bleiben.
- Die Lüftungsanlage sollte regelbar sein, damit sie während des Duschens oder Kochens auf eine höhere Leistung eingestellt werden kann.
- Beim Einbau einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung sollten Sie Anlagen mit einem Wirkungsgrad der → **Wärmerückgewinnung** von mindestens 80 Prozent wählen.
- Zu- und Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung können nur dann energieeffizient arbeiten, wenn das Gebäude möglichst luftdicht ist. Der mit einem → **Luftdichtheitstest** (dem so genannten Blower-Door-Test) ermittelte → **Luftwechsel** muss auf jeden Fall weniger als 1,5 pro Stunde betragen – je kleiner, desto besser.



Verschmutzter Filter



In der Geschirrspülmaschine gereinigter Filter

Einzelne Räume wie Küche oder Bad können Sie auch mit dezentralen Lüftungsgeräten ausstatten. Diese Geräte werden meist am Fenster installiert. Auch hier kann eine → **Wärmerückgewinnung** integriert werden. Weil dezentrale Lüftungsgeräte jedoch nicht geräuschlos arbeiten, sind sie weniger komfortabel als zentrale Anlagen. Bedenken Sie auch: Je mehr dezentrale Geräte Sie betreiben, desto höher wird der Wartungsaufwand. Auch der Strombedarf steigt mit der Anzahl der Ventilatoren.

Fensterlose Küchen, Bäder oder Toiletten kommen in der Regel nicht ohne Lüftungstechnik aus. Dazu haben einige Bundesländer eigene Vorschriften erlassen. Auch sollten Sie vor Einbau der Lüftungsanlage den Rat eines qualifizierten Fachmanns einholen. Er kann verhindern, dass durch falsche Installation schädliche Verbrennungsgase in die Räume gelangen.



Die Planung und Installation der Lüftungsgeräte und der Kanäle sollten Sie einer Fachfirma überlassen.



Die gelegentliche Reinigung der Luftdurchlässe und der Filter (ca. zwei- bis sechsmal im Jahr) können Sie meist selbst erledigen. Die Filter lassen sich in der Regel leicht auswaschen oder in der Geschirrspülmaschine reinigen (siehe links). Hinweise dazu finden Sie in der Bedienungsanleitung der Lüftungsanlage.



Knackpunkte.

Installation von Lüftungsanlagen.

- Prüfen Sie nach dem Einbau, dass keine störenden Geräusche oder Zugluft entstehen.
- Die Luftleitungen brauchen Öffnungen, damit Sie oder Fachfirmen die Anlage später reinigen können.
- Zu- und Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung sparen nur dann Heizkosten, wenn Sie die Fenster während der Heizperiode möglichst wenig öffnen.
- Lassen Sie sich in die Bedienung einweisen und fordern Sie eine gut verständliche Beschreibung sowie die Bedienungs- und Wartungsanleitung.
- Achten Sie auf regelmäßige Wartung und Reinigung Ihrer Lüftungsanlage.

⑥ Lückenlos gedämmt: die Gebäudehülle.

Bei ungemütlichem Wetter heizen Sie Ihre Räume auf eine behagliche Temperatur. Aber in schlecht gedämmten Gebäuden ist die Wärme nur ein flüchtiger Gast. Sie entweicht über das Dach, ungedämmte Außenwände und zugige Fenster und Türen. Diese Wärmeverluste können Sie erheblich verringern, indem Sie die Gebäudehülle möglichst lückenlos dämmen.

Wollen Sie die Außenhaut Ihres Gebäudes oder Teile davon modernisieren, sollten Sie zuerst entscheiden, welche Räume beheizt werden, also innerhalb des gedämmten Bereichs liegen sollen. Werden Keller oder Dach als Aufenthaltsräume genutzt und deshalb geheizt, sollten sie innerhalb der gedämmten Hülle liegen. Unbeheizte Räume wie Dachräume, Keller oder die Garage können Sie außerhalb der Dämmung (siehe Skizze) halten. Bedenken Sie aber, dass dort im Winter eventuell Frost herrscht.

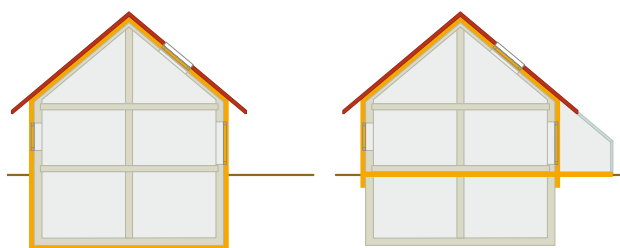
Um Energie zu sparen, muss die Wärmedämmschicht die beheizten Räume möglichst lückenlos vor dem unbeheizten Bereich bzw. der Außenluft schützen. Jede Lücke bildet eine → **Wärmebrücke**, erhöht die Gefahr der Schimmelpilzbildung an dieser Stelle und steigert die Energieverluste.

Auch energieeffiziente Fenster mit moderner 2-Scheiben- oder sogar 3-Scheiben-Verglasung und gedämmtem Rahmen tragen erheblich dazu bei, die Wärmeverluste der Gebäudehülle zu minimieren.

Lage der dämmenden Hülle

Keller liegt innerhalb der dämmenden Hülle

Keller liegt außerhalb der dämmenden Hülle

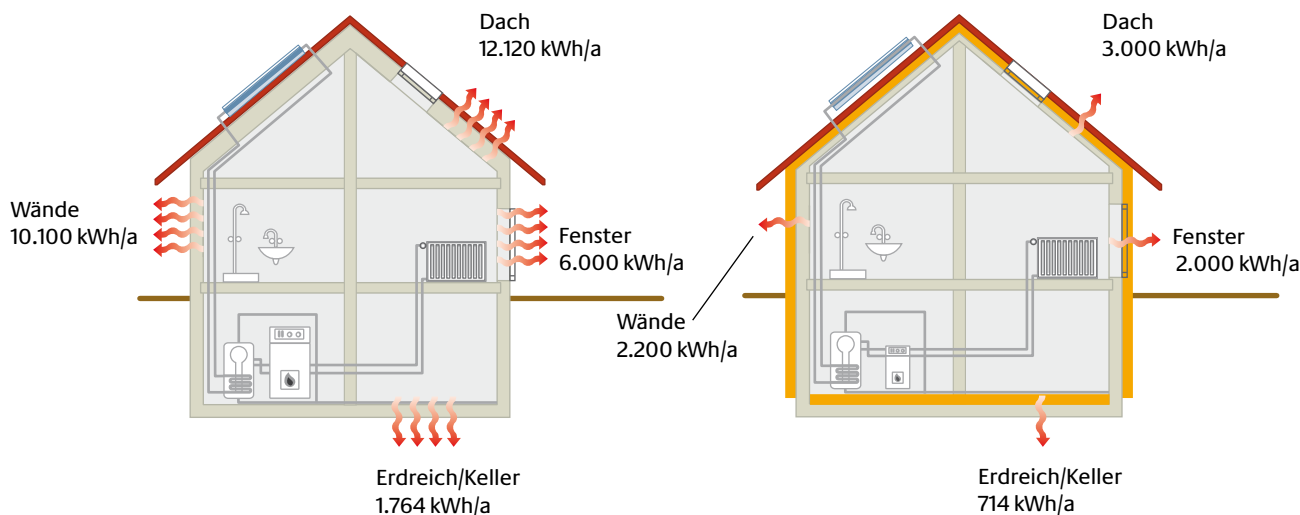


Wintergärten möglichst unbeheizt.

Unbeheizte Wintergärten werden nur durch die Sonne von außen temperiert und reduzieren so die Wärmeverluste des gesamten Hauses. Sie bilden eine Pufferzone zwischen innen und außen.

Beheizte Wintergärten dagegen geben erhebliche Energiemengen in die Umwelt ab. Durch eine besonders energieeffiziente Verglasung lassen sich diese Wärmeverluste aber verringern.

Jährliche Wärmeverluste bei einem Einfamilienhaus ohne (links) bzw. mit Wärmedämmung (rechts)





Maßnahmen zur Verbesserung des Wärmeschutzes an der Gebäudehülle werden durch verschiedene Programme gefördert. Dies betrifft z. B. die Dämmung der Gebäudehülle – also Dach, Fassade einschließlich Fenster und Keller – sowie die Erneuerung der Fenster. Adressen und Ansprechpartner für detaillierte Informationen zu den aktuellen Förderprogrammen z. B. der KfW Bankengruppe finden Sie auf Seite 49.



Hinweis.

Die bauteilbezogenen Anforderungen der → **Energieeinsparverordnung** beziehen sich auf den → **U-Wert** und nicht auf Dämmstoffdicken. Zum besseren Verständnis werden in den folgenden Kapiteln jedoch Dämmstoffdicken in cm angegeben. Dazu wurden die in der Energieeinsparverordnung vorgegebenen U-Werte für einen Dämmstoff der Wärmeleitgruppe (WLG) 035 umgerechnet. Die Dämmstoffdicke kann je nach Konstruktion und → **Wärmeleitfähigkeit** des Dämmstoffs abweichen und sollte daher für den Einzelfall berechnet werden. Bei sehr umfangreichen Sanierungen kann die Einhaltung der Energieeinsparverordnung (EnEV) alternativ auch über eine Bilanzierung des gesamten Gebäudes erfolgen. Auch bei der KfW-Förderung werden Anforderungen an die Dämmstoffdicke des neu aufgetragenen Dämmstoffs gestellt.



Knackpunkte.

Wärmebrücken.

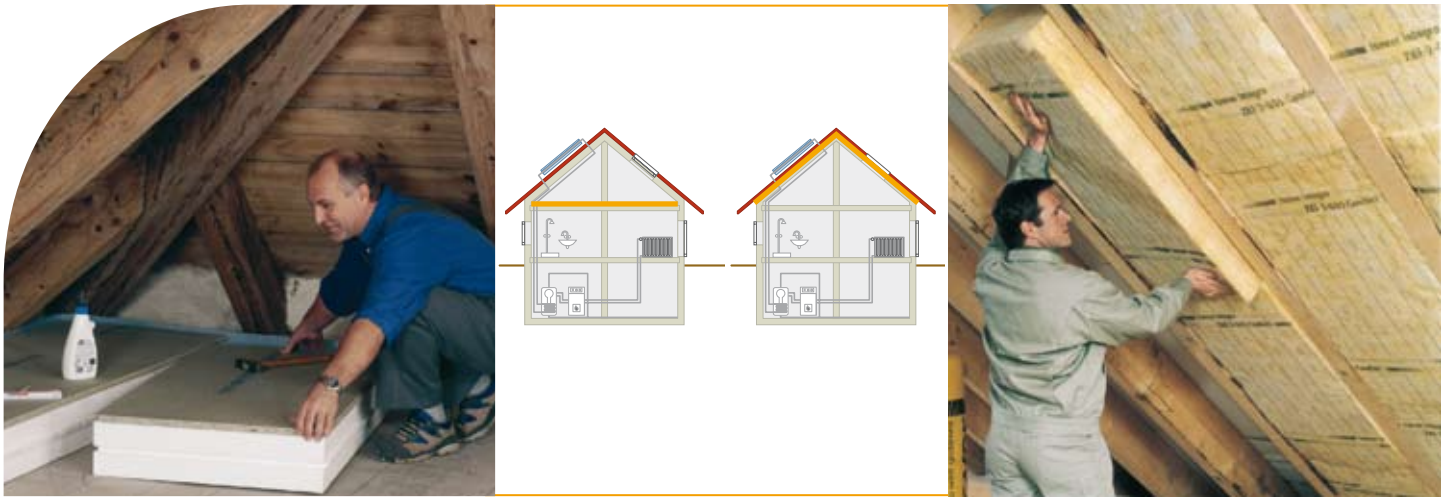
Beheizte Räume müssen lückenlos von der kalten Außenluft und unbeheizten Gebäudebereichen abgeschirmt sein. Bereiche mit einem überproportionalen Wärmeverlust nennt man Wärmebrücken.

Neben den hohen Energieverlusten können bei Wärmebrücken auch langfristig schwere Bauschäden auftreten. Da hier warme Innenluft auf kalte Wände, Fenster oder Decken trifft, kann Feuchtigkeit „kondensieren“. Diese Feuchte kann nach einer gewissen Zeit zu Schimmelbildung führen.

Wärmebrücken können z. B. an Bauteilanschlüssen und Durchdringungen entstehen. Also etwa an den Fensterlaibungen, an den Balkonanschlüssen, einbindenden Decken und Wänden oder an den Dachtraufen. Dämmarbeiten an Anschlüssen von verschiedenen Bauteilen müssen daher immer mit besonderer Sorgfalt ausgeführt werden. Diese Arbeiten sollten Sie unbedingt dem Fachmann überlassen. Denn hier sind besonderes Fachwissen, viel Erfahrung und vorausschauende Planung notwendig. Auch für schwierige Situationen, wie z. B. die Laibungsdämmung, auskragende Balkonplatten oder einbindende Kellerdecken (siehe Abb. oben) gibt es fachgerechte Lösungen.

An den Außenwänden können auch durch fehlerhaft oder nachlässig angebrachte Dämmungen Wärmebrücken entstehen. Achten Sie auf eine saubere Verarbeitung der Dämmstoffe und vermeiden Sie die nachträgliche Beschädigung von Dampfsperren und Dampfbremsen, z. B. durch zu lange Schrauben beim Anbringen von Gipskartonplatten. Auch Wärmedämmverbundsysteme dürfen nicht beschädigt werden.

