

STUTTGART



**ENERGIE
BERATUNGS
ZENTRUM**

Stuttgart e. V.

RATGEBER 2023/2024

Energiesparend sanieren
und modernisieren



Dipl.-Ing. Ulrich König
Geschäftsführer

Handeln Sie jetzt!


Die Weltlage mit ihren geopolitischen Entwicklungen der vergangenen Monate – allen voran der seit Februar 2022 währende Angriffskrieg in der Ukraine – wirkt sich massiv aus: Die Energieversorgung ist instabiler, die Preise für Gas, Öl und Strom sind erheblich gestiegen und bleiben hoch. Die Zeit drängt, um eine Energiewende herbeizuführen, auch vor dem Hintergrund, dass Baden-Württemberg bis 2040 klimaneutral werden will und die Stadt Stuttgart sogar bereits 2035 dieses Ziel anstrebt.


In Deutschland wurden rund zwei Drittel aller Wohngebäude vor 1977 gebaut, die mehr