Zur Qualitätssicherung können nach Abschluss der Dämmarbeiten mit Thermografieaufnahmen Lücken in der Dämmung aufgespürt werden. Die so sichtbar gemachten Wärmelecks können rechtzeitig beseitigt werden. Unnötigen Energieverlusten und Bauschäden wird so wirksam vorgebeugt.



Dämmung oberste Geschossdecke und Dachschrägen

⑦ Energiesparend: ein gedämmtes und luftdichtes Dach.

Wärme steigt bekanntlich nach oben. Deshalb sparen gut abgedichtete und gedämmte Dächer oder oberste Geschossdecken eine Menge teurer Heizenergie. Geeignete Anlässe zur Dachdämmung sind ein geplanter Dachausbau oder eine Erneuerung der Dacheindeckung.

Bei Flachdächern sind Dämmschicht und Dachhaut meist miteinander verbunden. Befindet sich zwischen oberster Geschossdecke und Dach ein zugänglicher Hohlraum, so können Sie dort eine zusätzliche Dämmschicht einziehen lassen. Die Dämmung von Flachdächern sollten Sie grundsätzlich in die Hände von Fachleuten legen.

Bei **Steildächern** können Sie entweder die oberste Geschossdecke oder die Dachschrägen dämmen. Sie sollten sich vorher genau überlegen, ob und wie Sie den Dachraum nutzen wollen. Wird er in absehbarer Zeit nicht als Wohnraum gebraucht, ist die Dämmung der obersten Geschossdecke sehr kostengünstig.

⚡ Eine Dämmung der obersten Geschossdecke können Sie mit etwas Geschick auch selbst erledigen. Dazu wird Dämmstoff auf dem Dachboden verlegt, ausgerollt oder als Schüttung aufgebracht. Die Dämmstoffe sollten trittfest sein oder mit Brettern belegt werden, um den Dachboden weiterhin begehen zu können. Unter dem Dämmstoff sollte eine diffusionsdichte Schicht vorhanden sein. Das kann z. B. eine an Stößen und Anschlüssen luftdicht verklebte → **Dampfsperre** oder eine massive Betondecke sein. Eventuelle Fragen zur Deckenkonstruktion und einer Dämmung sollten Sie jedoch mit einem Energieberater oder Bauphysiker klären, um eine Durchfeuchtung der Dämmung sicher zu verhindern.

Dämmen Sie hingegen die Dachschrägen, sparen Sie nicht nur Energie: Im Dachraum entsteht neuer attraktiver Wohnraum. Meist werden beim Dachausbau neue Fenster und Gauben eingebaut. Hierbei sollten Sie unbedingt auf lückenlose Dämmung und luftdichte Anschlüsse achten und → **Wärmebrücken** vermeiden. Ob die Arbeiten wirklich luftdicht ausgeführt wurden, können Sie mit einem → **Luftdichtheitstest (Blower-Door-Test)**

überprüfen lassen. Die Dachschrägen werden üblicherweise zwischen den Sparren gedämmt. Kombinationen mit → **Aufsparrendämmung** oder → **Untersparrendämmung** sind empfehlenswert, da so auf der Innenseite die Möglichkeit besteht, Installationen (Rohre, Kabel, Steckdosen, Befestigungen mit Schrauben und Nägeln etc.) unterzubringen, ohne die Luftdichtheitsschicht zu verletzen (siehe Darstellungen rechts). Ein luftdichter Abschluss nach innen ist besonders wichtig, da er verhindert, dass feuchte Luft in die Dämmstofflagen eindringen kann. Nach außen hin übernimmt eine diffusionsoffene → **Unterspannbahn** den Schutz vor Wind und Regen.

Je nach Sparrendicke reicht eine reine → **Vollsparrendämmung** unter Umständen nicht aus, um die Anforderungen der → **Energieeinsparverordnung (EnEV)** zu erfüllen.

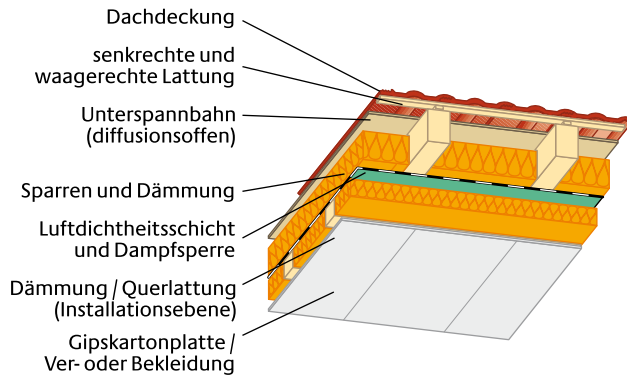
Bei einem erstmaligen Ausbau des Dachgeschosses ist eine Vollsparrendämmung mit Untersparrendämmung in der Regel die einfachste Variante. Bei einem bereits bewohnten Dachgeschoss kann die Aufsparrendämmung von Vorteil sein, da dabei die Beeinträchtigungen für die Bewohner geringer bleiben.

Qualitätskontrolle durch einen Luftdichtheitstest (Blower-Door-Test)

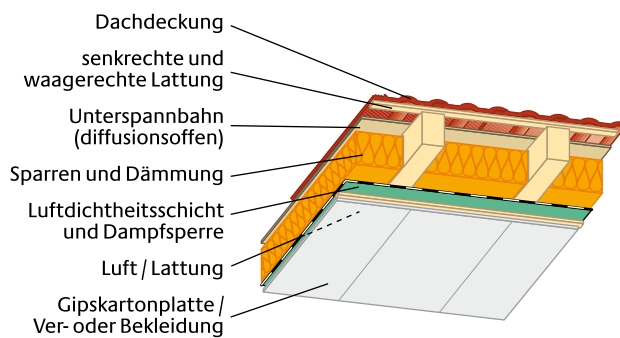


Dämmvarianten.

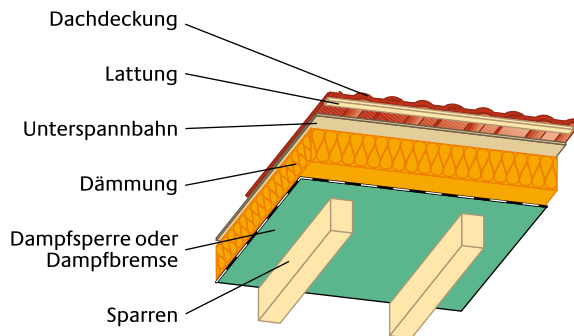
Untersparrendämmung mit Vollsparrendämmung kombiniert



Vollsparrendämmung



Aufsparrendämmung





Tipp.*

- Beim **Flachdach** mindestens 18 cm Dämmstoffdicke, besser jedoch 30 cm. In jedem Fall einen Fachbetrieb beauftragen. (Bitte beachten Sie die den Hinweis auf S. 29)
- Die **oberste Geschossdecke** sollten Sie mindestens 14 cm dick dämmen, besser 30 cm.
- Im **Steildach** dämmen Sie so dick wie möglich. Die Sparrenhöhen möglichst voll ausnutzen. Bei einer Kombination mit Auf- oder Untersparrendämmung mindestens 14 cm, besser jedoch 30 cm dick dämmen.

- Werden bei der Modernisierung eines Einfamilienhauses mehr als ein Drittel der Dachfläche abgedichtet, ist seit 2009 gemäß DIN 1946-6 i.d.R. ein Lüftungskonzept für das Gebäude zu erstellen, in dem berechnet wird, wie ein ausreichender Luftaustausch im Gebäude erfolgen kann. Fragen Sie dazu den ausführenden Fachbetrieb oder den Fachplaner der Modernisierung.

* Bitte beachten Sie den Hinweis auf S. 29

Die → **Energieeinsparverordnung (EnEV)** schreibt eine Dachdämmung vor, wenn unter dem Dach neuer Wohnraum entsteht oder wenn das Dach über ausgebauten Dachräumen neu eingedeckt wird.

Unabhängig von anstehenden Baumaßnahmen müssen oberste Geschossdecken von Gebäuden, deren Dachraum zugänglich aber nicht begehbar ist, seit 2007 gedämmt sein (z. B. Dachraum der nicht ausgebaut werden kann). Bis Ende 2011 müssen auch begehbare oberste Geschossdecken gedämmt werden. Für selbst genutzte Ein- und Zweifamilienhäuser müssen diese Regelungen nur bei einem Eigentümerwechsel seit 2002 innerhalb von zwei Jahren umgesetzt werden.

Welche Auflagen beim Dachgeschossaufbau zu beachten sind, richtet sich nach der Größe des neu entstehenden Wohnraums unterm Dach.

Wird ein 15 bis 50 m² (Nutzfläche) großer Raum ausgebaut, reichen für Flachdächer in der Regel ca. 18 cm Dämmstoff, um den in der → **Energieeinsparverordnung (EnEV)** geforderten Mindestdämmwert (→ **U-Wert**) der Wand von 0,20 W/(m²·K) zu erreichen. Für Steildächer und Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen sind höchstens 0,24 W/(m²·K) vorgeschrieben. Dies erreichen Sie in der Regel mit ca. 14 cm dicken Dämmungen. Bitte beachten Sie dazu den Hinweis auf S. 29.

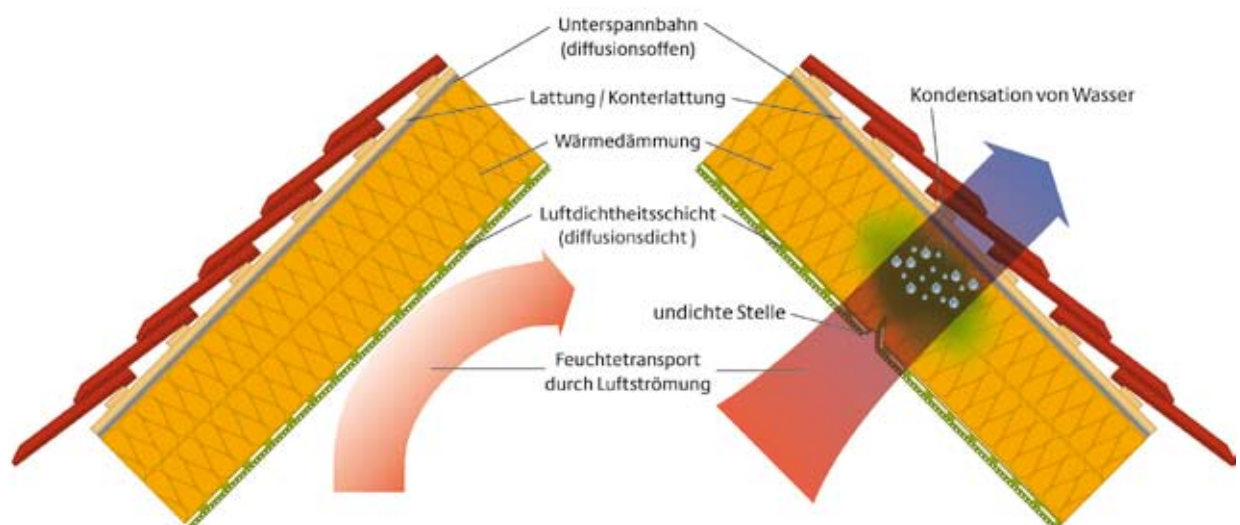
Größere Dachausbauten über 50 m² Nutzfläche müssen dieselben Mindestwerte nach → **Energieeinsparverordnung (EnEV)** wie Neubauten einhalten. In diesem Fall sind Berechnungen durch einen Fachmann erforderlich. Für kleine Dachausbauten unter 15 m² Nutzfläche gelten keine speziellen Auflagen.

Warum luftdicht bauen?

Wenn Luft aus dem Innenraum in die Wärmedämmschicht gelangt, kühlt sie sich ab. Dabei wird Feuchtigkeit frei. Bauteile können durchfeuchten, Dämmstoffe können verklumpen. Durch dauerhafte Feuchte kann sich Schwamm bilden, Holzteile können faulen und ihre Festigkeit verlieren. Daher muss die Innenseite der Dämmung gegen eindrin-

gende Feuchtigkeit durch eine lückenlose, luftdichte Schicht geschützt werden. Diese kann aus Folie oder Pappe bestehen. Die luftdichte Schicht ist gleichzeitig die → **Dampfsperre** oder die → **Dampfbremse**, sie kann aber auch → **diffusionsoffen** sein.

Die Entscheidung über das richtige Material sollten Sie gemeinsam mit einem Fachmann treffen.



Luftdichter Aufbau

Bei der diffusionsdichten Bauweise wird verhindert, dass Wasserdampf durch die → **Dampfsperre** in die Dämmschicht gelangt. Vorhandene oder eingedrungene Feuchtigkeit kann das Bauteil über die äußere diffusionsoffene Schicht wieder verlassen.

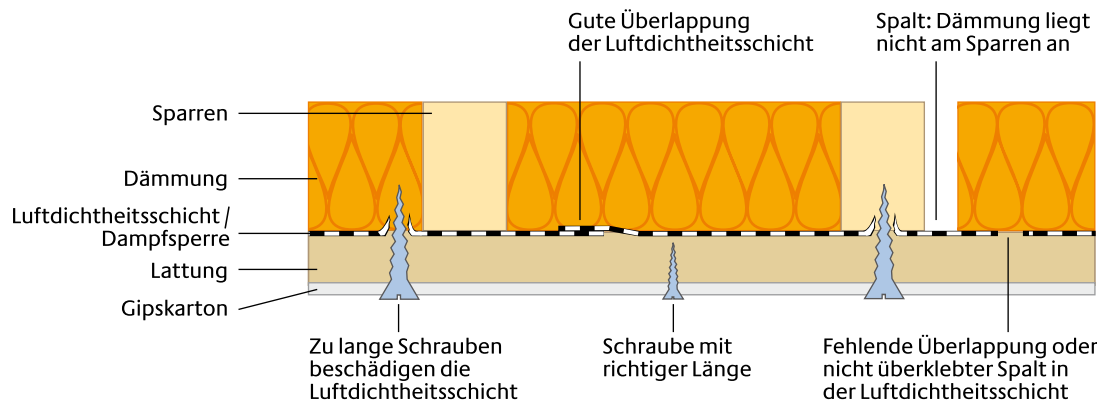
Aufbau mit fehlerhafter Luftdichtheitsschicht

Durch eine Lücke in der → **Dampfsperre** dringt warme, feuchte Raumluft nach außen und kühlt sich in der Wärmedämmung ab. Die in der Luft enthaltene Feuchtigkeit kondensiert und durchfeuchtet die Dämmung. Lagert sich die Feuchtigkeit dauerhaft ab, kann es zu schweren Schäden in den betroffenen Bauteilen kommen.



Knackpunkte.

- Achten Sie auf fugenfreie Dämmschichten und lückenlose Anschlüsse (z. B. an den Sparren).
- Vermeiden Sie Wärmebrücken an den Übergängen zur gedämmten Außenwand, im →**Traufbereich** und oben auf der Giebelwand.
- Stellen Sie die Luftdichtheit der Konstruktion sicher:
 - a) durch Überlappungen und Überkleben der Ränder mit geeigneten Klebebändern,
 - b) an allen Anschlüssen (z. B. am Mauerwerk durch Einputzen oder Anpresslatten, an Dachflächenfenstern mit speziellen Dampfsperrschürzen),
 - c) an allen Durchdringungen (z. B. Antennen, Kabeln, Entlüftungen).
- Vermeiden Sie die nachträgliche Beschädigung von →**Dampfsperren** oder →**Dampfbremesen**, z. B. durch zu lange Schrauben für Gipskartonplatten.



Fehlerquellen beim Dachausbau

Luftdichter Anschluss eines Fensters mit Glattstrich des Mauerwerks.



Mangelhafte Ausführung der Luftdichtheitsschicht. Fehlstelle an der Befestigungsglasche, das Klebeband haftet nicht am Rahmen und unverputzte Wand durch fehlenden Haftgrund.



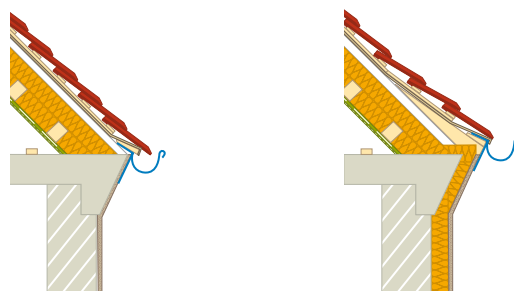
8 Außenwände gut dämmen.

Die Außenwand eines Hauses ist starken Temperaturschwankungen und Witterungseinflüssen ausgesetzt. Das kann zu Abnutzungen der Fassade und einem unansehnlichen Äußeren führen. Wenn dann der Putz erneuert werden muss oder größere Renovierungsarbeiten anstehen, vielleicht sogar eine Fenstererneuerung geplant ist, lohnt es sich, über eine Dämmung nachzudenken. Denn über ungedämmte Wände kann ein Haus sehr viel Wärme verlieren. Putz und Farbe allein genügen nicht, um die Energieverluste nachhaltig zu senken.

Zunächst sollten Sie die Konstruktion Ihrer Außenwand prüfen. Nicht jede Dämmung eignet sich für jeden Wandaufbau. Und nicht zuletzt spielt auch die Optik eine Rolle: Eine Außenwanddämmung bietet oft die Chance, die Fassade aufzuwerten, ist aber z. B. für Sichtfachwerk oder Gebäude mit historischen Fassaden häufig nicht geeignet. Meist findet sich für jede Situation eine passende Lösung.

§ Werden mehr als 10 Prozent der Fläche eines Bauteils erneuert (z. B. der Austausch von Fenstern), gelten für diese die Mindestanforderungen der EnEV, die in den folgenden Kapiteln beschrieben werden.

Erhöhung des Dachüberstands

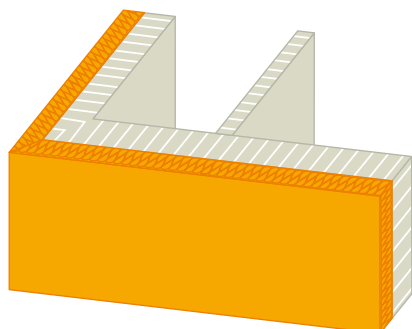


Außendämmung.

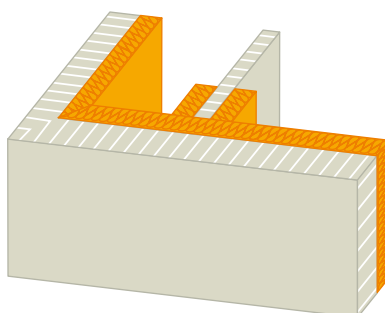
Bei der Außendämmung wird die Dämmschicht auf die Außenfläche der Wand aufgebracht. Sie schützt die Wand vor Witterung und das Haus vor Wärmeverlusten.

Eine Außendämmung empfiehlt sich insbesondere bei einem einschaligen Wandaufbau (z. B. massives Mauerwerk oder Holzständerkonstruktion).

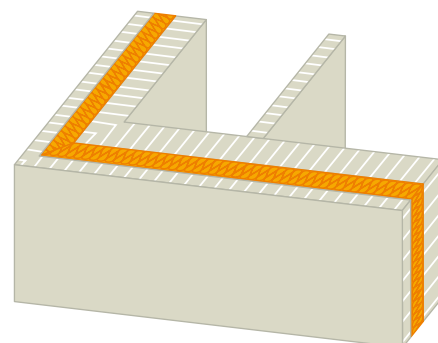
Außendämmung



*Innendämmung:
Dämmkeil an Innenwänden vorsehen, um
Wärmebrücken zu vermeiden.*



Kerndämmung





EnEV: Anforderungen an Außenwände

Was Sie tun können	geforderter Wert für die Außenwände nach EnEV	Erforderliche Dämmstärke (Richtwert**)
Ersatz, Errichtung, Verkleidung oder Dämmung der Außenwände von beheizten Räumen	$U \leq 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	ca. 14 cm
Neuer Außenputz für Wände, wenn diese die bestehende Mindestanforderung* nicht erfüllt	$U \leq 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	ca. 14 cm
Kerndämmung von Außenwänden	$U \leq 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})^{***}$	ca. 14 cm, maximal erforderlich: vollständiges Ausfüllen des Zwischenraums
Innendämmung von Außenwänden	$U \leq 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	ca. 10 cm

* Die Mindestanforderung liegt bei einem U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient) von $0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Sie wird z. B. durch 30 cm dicke Porenbetonblocksteine oder 36,5 cm Mauerwerk aus Leichtbeton-Vollsteinen erreicht.

** Bitte beachten Sie den Hinweis auf S. 29

*** Bei mehrschaligem Mauerwerk im Bestand gilt die vollständige Ausfüllung des Hohlraums als Anforderungserfüllung (bei $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$).

Eine weitere Möglichkeit ist die Anbringung von **Vakuum-Isolationspaneelen** (VIP). Diese haben eine wesentlich höhere Dämmwirkung als herkömmliche Dämmstoffe, so dass die Dämmschicht besonders dünn ausgeführt werden kann. Sie kommen daher insbesondere dann infrage, wenn wenig Platz für Dämm-Material vorhanden ist.

VIP sind erheblich teurer als konventionelle Dämmungen. Diese moderne Form der Dämmung befindet sich noch in der Entwicklung. Langzeiterfahrungen liegen noch nicht vor. VIP sind noch nicht genormt, erste Produkte haben jedoch inzwischen eine so genannte bauaufsichtliche Zulassung durch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt). Falls Sie VIP z. B. für Problembereiche einsetzen wollen, in denen große Dämmstärken nicht möglich sind, wie z. B. bei der Kellerdeckendämmung oder Fensterlaibungen, sollten Sie dazu einen Fachmann zurate ziehen, da VIP speziell für die benötigten Maße gefertigt werden müssen.

Manche Hersteller werben mit **energiesparenden Anstrichen**. Bitte bedenken Sie: Farbe kann eine effiziente Wärmedämmung nicht ersetzen!

Kerndämmung.

Besteht Ihre Außenwand aus zweischaligem Mauerwerk und wollen Sie die Fassade nicht verkleiden, so bietet sich eine Kerndämmung an. Dafür blasen oder schütten Spezialfirmen den Dämmstoff in den Hohlraum zwischen den Mauern. Hier ist unbedingt eine bauphysikalische Beurteilung wichtig. Denn durch unsachgemäße Kerndämmung können Bauschäden entstehen.

An Fensterlaibungen und Übergängen zwischen den Schalen bleiben vielfach → **Wärmebrücken**. Deshalb sollte die Kerndämmung Spezialfirmen überlassen werden, die über Erfahrung in der Ausführung und die notwendigen Geräte verfügen.

Innendämmung.

Eine Innendämmung der Außenwand sollte dann angewendet werden, wenn andere Maßnahmen nicht möglich sind, etwa wegen Auflagen des Denkmalschutzes für die Fassade. Eine Innendämmung muss sehr sorgfältig ausgeführt werden, um Wärmebrücken an Geschossdecken und Innenwänden gering zu halten. Unsachgemäße Innendämmung kann erhebliche Bauschäden durch Feuchtigkeit verursachen. Um die Kondensation von Feuchtigkeit hinter der Dämmschicht zu vermeiden, brauchen die meisten Dämmstoffe eine → **Dampfsperre**.



Tipp.*

- Für Außendämmung sind im Allgemeinen mindestens 14 cm, besser 24 cm Dämmstoffdicke einzusetzen.
- In Fensterlaibungen 2 cm Dämmstoffdicke nicht unterschreiten! Mindestens 4 cm sind empfehlenswert. Dämmstoffe mit möglichst guter Dämmwirkung verwenden.
- Innendämmungen benötigen ca. 8 bis 10 cm Dämmstoff zur Erfüllung der Vorgaben der Energieeinsparverordnung (EnEV). Wegen der Gefahr von späteren Bauschäden durch Feuchtigkeit zwischen Dämmung und Wand sollte hier ein Fachmann zurate gezogen werden.
- → **Wärmedämmverbundsysteme** werden geklebt oder mit einem Schienensystem befestigt. Zusätzliches Dübeln ist bei geklebten Wärmedämmverbundsystemen unter 20 m Gebäudehöhe nur dann erforderlich, wenn der Untergrund nicht ausreichend trägt, z. B. bei sandigem Altputz oder alten Beschichtungen. Jeder Dübel ist eine → **Wärmebrücke!**
- Bei hinterlüfteten Fassaden sollten Sie auf eine Unterkonstruktion achten, die möglichst wenige Wärmebrücken aufweist, z. B. indem Sie Kunststoffdübel verwenden, die Holztraglattung kreuzweise verlegen und zweilagig dämmen.

* Bitte beachten Sie den Hinweis auf S. 29

Eine gute Alternative für Innendämmungen sind sogenannte → **kapillaraktive Dämm-Materialien** z. B. aus Calziumsilikat oder Lehm, die keine → **Dampfsperre** oder dampfdichte Anstriche erhalten dürfen. Sie geben Feuchtigkeit ohne Schäden in den Innenraum zurück. Ein geeigneter Anlass für die Innendämmung sind Malerarbeiten oder der Austausch von Heizkörpern.

Bei einer Innendämmung ist viel Kompetenz bei der Auswahl und Kombination der richtigen Materialien sowie Sorgfalt bei der Ausführung gefordert.



Auf eine gute Fachberatung sollten Sie also nicht verzichten, um Bauschäden zu vermeiden.

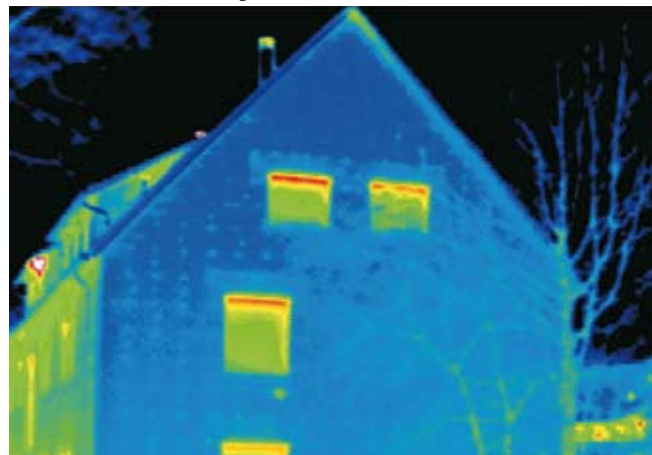
Um die Ergebnisse Ihrer Außenwandmodernisierung zu überprüfen, können Sie die → **Infrarot-Thermografie** nutzen. Damit die Aufnahmen aussagekräftig sind, sollten Sie nicht nur eine Gesamtansicht von außen, sondern auch ausgewählte Details von innen aufnehmen lassen (ab ca. 500 Euro, ggf. Förderung durch BAFA, s. S. 49).

Die Infrarot-Thermografie zeigt bei diesem Haus hohe Oberflächentemperaturen im oberen Giebelbereich, im Sockelbereich und z. T. bei den Fensterrahmen. Die gelbe Färbung deutet auf ungenügend gedämmte Flächen oder Wärmebrücken hin.

Thermografie: Wärmebrücken am Gebäude



Lückenlose Wärmedämmung





Knackpunkte.

Bei Außendämmung:

- Setzen Sie nur Produkte mit →Ü-Zeichen oder →CE-Zeichen ein.
- Wärmedämmverbundsysteme müssen zugelassen sein. Deshalb dürfen Sie nicht Kleber, Putz usw. von verschiedenen Herstellern verwenden.
- Lassen Sie sich bei Eigenleistung ausführlich beraten.
- Achten Sie auf ebenen, festen Untergrund: kein loser Putz!
- Vergessen Sie die Anschlussstellen in Fensterlaibungen und unter den Fensterbrettern nicht.
- Verwenden Sie unter Natur- oder Kunststeinfensterbrettern druckfestes Dämm-Material.
- Vergessen Sie die Dämmung auf der Oberseite des Giebels und unter dem Dachkasten (hinter der Regenrinne) nicht.
- Hinterlüftete →Vorhangfassaden sind winddicht zu dämmen, ggf. durch Wasser abweisende Folie oder Kraftpapier, ohne offene Dämmplattenstöße und Fehlstellen. Sie sollten lückenlos an die Unterkonstruktion anschließen. Die Luftschicht zur Hinterlüftung der Verkleidung muss durchgehend mindestens 2 cm dick sein.

Bei Kerndämmung:

- Stellen Sie sicher, dass die →Vorsatzschale intakt ist.
- Bei dampfdichter Vorsatzschale (z. B. Hartbrandklinker oder bestimmte Anstriche) sollte keine Kerndämmung vorgenommen werden.
- Veranlassen Sie eine sorgfältige Prüfung des Hohlraums auf Durchgängigkeit der Luftschicht. Es sollten keine Schutt- und Mörtelreste zwischen den Schalen vorhanden sein.

Bei Innendämmung:

- Sorgen Sie dafür, dass die Innendämmung auch bis zum Fensterrahmen und wenn möglich bis zu 50 cm an Innenwänden fortgeführt wird, wenn diese an die Außenwand angrenzen.
- Feuchte Außenwände (z. B. durch aufsteigende Feuchtigkeit, defekten Putz oder bei starker Schlagregenbelastung) dürfen keine Innendämmung erhalten.
- Achten Sie auf lückenlose Anbringung notwendiger Dampfsperren.
- Lassen Sie sich vom Energieberater eine objektbezogene Planung anfertigen.

9 Energiesparende Fenster sind ein Muss.

Oft sind es die Fenster eines Hauses, die zuerst ins Auge fallen. Von außen prägen sie den Charakter des Hauses. Nach innen sorgen sie für Licht und frische Luft.

Bei aller Vielfalt der Fenster in Form und Material: Sie sollten dicht schließen. Bei lästiger Zugluft oder Pfützen auf dem Fensterbrett sind Sie gut beraten, Ihre Fenster zu erneuern. Dabei bieten sich verschiedene Möglichkeiten, die Energieverluste zu senken. Sinnvoll ist die Kombination von Fenstererneuerung und Modernisierung der Fassade.

Achten Sie auf den U-Wert.

Bei der Auswahl neuer Fenster sollten Sie auf einen möglichst niedrigen → **U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient)** achten. Je geringer der U-Wert, desto geringer der Wärmeverlust.

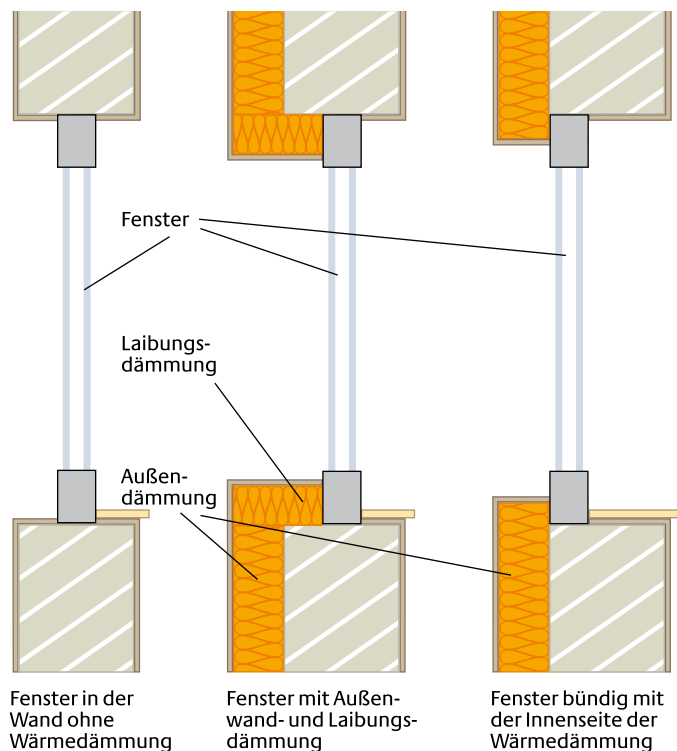
Dabei ist nicht nur die Verglasung wichtig. Die höchsten Wärmeverluste treten nämlich am Rahmen auf. Besonders energiesparend sind Fenster mit speziell gedämmten Rahmen oder Rahmen aus Mehrkammerprofilen. Bei der Wahl des Fensterrahmens gilt: Holz- oder Kunststoffrahmen geben meist weniger Energie nach außen ab als Rahmen aus Metall. Glasteilende Sprossen erhöhen

den Wärmeverlust des Fensters. So genannte „Warme Kante“-Fenster sind Isoliergläser, bei denen der Randverbund der beiden Glasscheiben durch Kunststoffe energetisch verbessert wurde. Entscheidend bei der Auswahl von Fenstern ist daher nicht nur der U-Wert der Verglasung U_g sondern der U-Wert des gesamten Fensters, der die Kurzbezeichnung U_w trägt.

Fenster mit üblicher 2-Scheiben-Isolierverglasung und ungedämmtem Rahmen ($U_w = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$) kosten ca. 300 bis 400 Euro/m². Fenster mit verbesserter Isolierverglasung und gedämmtem Rahmen ($U_w = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$) kosten nur unwesentlich mehr. Mit einer 3-Scheibenverglasung sind sogar U_w -Werte von $0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ erreichbar. Die Mehrkosten einer 3-fach- gegenüber einer 2-fachverglasung belaufen sich je nach Qualität der Fenster auf ca. 60 bis 250 Euro pro Fenster.

Egal für welches Fenster Sie sich entscheiden: Wenn die Fenstererneuerung mit einer Außendämmung kombiniert wird, sollte auch die Lage des Fensters überprüft werden. Energetisch und häufig auch optisch vorteilhaft ist ein Verschieben nach außen. Wenn die Fenster bündig mit der Wärmedämmschicht abschließen, erspart das die Dämmung der Laibungen.

Einbausituation des Fensters



Passivhausfenster





Aufarbeiten kann sich lohnen.

Es ist in jedem Fall angeraten, zuerst eine Aufarbeitung der alten Fenster zu prüfen. Gut erhaltene Holzrahmen brauchen oft nur neue Scheiben. Die EnEV schreibt hier eine Isolierverglasung mit einem U_g -Wert von 1,1 vor. In Ausnahmefällen, z. B. wenn es technisch nicht anders realisierbar ist, kann der U_g -Wert auch 1,3 betragen. Diese Verglasung kostet zwischen 100 und 150 Euro pro m^2 . Da diese Doppelgläser dicker sind als einfache Scheiben, müssen die Rahmen entsprechend stark sein und ausgefräst werden. In jedem Fall sollten zumindest Dichtungen zwischen Rahmen und Flügel nachgerüstet werden. Bei Kastendoppelfenstern werden nur die inneren Flügel mit Dichtungen versehen. Es ist auch möglich, Vorsatzflügel mit Dichtungen auf die vorhandenen Rahmen zu schrauben.

Rollladenkästen nicht vergessen.

Über dem Fenster eingebaute Rollladenkästen gelten als energetische Schwachstellen, wenn sie nicht wärmegeklämt und luftdicht sind.



Die meisten Rollladenkästen können innen mit Dämmmaterial ausgekleidet werden. Sie können auch Fugen und Gurtdurchführungen mit Klebebändern, speziellen Gummistopfen oder Bürsten abdichten. Außen aufgesetzte Kästen haben deutlich geringere Energieverluste. Im Übrigen können Schieb- oder Klappläden vor den Fenstern denselben Zweck wie Rollläden erfüllen.

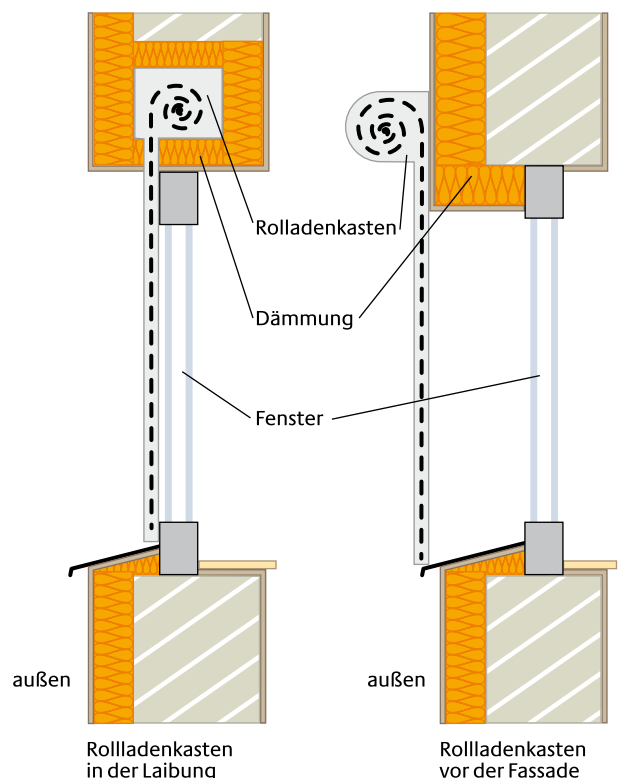


Tipp.

- Das gesamte Fenster sollte $U_w = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ nicht überschreiten.
- Für das Glas sollte der U_g -Wert höchstens $1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ betragen.
- Außen angesetzte Rollladenkästen sind energetisch günstiger als integrierte.

Die EnEV schreibt beim Austausch der gesamten Fenster einen Mindest- U_w -Wert von 1,3 vor. Bei Dachfenstern kann der U_w -Wert bei 1,4 liegen.

Rollladenkästen





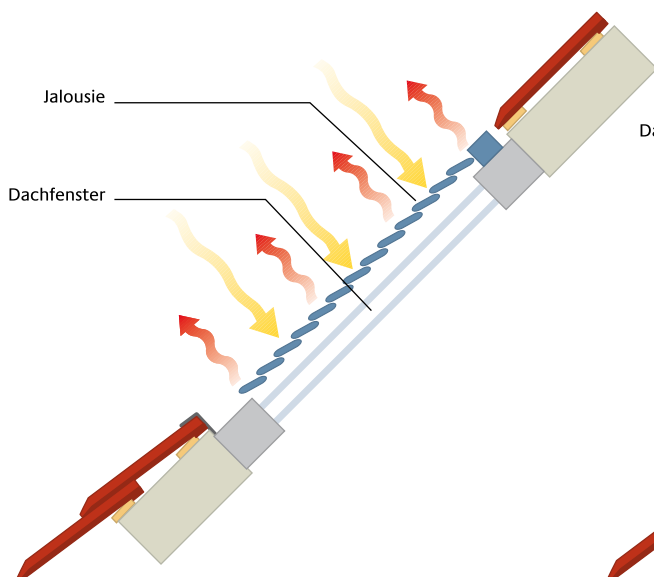
Da es bei der Fenstererneuerung eine Fülle kniffliger Details zu beachten gibt, sollten Sie die Arbeiten einem Fachmann überlassen.

Denken Sie auch darüber nach, welche Funktionen Ihr Fenster neben einem guten Wärmeschutz noch erfüllen soll. Bei starkem Außenlärm kann beispielsweise ein besonderer Schallschutz notwendig werden. An größeren Fensterflächen nach Süden, Osten und Westen sowie an Dachfenstern können außen liegende Lamellen oder Jalousien sinnvoll sein, damit im Sommer die Räume nicht überhitzen. Innen liegender Sonnenschutz, wie Vorhänge oder Innenjalousien, verhindert die Aufheizung der Räume nur wenig.

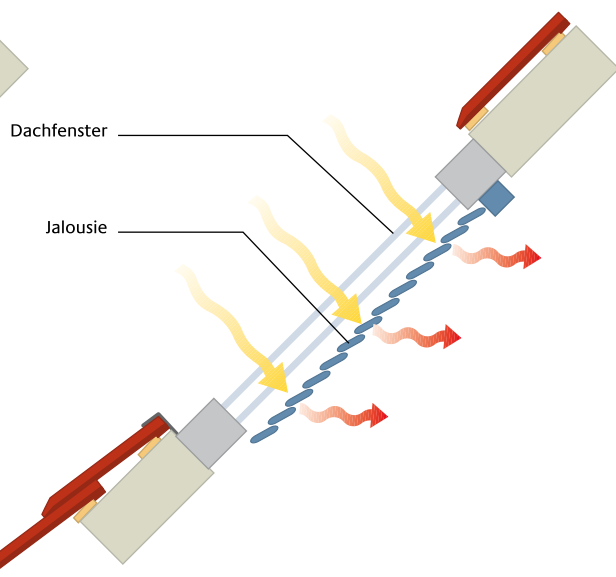
Moderne Fenster schließen sehr dicht. Deshalb werden Modelle mit speziellen Lüftungsöffnungen angeboten, den sogenannten → **Außenwand-Luftdurchlässen (ALD)**. Diese sichern eine Mindestlüftung. Die Mehrkosten dafür betragen 10 bis 50 Euro pro Fenster. Auch die Nachrüstung bestehender Fenster mit ALD ist möglich, für 25 bis 100 Euro pro Durchlass, inklusive Montage.

Werden bei der Modernisierung eines Wohngebäudes mehr als ein Drittel der vorhandenen Fenster ausgetauscht, erfordert die DIN 1946-6 seit 2009 die Erstellung eines Lüftungskonzepts. Darin wird berechnet, wie ein ausreichender Luftaustausch im Gebäude erfolgen kann sowie ob Außenwand-Luftdurchlässe oder eine Lüftungsanlage notwendig sind. Fragen Sie dazu den ausführenden Fachbetrieb oder den Fachplaner der Modernisierung.

*Sonnenschutz Jalousie außen:
Wärme bleibt draußen*



*Sonnenschutz Jalousie innen:
Wärme kommt herein*





EnEV: Anforderungen an Fenster und Tür

Maßnahmen	Was die EnEV fordert
Erstmaliger Einbau oder Ersatz von innenliegenden Fenstern und Fenstertüren, Einbau von Vor- oder Innenfenstern	Fenster $U_w \leq 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Ersatz der Verglasung	$U_g\text{-Glas} \leq 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Ersatz der Verglasung im Kasten- oder Verbundfenster	Einbau einer Scheibe mit infrarotreflektierender Beschichtung mit einer Emissivität $\varepsilon_n \leq 0,2$ (im Fachhandel erfragen)
Ersatz der Außentür	$U \leq 2,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Für Sonderverglasungen (Schallschutz, Brandschutz, Einbruchhemmung) gelten gesonderte Anforderungen.



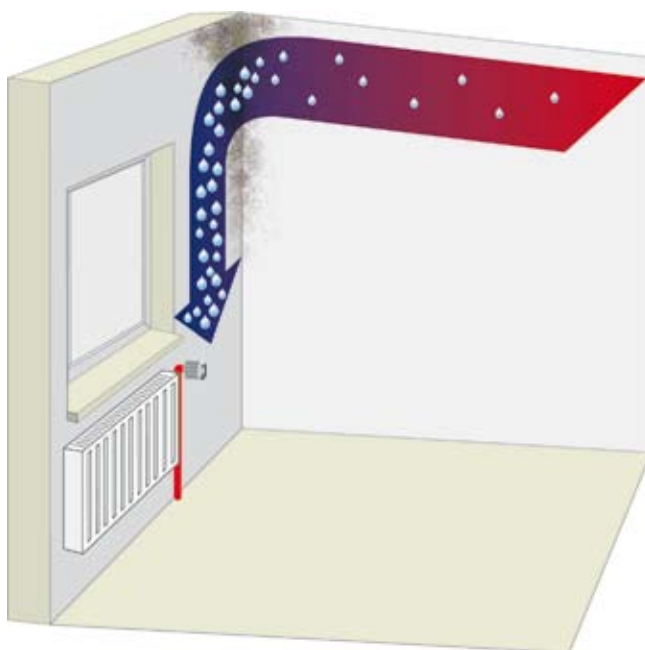
Knackpunkte.

- Achten Sie darauf, dass die Fuge zwischen Fensterrahmen und Mauerwerk so schmal wie möglich gehalten wird. Eine Mindestfugenbreite von ca. 6 bis 10 mm (je nach konkretem System) ist jedoch notwendig.
- Die Abdichtung muss mit dauerelastischem Dichtstoff erfolgen (z. B. vorkomprimierte Dichtbänder). Bauschaum ersetzt die innere bzw. äußere Abdichtung nicht. Weitere Informationen zum richtigen Fenstereinbau finden Sie im „Leitfaden zur Montage“ der RAL-Gütegemeinschaften Fenster und Haustüren.
- Kontrollieren Sie, dass auch die Fuge unter dem Fenster, wo das Fensterbrett montiert wird, gedämmt und abgedichtet wird.
- Sorgen Sie dafür, dass die innere Abdichtung dampfdicht ausgeführt wird.
- Achten Sie auch auf gute Abdichtung der Rollladenkästen. Hier gilt: Keinen Bauschaum verwenden.
- Wenn Sie Fensterläden haben möchten, sollte dies bereits berücksichtigt werden, wenn die Außenwand gedämmt wird. Achten Sie darauf, dass durch die Befestigung keine → **Wärmebrücken** entstehen.
- Wenn Sie die Ausführung genau kontrollieren wollen, vereinbaren Sie mit dem ausführenden Unternehmen einen → **Luftdichtheitstest** bzw. eine → **Infrarot-Thermografie**, die Ihnen Wärmebrücken aufzeigt (siehe auch Seite 38).

Fenster neu – Wand feucht?

Nach Erneuerung oder Abdichtung der Fenster kann es bei unzureichender Wanddämmung und unzureichender Lüftung zu Feuchteschäden und Schimmelpilzbildung an den Außenwänden kommen. Es muss daher ausreichend gelüftet werden. Gegebenenfalls sollten zusätzliche Lüftungsmaßnahmen (Außenluftdurchlässe (ALD), Lüftungsanlage) vorgesehen werden. Darüber hinaus sollte der U_g -Wert der Verglasung nicht kleiner sein als der U-Wert der Außenwand. Auch aus diesem Grund lohnt sich die gleichzeitige Modernisierung von Fenstern und Fassade.


Wenn sich warme, feuchte Raumluft an einer ungedämmten Außenwand abkühlt, kann sich Kondenswasser bilden und Schimmelpilzbildung verursachen.

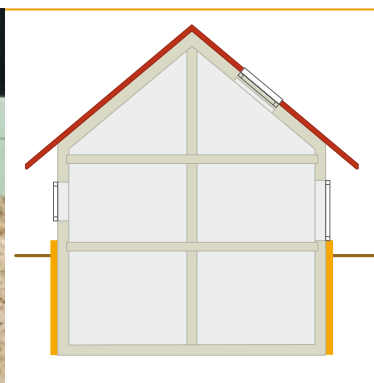
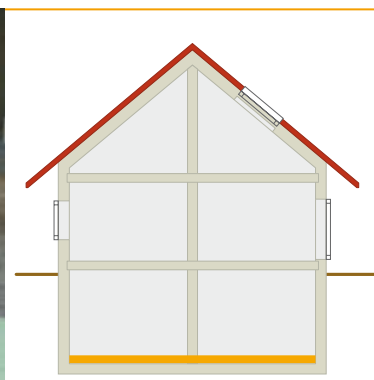
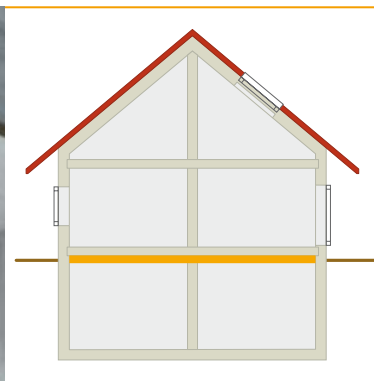


10 Keller gut dämmen und nach außen dichten.

Ob Sie den Keller als Heizraum, Bar oder Hobbyraum nutzen: Eine energiesparende Dämmung ist empfehlenswert. Wo die Dämmung des Kellers angebracht wird, hängt von seiner künftigen Nutzung ab. Soll der Keller beheizt werden, dann dämmen Sie Kellerwände und Boden. Soll der Keller unbeheizt bleiben, empfiehlt sich die Dämmung der Kellerdecke. Damit gehört auch die leidige Fußkälte im Erdgeschoss der Vergangenheit an.

Zur Dämmung der äußeren Kellerwände zum Erdreich hin müssen besondere Dämmstoffe verwendet werden, die nicht verrotten, die Bodenfeuchte abhalten und dem Erddruck widerstehen. Dies leistet die so genannte → **Perimeterdämmung**. Der lückenlose Anschluss der Perimeterdämmung zur Dämmung der oberen Außenwand ist sehr wichtig – hier dürfen keine Wärmebrücken entstehen und es darf kein Wasser eindringen. Der Schutz der äußeren Abdichtung durch eine Perimeterdämmung ist auch bei unbeheizten Kellern sinnvoll.

 Selbst mit Hand anlegen können Sie beim Freilegen der Kelleraußenwände (aber nicht alle Wände gleichzeitig – das kann die Standsicherheit gefährden), beim Kleben der Perimeterdämmung an trockene Kellerwände oder der Dämmplatten an die Kellerdecke.





EnEV: Anforderungen an die Kellerdämmung *

Maßnahmen	Wärmedurchgangskoeffizient	Dämmstärke
<ul style="list-style-type: none">• Ersatz, erstmaliger Einbau von Wänden oder Decken gegen unbeheizte Räume und Erdreich• Anbringung oder Erneuerung von außenseitigen Bekleidungen oder Verschalungen, Feuchtigkeitssperren oder Drainagen• Anbringung von Deckenbekleidungen auf der Kaltseite• Einbau von Dämmschichten bei Decken und Wänden gegen unbeheizte Räume oder Erdreich	$U \leq 0,3 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	ca. 12 cm
<ul style="list-style-type: none">• Erneuerung des Fußbodenaufbaus (auf der beheizten Seite)	$U \leq 0,5 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ Ist die Höhe aus technischen Gründen begrenzt, weil z. B. die Raumhöhe durch die Dämmung zu niedrig wäre, gelten Ausnahmeregelungen.	ca. 8 cm

* Bitte beachten Sie den Hinweis auf S. 29



Tipp.*

- Für Kellerdecken zwischen unbeheizten Kellern und Wohnetagen sollten Sie mindestens 12 cm Dämmstoff einsetzen.
- Die Dämmung zum Erdreich sollte bei beheizten Kellern mindestens 12 cm dick sein.
- Achten Sie auf einen guten Anschluss der Dämmschichten an der Kellerwand zur Außenwanddämmung.
- Dämmen Sie unbeheizte Keller gut gegen den beheizten Treppenaufgang - mit mindestens 12 cm Dämmstoff.
- Bei Feuchtigkeit im Keller muss der Fachmann ran.

* Bitte beachten Sie den Hinweis auf S. 29

11 Denkmalschutz plus Energieeinsparung.



Mannheim:

Im Zuge der denkmalgerechten Sanierung und energetischen Erneuerung erhielt das offenbar nach Kriegseinsparungen mit Notdach versehene Mietshaus wieder ein volles Dachgeschoss (mit stehenden Dachgauben), womit auch die angrenzende Straßenzeile vervollständigt wurde. Gleichzeitig wurde die energetische Modernisierung genutzt, um mit dem Fensteraustausch die historische Fenstergliederung in Holz wiederherzustellen. Neben der Integration einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung wurde die Heizungsanlage auf Fernwärme umgestellt. Zudem wurde das Gebäude mit einer Innendämmung versehen. Die Primärenergieeinsparung liegt bei 85,5 Prozent.



Westerkappeln:

Das am Ortsrand von Westerkappeln stehende Fachwerkgebäude aus dem 17. Jahrhundert gehört (im Kerngerüst) zur ältesten Bauschicht der Region. Im Zuge der sehr sinnfälligen Gesamtsanierung des Baudenkmals wurde eine Innendämmung mit Zellulosedämmwolle eingebracht. Um die Energieeffizienz weiter zu verbessern, entschied sich der Bauherr für eine Solarthermie-Anlage im Garten und eine Heizung mit Holzhackschnitzeln. Das energetische Konzept wurde durch eine 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung mit gedämmten Rahmen vervollständigt. Die Primärenergieeinsparung liegt bei 74 Prozent.

Eine aufwendig verzierte Fassade an einem Haus aus der Gründerzeit, ein Gebäude im Bauhausstil oder schönes Fachwerk mit dunklen Holzbalken: Aus gutem Grund stehen viele dieser Gebäude unter besonderem Schutz. Sie machen Geschichte erfahrbar und stiften regionale Identität. Wenn Sie Besitzer eines solch wertvollen Gebäudes sind und über eine Modernisierung nachdenken, wollen Sie den Charakter des Gebäudes bewahren. Sie überlegen aber auch, wie Sie die Energiekosten senken können.

Beides lässt sich durch eine Vielzahl erprobter Maßnahmen miteinander verbinden. Effiziente Heizungen, etwa mit Unterstützung durch → **regenerative Energien**, sind kein Problem und auch Fassadendämmungen lassen sich oft realisieren.

Fachwerkhäuser haben beispielsweise neben dem sichtbaren Fachwerk oft auch verkleidete oder verputzte Fassaden an der Wetterseite. Hinter einer Verkleidung ist Wärmeschutz uneingeschränkt möglich. An verputzten Fassaden können auch → **Wärmedämmverbundsysteme** verwendet werden. Ebenso ist die Wärmedämmung von Keller und Dach meist ohne Beeinträchtigung des äußeren Erscheinungsbilds realisierbar.

Für das Sichtfachwerk bietet sich Innendämmung an. Allerdings kommt hier zu den üblichen Besonderheiten einer Innendämmung noch die Schwierigkeit, dass durch Regen Feuchtigkeit von außen in die Wand eindringen kann. Lassen Sie sich deshalb unbedingt von einem Fachmann beraten.



Hamburg:

Das 1930 von dem Architekten Otto Post erbaute Einfamilienhaus wurde im Zuge der energetischen Verbesserung in Absprache mit dem Denkmalschutzamt denkmalgerecht saniert. Dabei wurden die originalen Baupläne aus den 1930er Jahren der Sanierung zugrunde gelegt. Im Zuge der Sanierung wurden auf der nach Westen orientierten Dachfläche 8 m² Solarkollektoren am unteren, von der Straße nicht einsehbaren Bereich integriert und durch Verwendung von Kupfer stimmig mit den Dachpfannen verblendet. Bei der Sanierung wurden zudem die Fenster ausgetauscht, ein Gasbrennwertkessel installiert und die Außenwände zusätzlich gedämmt. Die Primärenergieeinsparung liegt bei 75 Prozent.



Pobershau:

Der stattliche zweigeschossige Putzbau präsentiert sich auch nach Abschluss der gestalterisch und technisch gelungenen Sanierung als vornehmes Wohnhaus mit feiner Putzfassade in spätklassizistischer Tradition. Das feine Fassadenrelief und einzelne überlieferte historische Ausstattungselemente sowie restaurierte Teilflächen sind erhalten bzw. wiederhergestellt worden und das Innere wurde auf einen zeitgemäßen, dem Haustyp angemessenen Wohnstandard modernisiert. Erreicht wurde der gute energetische Standard durch die Veränderung des ehemals einschaligen zu einem jetzt zweischaligen Ziegelmauerwerk, durch den Einsatz einer Wärmepumpe, die Solarthermie-Anlage und den Einbau einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung. Die Primärenergieeinsparung liegt bei 95 Prozent.

§ Prinzipiell gelten die Bestimmungen der → **Energieeinsparverordnung (EnEV)** für jegliche Gebäude, unabhängig von der Fassadengestaltung. Es gibt jedoch Ausnahmen etwa für Fassaden mit Sichtfachwerk oder Gebäude, die unter Denkmalschutz stehen. Dies gilt auch für die Anforderungen der KfW-Förderung. In Abstimmung mit der dena können bei denkmalgeschützten oder sonstigen besonders erhaltenswerten Gebäuden Ausnahmen von den technischen Anforderungen der Förderung bewilligt werden, wenn dies im Einzelfall zum Erhalt des Gebäudecharakters erforderlich ist.

Da die Energieeinsparverordnung darauf ausgerichtet ist, das Haus als Ganzes zu betrachten, können Sie erhöhte Wärmeverluste an der Fassade durch eine moderne Heizung und Warmwasserbereitung und den Einsatz regenerativer Energieträger kompensieren.

Auch in **denkmalgeschützten Gebäuden** lassen sich geringe Energiekosten mit dem Erhalt der historischen Bausubstanz vereinen. In vielen Fällen bezieht sich der Schutz nur auf einzelne Bauteile des Gebäudes, wie das Dach, die Fenster, Türen oder Stuckelemente. An den Kellerdecken, aber auch an den Fassaden zur Hofseite kann in diesem Fall eine Wärmedämmung aufgebracht werden. Für historische und erhaltenswerte Fassaden können Sie ggf. Dämmputz, eine Kern- oder eine Innendämmung einsetzen. Auch die Aufarbeitung der Fenster hilft, Energie zu sparen.

§ Beachten Sie bitte, dass Baumaßnahmen am Dach und an den Fassaden denkmalgeschützter Gebäude meistens genehmigungspflichtig sind. Stimmen Sie sich mit den Genehmigungsbehörden so frühzeitig wie möglich ab.

12 Anhang.

Gesundes Wohnklima – geringer Verbrauch

Nicht nur der bauliche Zustand des Gebäudes, auch das Verhalten der Nutzer hat großen Einfluss auf den Energieverbrauch und das Raumklima. Was Sie beim täglichen Lüften und Heizen beachten sollten, um ein gesundes Raumklima und einen niedrigen Energieverbrauch zu erreichen, können Sie hier nachlesen.

Richtig lüften.

- Lüften Sie Küche und Bad unmittelbar nach dem Duschen, Baden, Essen Kochen oder Wischen von Fußböden.
- Schlafräume (auch Kinderzimmer) unmittelbar nach dem Aufstehen 5 bis 10 Minuten mit weit geöffnetem Fenster lüften.
- Wohnräume „nach der Nase“ lüften, d. h. wenn die Luftqualität schlecht ist.
- Für besonders effektiven Luftwechsel (z. B. beim morgendlichen Schlafzimmerlüften) sorgt Querlüften mit offenen Innentüren und geöffneten Fenstern an der gegenüberliegenden Seite der Wohnung.
- Wenn Sie in Bad oder Küche lüften, um hohe Feuchtigkeitswerte zu regulieren (z. B. nach dem Duschen, Kochen), sollten die Innentüren geschlossen bleiben.
- Über längere Zeit angekippte Fenster erhöhen den Energieverbrauch, das Risiko von Schimmelbefall und Ihre Heizkosten drastisch.
- Ein nachts im Schlaf- oder Kinderzimmer angekipptes Fenster sollte tagsüber geschlossen werden.
- Für das Nachströmen der Luft verwendete Außenwand-Luftdurchlässe dürfen nicht verdeckt werden.
- Wenn z. B. nur im Bad ein Abluftventilator vorhanden ist, muss die übrige Wohnung wie gewohnt gelüftet werden.
- Nutzen Sie die Möglichkeiten der Lüftungstechnik, z. B. Einbau einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung.
- Bei manchen Anlagen können Sie die Lüftung über eine Zeitschaltuhr programmieren und an Ihre Lebensgewohnheiten anpassen.
- Achten Sie bei jeder Lüftungsanlage auf regelmäßige Wartung und regelmäßigen Filterwechsel.

Richtig heizen.

- Die Absenkung der Raumtemperatur um ein Grad bringt Ihnen rund 6 Prozent Energieeinsparung. Heizen Sie deswegen bewusst und sparsam.
- Die Temperatur in Schlafräumen sollte nicht dauerhaft unter 16° C sinken, da es sonst zu Kondensation von Feuchtigkeit kommen kann.
- Temperieren Sie auch die Räume, die kaum bzw. nicht genutzt werden.
- Versuchen Sie nicht, kühle Räume mit der Luft aus wärmeren Räumen zu heizen. Dadurch gelangt nicht nur Wärme,

sondern auch Feuchte in den kühlen Raum. Die relative Luftfeuchte steigt und erleichtert das Wachstum von Schimmelpilz.

- Schalten Sie Heizkörper bei geöffnetem Fenster ab, d. h. schließen Sie die Heizkörperventile.

Richtig einrichten.

- Verbauen Sie die Heizkörper nicht durch Verkleidungen oder Fensterbänke.
- Verdecken Sie die Heizkörper nicht durch Vorhänge oder Gardinen.
- Stellen Sie Möbel nicht zu dicht an die Außenwand. Wenn in einer kühlen Außenecke ein Schrank steht, sinkt die Wandtemperatur umso stärker, je näher dieser an der Wand steht. Dadurch kann kritische Feuchte entstehen. Daher nach Möglichkeit keine großen Schränke oder Betten mit geschlossenen Bettkästen in Außenecken platzieren.
- Den richtigen Standort haben Ihre Möbel bei einem Abstand von 5 bis 10 cm zur Außenwand.
- Mit Lüftungsgittern bzw. Schlitzen in Möbelsockeln und Wandleisten sorgen Sie für zusätzliche Hinterlüftung.

„Hinterlüften“ Sie Vorhänge und Wandverkleidungen.

- Wenn Vorhänge einen Abstand von einer Handbreite zu Wand und Fußboden haben, kann die Luft frei zirkulieren.
- Belüftungsschlitze in der Wandverkleidung sorgen für die notwendige Hinterlüftung.

Beschränken Sie die Anzahl der Zimmerpflanzen.

- Besonders in kühlen Zimmern ist es besser, Pflanzen aufzustellen, die wenig Gießwasser benötigen. Die kalte Luft nimmt die von den Pflanzen abgegebene Feuchtigkeit nur geringfügig auf und kritische Feuchte kann entstehen. Weniger ist in diesem Fall mehr.

Wenn gar nichts hilft.

Sie haben alle Tipps zum richtigen Lüften und Heizen beachtet und trotzdem sind Schimmelpilz oder Feuchteschäden sichtbar? Dies kann auf Baumängel hindeuten. Die Folgen eines undichten Daches, einer schadhafte Feuchtesperre oder einer ausgeprägten „Wärmebrücke“ können Sie nicht „weglüften“. Kontaktieren Sie einen Bausachverständigen, damit die Ursachen umgehend beseitigt werden können.

Alles bedacht?

Die nachfolgende Checkliste zur Vorbereitung und Durchführung von energiesparenden Maßnahmen ist eine Gedankenstütze, um die vielen Details im Blick zu behalten. Sie ersetzt eine genaue Planung der Arbeiten nicht.

Allgemein	
<input type="radio"/>	Baulicher Zustand erfasst und bewertet?
<input type="radio"/>	Unabhängige Energieberatung genutzt?
<input type="radio"/>	Über Fördermittel informiert?
<input type="radio"/>	Energieverbrauchskennwert bestimmt?
<input type="radio"/>	Bei umfangreicher Sanierung: Planer eingeschaltet?
<input type="radio"/>	Notwendigkeit einer Baugenehmigung geklärt?
<input type="radio"/>	Für die Einholung der Angebote eine Beschreibung der auszuführenden Maßnahmen erstellt?
<input type="radio"/>	Mindestens drei Angebote eingeholt?
<input type="radio"/>	Bauvertrag abgeschlossen?
<input type="radio"/>	Bei mehreren Gewerken: Bauleitung vorhanden?
<input type="radio"/>	Qualitätskontrollen vorgesehen?
Gebäudehülle	
<input type="radio"/>	Beheizte Räume und Lage der Wärmedämmung festgelegt?
<input type="radio"/>	Anforderungen der EnEV bezüglich der U-Werte eingehalten?
<input type="radio"/>	Nachrüstverpflichtungen geprüft?
<input type="radio"/>	Fenster in der Dämmstoffebene angeordnet oder Laibungen gedämmt?
<input type="radio"/>	Dämmung an Mauerkronen und unter dem Dachkasten nicht vergessen?
<input type="radio"/>	Luftdichtung im Dach lückenlos ausgeführt?
<input type="radio"/>	Vor Innendämmung Fachplaner zu Rate gezogen?
<input type="radio"/>	Aufarbeitung der Fenster geprüft?
<input type="radio"/>	Dämmung und Dichtung von Rollladenkästen bedacht?
<input type="radio"/>	Sonnenschutz für große Fensterflächen (besonders nach Süden) und von Dachfenstern bedacht?
<input type="radio"/>	Bei Feuchtigkeit im Keller Fachmann zu Rate gezogen?
Heizung und Warmwasserbereitung	
<input type="radio"/>	Nutzung erneuerbarer Energien geprüft? (solare Heizungsunterstützung, solare Warmwasserbereitung, Holzheizung, Wärmepumpe)
<input type="radio"/>	Anschlussmöglichkeit an Fern- oder Nahwärme aus Heizkraftwerken geprüft?
<input type="radio"/>	Schornsteinmodernisierung notwendig?
<input type="radio"/>	Aufstellung des Kessels in einem beheizten Raum möglich?
<input type="radio"/>	Verzicht auf die Warmwasserzirkulation (→ Zirkulationsleitung) möglich?
<input type="radio"/>	Anforderungen der EnEV geprüft und eingehalten?
<input type="radio"/>	Rohrdämmungen lückenlos ausgeführt?
<input type="radio"/>	Jährliche Wartung beauftragt?
<input type="radio"/>	Betriebsanleitung erhalten?
<input type="radio"/>	Absenkung oder Abschaltung der Heizung in der Nacht und bei Abwesenheit eingestellt?
Bei Einsatz einer Lüftungsanlage	
<input type="radio"/>	Entscheidung über Art der Lüftung getroffen?
<input type="radio"/>	Für Zu- und Abluftanlage: luftdichte Gebäudehülle vorhanden?
<input type="radio"/>	Für Zu- und Abluftanlage: mindestens 80 Prozent Wärmerückgewinnung?
<input type="radio"/>	Bedarflüftung (z. B. nach dem Duschen oder beim Kochen) einstellbar?
<input type="radio"/>	In die Bedienung eingewiesen?
<input type="radio"/>	Wartungsvertrag abgeschlossen?

Förderprogramme

Die meisten Förderungen werden auf Antrag gewährt. Ein Rechtsanspruch auf Förderung besteht meist nicht. Fördermittel sind nicht unbegrenzt verfügbar, sondern auf eine bestimmte jährliche Höhe begrenzt. Mit der geförderten Maßnahme darf im Regelfall erst begonnen werden, wenn ein schriftlicher Förderbescheid vorliegt. Deswegen sollten Eigentümer sich frühzeitig informieren und unterschiedliche Förderangebote vergleichen.

Beachten Sie besonders:

- wer Anträge für das Förderprogramm stellen darf,
- was genau gefördert wird,
- die Kumulierbarkeit mit anderen Förderungen oder Zuschüssen,
- die Konditionen der Förderung (bei Krediten z. B. Laufzeit, Zinssätze, Tilgung, Sicherheiten),
- die Auszahlbedingungen.

Lassen Sie sich von Ihrem Fachmann bestätigen, dass die von ihm empfohlenen Maßnahmen die Anforderungen des konkreten Förderprogramms, das Sie in Anspruch nehmen möchten, erfüllen (dass z. B. die Dicke des neu aufgetragenen Dämmstoffs ausreichend ist).

KfW Bankengruppe

Die KfW Bankengruppe bietet verschiedene Programme zur Finanzierung der Sanierung von Wohngebäuden über zinsgünstige Kredite, Tilgungszuschüsse oder eine Zuschussförderung an. Die aktuellen Programme und Förderkonditionen finden Sie im Internet unter:
www.kfw.de

Dort finden Sie auch einen Online-Förderberater, mit dem Sie schnell die für Sie infrage kommenden Programme ermitteln können. Die KfW Bankengruppe bietet außerdem eine telefonische Beratung bundesweit für 3,9 cent/Min. an. Sie können sich an jedem Werktag von 8.00 Uhr bis 17.30 Uhr zu allen Förderprogrammen ausführlich beraten lassen unter:
Tel.: 01801-335577
E-Mail: infocenter@kfw.de

Wichtig: Anträge auf Förderkredite der KfW Bankengruppe stellen Sie nicht direkt bei der KfW, sondern über Ihre Hausbank. Diese leitet Ihren Antrag an die KfW weiter, übernimmt die Abwicklung und zahlt die Förderung an Sie aus. Zuschüsse können Sie dagegen direkt bei der KfW beantragen.

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

Förderprogramme des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) für Energiesparberatung (Vor-Ort-Beratung durch Energieexperten) oder für den Einbau von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien finden Sie im Internet unter:

www.bafa.de

Tel.: 06196-908-0

Fax: 06196-908-800

Regionale Förderprogramme

Förderungen werden auch von den Bundesländern und den Kommunen sowie Energieversorgern (z. B. für den Einsatz von Wärmepumpen) bereitgestellt.

Informationen erhalten Sie bei folgenden Ansprechpartnern:

- Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena):
In der Förderdatenbank „Förderkompass Energie“ finden Sie die für Ihr Vorhaben passenden bundesweiten und regionalen Förderprogramme: www.zukunft-haus.info/foerderung
- Förderberatung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi):
www.foerderdatenbank.de
Tel.: 030-18615-8000
Fax: 030-18615-7033
Mo - Fr. 9.00 - 16.00 Uhr
12 cent/ Minute aus dem Festnetz
E-Mail: foerderberatung@bmwi.bund.de
- Förderrechner der Verbraucherzentrale Bundesverband (vzbv) e.V. unter
www.baufoerderer.de.
- Bei Ihrer Kommune oder Ihrem Energieversorger.

Unabhängige Beratungsstellen

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)

www.dena.de

Kostenlose Info-Hotline Montag bis Freitag von 7.00 bis 20.00 Uhr:

Tel.: 08000-736-734

Praxisnahe Informationen für Bauherren, Hausbesitzer und Fachleute:

www.zukunft-haus.info

Datenbank mit Energieausweis-Ausstellern in Ihrer Nähe:

www.zukunft-haus.info/energieausweis

Energiespartipps für Haus und Wohnung, Finanzierungsinfos sowie Fakten zur Sonnenenergie und anderen erneuerbaren Energien:

www.thema-energie.de

Tipps und praktische Informationen rund um die effiziente Stromnutzung im Haushalt:

www.stromeffizienz.de

Tipps für energiesparende Kfz-Nutzung:

www.ichundmeinauto.info

Kompetenzzentrum kostengünstig qualitätsbewusst Bauen

www.kompetenzzentrum-bauen.de

Tel.: 03018-401-3444

Fax: 03018-401-3449

E-Mail: kompetenzzentrum@bbr.bund.de

Verbraucherzentrale Bundesverband e.V.

Energiesparberatung der regionalen Verbraucherzentralen.
www.vzbv.de

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle

Aktuelle Liste der Vor-Ort-Berater zur Energieeinsparberatung
www.bafa.de

Deutsches Energieberaternetzwerk e.V.

Unabhängige Energieberater in Ihrer Nähe:
www.deutsches-energieberaternetzwerk.de

Gebäudeenergieberater Ingenieure Handwerker Bundesverband e.V. (GIH)

www.gih-bv.de

Regionale Energieagenturen

Adressen und Ansprechpartner der regionalen Energieagenturen:

www.energieagenturen.de

Impuls-Programme

Unabhängige Informationen und Beratung (nur in einigen Bundesländern):

Baden-Württemberg

<http://www.zukunftaltbau.de>

Berlin

www.berliner-impulse.de

www.berlin-spart-energie.info

Bremen

www.energiekonsens.de

Hamburg

www.hamburg.de/arbeitsundklimaschutz

Hessen

www.impulsprogramm.de

Schleswig-Holstein

www.impulsprogramm-sh.de

Planer, ausführende Firmen und Industrieverbände

Architekten

Adressen von Architekten erhalten Sie von den Architektenkammern der Länder über die

Bundesarchitektenkammer e.V.

www.bundesarchitektenkammer.de

Tel.: 030-263944-0

Fax: 030-263944-90

E-Mail: info@bak.de

Ingenieure

Adressen von Ingenieuren finden Sie bei den Ingenieurkammern der Länder über die

Bundesingenieurkammer e.V.

www.bingk.de

Tel.: 030-25342900

Fax: 030-25342903

E-Mail: website@bingk.de

Fachfirmen und Verbände

Zentralverband des Deutschen Handwerks, ZDH

www.zdh.de

Tel.: 030-206190

Fax: 030-20619460

Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e.V.

www.zdb.de

Tel.: 030-20314-0

Fax: 030-20314-420

Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks

www.dachdecker.de

Tel.: 0221-398038-0

Fax: 0221-398038-99

Hauptverband Farbe, Gestaltung, Bautenschutz

www.farbe.de

Tel.: 069-66575-300

Fax: 069-66575-350

Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH)

www.zveh.de

Tel.: 069-247747-0

Bundesvereinigung Bauwirtschaft (BVB)

www.bv-bauwirtschaft.de

Tel.: 030-20314-0

Fax: 030-21314-419

Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK)

www.wasserwaermeluft.de

Tel.: 02241-9299-0

Fax: 0 22 41-21351

Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. (BEE)

www.bee-ev.de

Tel.: 030-2758170-0

Fax: 030-2758170-20

Bundesverband Solarwirtschaft

www.solarwirtschaft.de

Tel.: 030-2977788-0

Fax: 0 30-2977788-99

Bund Deutscher Baumeister, Architekten und Ingenieure e.V. (BDB)

www.baumeister-online.de

Tel.: 030-841897-0

Fax: 030-841897-22

Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V.

www.waermepumpe-bwp.de

Tel.: 030-208799711

Fax: 030-208799712

Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks

www.schornsteinfeger.de

Tel.: 02241-3407-0

Fax: 02241-34 07-10

Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V.

www.window.de

Tel.: 069-955054-0

Fax: 069-955054-11

Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V. (BDH)

www.bdh-koeln.de

Tel.: 02203-93593-0

Fax: 02203-93593-22

Abgasverluste

Bei der Verbrennung von Öl oder Gas im Heizkessel kann die eingesetzte Energie nicht ohne Verluste an das Heizsystem abgegeben werden. Die warmen Abgase, die über den Schornstein in die Atmosphäre entweichen, enthalten eine verhältnismäßig große Wärmemenge, die als Abgasverlust bezeichnet wird.

Aufsparrendämmung

Wärmedämmung, die von außen auf die Dachsparren (also zwischen Sparren und Dachhaut) aufgebracht wird.

Außenwand-Luftdurchlass (ALD)

Öffnung in der Außenwand (oder im Fenster), die den Luftwechsel unterstützt.

Blockheizkraftwerk (BHKW)

Kompaktes Kraftwerk, das gleichzeitig Strom und Heizwärme erzeugt.

Blower-Door-Test

Siehe Luftdichtheitstest.

Bundesimmissionsschutzverordnung (BImSchV)

Erste Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verordnung über Kleinf Feuerungsanlagen – 1. BImSchV), gilt für die Errichtung, die Beschaffenheit und den Betrieb von Feuerungsanlagen; legt Grenzwerte für Stickstoffoxide und Abgasverluste fest.

Brennwertkessel

Heizkessel mit besonders hohem Wirkungsgrad. Nutzt zusätzlich die im Abgas enthaltene Wärme durch Kondensation des darin befindlichen Wasserdampfs.

Bürgerliches Gesetzbuch (BGB)

Zentrales Gesetzbuch des deutschen Privatrechts. Enthält u.a. grundlegende Regelungen für Verträge und deren Erfüllung.

CE-Zeichen

Kennzeichnet die Übereinstimmung von Produkten mit europäischen Herstellungsnormen.

CO₂

Kohlendioxid, farb- und geruchloses Gas, das bei der Verbrennung entsteht. Es verstärkt den Treibhauseffekt und bewirkt Klimaveränderungen.

CO₂-Emission

Freisetzung von Kohlendioxid in die Atmosphäre bei der Verbrennung, z.B. durch fossile Energieträger.

Dämmputz

Putz, der gleichzeitig in gewissem Maße wärmedämmend wirkt.

Dampfbremse

Folie oder Schicht mit begrenzter Durchlässigkeit für Wasserdampf.

Dampfsperre

Eine Bauteilschicht, die auf der warmen Seite eines Bauteils (meistens die Innenseite) angebracht wird und die Wasserdampfdiffusion behindert. Sie muss luftdicht ausgeführt sein. Sie soll eine unzulässig hohe Durchfeuchtung der Dämmschicht durch eindiffundierenden Wasserdampf verhindern. Sie kann gleichzeitig die Aufgaben der Luftdichtschicht übernehmen. Je nach Grad der dampfbremsenden Wirkung wird von Dampfsperren oder Dampfbremsen gesprochen.

dena-Gütesiegel Effizienzhaus

Zeichnet besonders energieeffiziente Wohnhäuser aus und macht sie auf den ersten Blick erkennbar. Dafür muss der niedrige Energiebedarf in einem qualitätsgesicherten Verfahren nachgewiesen werden.

Diffusion

Hier: langsame Bewegung von Wasserdampf, von Orten höherer Konzentration (z. B. Innenluft) zu Orten mit geringerer Konzentration (z. B. Außenluft).

diffusionsoffen

Hier: Bauweise, die Diffusion von Wasserdampf durch Bauteile zulässt.

Drainage

Wasserdurchlässige Schicht, z. B. Kies, die zur Ableitung von Oberflächenwasser von Gebäuden eingesetzt wird.

DVGW-Prüfzeichen

Prüfzeichen der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V.

Endenergie

Vom Verbraucher nutzbare Energiemenge nach Anlieferung an der Grundstücks- oder Hausgrenze, also etwa Heizöl im Tank des Endverbrauchers, Holzpellets vor der Feuerungsanlage oder Fernwärme an der Hausübergabestation.

Endenergiebedarf

Die berechnete Energiemenge, die bei deutschlandweit gemittelten Klimaverhältnissen zur Deckung des Heizwärmebedarfs und des Trinkwasserwärmebedarfs einschließlich der Verluste

der Anlagentechnik benötigt wird. Wie groß diese Energiemenge tatsächlich ist, hängt von den Lebensgewohnheiten der Gebäudebenutzer und den jeweiligen örtlichen Klimaverhältnissen ab.

Energieausweis

Dokument, in dem der energetische Zustand eines Gebäudes dargestellt und bewertet wird. Zusätzlich sind Empfehlungen zur Modernisierung enthalten. Der Energieausweis ist allen Miet- und Kaufinteressenten auf Nachfrage vorzulegen.

Energieberatung

Energieberatung ist eine Dienstleistung, die von Energieberatern durchgeführt wird. Bei einer Vor-Ort-Begehung des Gebäudes überprüft der Energieberater den energetischen Zustand des Gebäudes, zeigt auf, welche Modernisierungsempfehlungen für das Gebäude sinnvoll sind, welche Kosten entstehen, welche Förderungen es gibt und wann sich die Investitionen rechnen. In einem erläuternden Gespräch mit dem Eigentümer dienen diese Informationen als Entscheidungsgrundlage für die anstehenden Sanierungsmaßnahmen.

Energieeinsparverordnung (EnEV)

Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden, in der aktuellen Fassung seit Oktober 2009 in Kraft. Die Novellierung hat die Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden um ca. 30 Prozent verschärft.

Energieverbrauchskennwert

Er gibt den gemessenen Energieverbrauch in Kilowattstunden pro m² Fläche und Jahr (Abk. kWh/(m²·a)) eines Gebäudes wieder und soll das Gebäude energetisch bewerten. Er gilt immer für das Gebäude als Ganzes. Siehe auch Tipp auf S. 11

Heizwärmebedarf

Jährlich für die Beheizung der Räume benötigte Energiemenge. Wird herangezogen, wenn Häuser oder Gebäude nach ihrem Energiebedarf bewertet werden.

Infrarot-Thermografie

Bildhafte Darstellung von Oberflächentemperaturen, wird z. B. zur Analyse von Wärmebrücken eingesetzt.

kapillaraktive Dämm-Materialien

Hier: Dämm-Material, das durch seine Kapillarwirkung die Feuchtigkeit, die durch Diffusion eingedrungen ist, zurück in den Raum leiten kann.

KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren“

Förderprogramm für umfangreiche energetische Modernisierungen an Wohngebäuden (www.kfw.de).

Kohlendioxid

Siehe CO₂.

Kollektor (auch Solarkollektor)

Bauelement in Solaranlagen, das die solare Strahlungsenergie in nutzbare Wärme für die Trinkwassererwärmung und Raumheizung umwandelt.

Konstanttemperaturkessel

Auch Standardheizkessel: Heizkessel älterer Bauart, der mit konstanten Kesselwassertemperaturen von 80 bis 90°C betrieben wird. Er hat hohe Abstrahlverluste und geringe Nutzungsgrade.

Kraft-Wärme-Kopplung

Gleichzeitige Erzeugung von Strom und Heizwärme, z. B. in Heizkraftwerken oder Blockheizkraftwerken.

Luftdichtheitsschicht

Eine Luftdichtungsschicht ist eine Bauteilschicht, die auf der warmen Seite eines Bauteils (meistens Innenseite) angebracht wird und die die Strömung der warmen Innenraumluft nach außen behindert. Die Luftdichtheit wird z. B. durch luftdichten Putz, Dichtbänder oder luft- und dampfdichte Folien (siehe Dampfsperre) hergestellt.

Luftdichtheitstest

Auch „Blower-Door-Test“: Methode zur Untersuchung der Luftdichtheit eines Gebäudes oder einer Wohnung.

Luftwechsel

Maß für den Austausch von (verbrauchter) Raumluft gegen (frische) Außenluft; wird angegeben in Anteil des ausgetauschten Raumvolumens pro Stunde.

Niedertemperaturkessel

Heizkessel moderner Bauart, der mit abgesenkter oder gleitender Kesselwassertemperatur betrieben wird. Dies ermöglicht geringe Abgas- und Bereitschaftsverluste sowie höhere Nutzungsgrade.

Perimeterdämmung

(lat.: Perimeter = Umfang) Hier: Dämmmaterial, das für Wände im Erdreich eingesetzt wird.

Photovoltaik

Stromerzeugung aus Sonnenlicht.

Primärenergie

Energieinhalt von Energieträgern, die noch keiner Umwandlung unterworfen wurden, also Erdgas, Steinkohle, Erdöl, Kernbrennstoffe wie Uran, aber auch regenerative Energiequellen wie Wasserkraft, Sonne und Wind.

Primärenergiekennwert

Vergleichswert für die primärenergetischen Anforderungen an ein Gebäude gemäß der Energieeinsparverordnung (EnEV). Wird im → **Energieausweis** für Gebäude angegeben.

regenerative Energien

Energieformen, die dauerhaft zur Verfügung stehen (Sonnenenergie, Windenergie, Wasserkraft etc.) oder durch nachwachsende Rohstoffe bereitgestellt werden.

Rohrbegleitheizung

Elektrisches Heizband, das an wasserführenden Rohrleitungen unter der Wärmedämmung verlegt wird (als Ersatz für die Zirkulationsleitung zur Aufrechterhaltung der Wassertemperatur oder Frostschutz von Rohrleitungen).

selektive Beschichtung

Schwarze Oberfläche in Sonnenkollektoren mit sehr hohem Absorptionsvermögen für Sonnenlicht und geringer Wärmeabstrahlung.

Solaranlage

Anlage zur Erzeugung von Strom oder Wärme aus Sonnenlicht.

Solarthermie

Nutzung der solaren Strahlungswärme für Heizung oder Wassererwärmung.

Sonnenkollektor

Bauelement, das in Solaranlagen zur Gewinnung von Sonnenwärme eingesetzt wird.

Standardheizkessel

Siehe Konstanttemperaturkessel.

Thermostatventil

Hier: Heizkörperventil, das die Raumtemperatur automatisch regelt.

transparente Wärmedämmung

Lichtdurchlässiges Wärmedämm-Material, das Energiegewinne durch Eintritt von (Sonnen-) Licht zulässt, die Wärmeverluste jedoch reduziert.

Traufbereich

Anschlussbereich zwischen Längsaußenwand und Dach, Bereich unterhalb des Dachüberstands (bei Schrägdächern hinter der Dachrinne, Dachrinne und Traufe sind Synonyme).

Überström-Luftdurchlass (ÜLD)

Verschiedenartige Öffnung in Zimmertrennwänden oder im Bereich der Wohnungsinnentüren. Ermöglicht eine Luftweiterleitung zwischen verschiedenen Räumen.

Unterspannbahn

Wasserdichtes Material unter der Dacheindeckung. Hält Regen und Flugschnee ab.

Untersparrendämmung

Wärmedämmung im Dachraum, die unter den Sparren angebracht wird.

U-Wert

Wärmedurchgangskoeffizient, früher k-Wert, übliches Maß für die Wärmedämmeigenschaft von Bauteilen. Der U-Wert des gesamten Fensters U_w (Index w für englisch: window) setzt sich aus dem U-Wert des Rahmens U_f (Index f für englisch: frame), dem U-Wert des Glases U_g (Index g für englisch: glas) und der Wärmebrücke am Randverbund zusammen. Zwischen U_w und U_g muss immer genau unterschieden werden.

Ü-Zeichen

Kennzeichnet die Übereinstimmung von Produkten mit nationalen Anwendungsnormen.

Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB)

VOB ist in einen A- und einen B-Abschnitt unterteilt. Der A-Abschnitt enthält die Regelungen zur Vergabe von Bauleistungen durch die öffentliche Hand. Im Abschnitt B regelt die VOB grundlegende Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen. Während für die öffentliche Hand eine Anwendung der VOB Pflicht ist, können private Vertragspartner freiwillig – zum Beispiel im Bauvertrag – die Anwendung vereinbaren.

Vollsparrendämmung

Wärmedämmung im Dachraum, die zwischen den Sparren über die volle Höhe des Sparrens angebracht wird.

Vorhangsfassade

Wärmedämmsystem, bei dem zwischen Dämm-Material und Witterungsschutz eine belüftete Luftschicht angeordnet ist.

Vorsatzschale

Hier: Äußere Schicht einer zweischaligen Wand, die den Witterungsschutz sicherstellt.

Wärmebrücke

Thermische Schwachstelle in einer Baukonstruktion mit deutlich größerem Wärmeverlust im Vergleich zu den angrenzenden Bereichen.

Wärmedämmverbundsystem (WDVS)

Wärmedämmsystem, bei dem Dämm-Material, Putzträger und Außenputz eine Einheit bilden.

Wärmeleitfähigkeit

Fähigkeit eines Baustoffs zur Wärmeleitung.

Wärmemengenzähler

Gerät zur Messung der Wärmeenergie von Flüssigkeiten. Wird z. B. in Heizungs-, Solaranlagen und Warmwassersystemen eingesetzt.

Wärmepumpe

Gerät, das mit Hilfe von (meist elektrischer) Energie der Umwelt (z. B. Luft oder Erdreich) Wärme entzieht und z. B. für die Raumheizung nutzbar macht.

Wärmerückgewinnung

Nutzbarmachung von Abwärme, z. B. aus Abluft oder Abwasser.

Zirkulationsleitung

Rohrleitung, in der das Warmwasser umgewälzt wird, damit es an der Zapfstelle sofort warm zur Verfügung steht. Wird bei langen Leitungswegen eingesetzt.

Kurzzeichen für die Anwendungsgebiete von Dämmstoffen (nach DIN 4108, Teil 10)

DAA

Außendämmung von Dach oder Decke, vor Bewitterung geschützt, Dämmung unter Abdichtungen

DAD

Außendämmung von Dach oder Decke, vor Bewitterung geschützt, Dämmung unter Deckungen

DEO

Innendämmung der Decke oder Bodenplatte (oberseitig) unter Estrich ohne Schallschutzanforderungen Decke, Dach

DES

Innendämmung der Decke oder Bodenplatte (oberseitig) unter Estrich mit Schallschutzanforderungen

DI

Innendämmung der Decke (unterseitig) oder des Daches, Dämmung unter den Sparren/der Tragkonstruktion, abgehängte Decke usw.

DUK

Außendämmung des Daches, der Bewitterung ausgesetzt (Umkehrdach)

DZ

Zwischensparrendämmung, zweischaliges Dach, nicht begehbare, aber zugängliche oberste Geschossdecken

PB

Außen liegende Wärmedämmung unter der Bodenplatte gegen Erdreich (außerhalb der Abdichtung)

PW

Außen liegende Wärmedämmung von Wänden gegen Erdreich (außerhalb der Abdichtung), auch als Perimeterdämmung bezeichnet

WAA

Außendämmung der Wand hinter Abdichtung

WAB

Außendämmung der Wand hinter Bekleidung

WAP

Außendämmung der Wand unter Putz

WH

Dämmung von Holzrahmen- und Holztafelbauweise

WI

Innendämmung der Wand

WTH

Dämmung zwischen Haustrennwänden mit Schallschutzanforderungen

WTR

Dämmung von Raumtrennwänden

WZ

Dämmung von zweischaligen Wänden, Kerndämmung

IMPRESSUM

Herausgeber:

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
Energieeffiziente Gebäude
Chausseestraße 128a
10115 Berlin, Germany

Tel: +49 (0)30 72 61 65–600
Fax: +49 (0)30 72 61 65–699

E-Mail: info@dena.de
Internet: www.zukunft-haus.info
www.dena.de

©2010 Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
5. überarbeitete Auflage

Redaktion

Beatrice Kuhn
Uwe Bigalke
Thomas Drinkuth

Grafik, Illustration, Layout

Ortha Dittmann, orthagrafie – Büro für Gestaltung

Druck

Druckhaus Schöneweide GmbH

Grafiken

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)

Fotos

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) bzw. wie folgt:
Titelbild / dena/ Eicken und Mack (Bild)/ Paul & Johannes Hettlich (Architekten); 2 o. l. / dena/ Eicken und Mack (Foto)/a:HP Architekten; 2 o. r. / dena/ Thomas Dix (Foto)/ Wolfgang Ries (Architekt); 2 u. / Bundesregierung / Julia Fassbender; 3 o. l. / dena/a:HP Architekten; 3 o. r. / dena/Thomas Dix (Foto)/Andreas Koch (Architekt); 8 / dena/ Eicken und Mack (Bild)/ Paul & Johannes Hettlich (Architekten); 9 / dena/ Benjamin Wimmer (Architekt); 14 u. m. / Vaillant GmbH; 14 u. r. / Michael Balkowski, Institut Bau Energie Umwelt; 16 o. r. / Windhager Zentralheizung; 17 / Vaillant GmbH; 18 l. / Rainer Scheunemann, hausblog.docma.de; 18 r. / Wieland AG; 19 / Michael Balkowski, Institut Bau Energie Umwelt; 23 / dena/Dirk Wilhelmy; 24 / corbis; 25 o. r. / corbis; 28 / LUWOG; 30 o. l. / LUWOG; 30 o. r. Isover; 30 u. / Rainer Scheunemann, hausblog.docma.de; 31 / Isover; 33 u. l. u. m. / Michael Balkowski, Institut Bau Energie Umwelt; 39 u. r. / Optiwin GmbH; 40 / Chr. Sandig-Leipzig; 43 / Isover; 45 o. l. / dena/Eicken & Mack (Foto)/ Bernd Melcher (Architekt); 45 o. r. / dena/Erhard J. Scherpf (Foto)/ Udo Vordenbäumen (Architekt); 46 o. l. / dena/ Aloys Kiefer (Foto)/ HH-Energieberatung, Hans-Jörg Peter (Architekt); 46 o. r. / dena/ Markus Bachmann (Foto)/ GEA-Gesellschaft für Energieeffizienz und Architektur-mbh (Architekt)

Alle Rechte sind vorbehalten. Die Nutzung steht unter dem Zustimmungsvorbehalt der dena.

Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Die dena übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet die dena nicht.

Diese Publikation wurde erstellt mit freundlicher Unterstützung durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS).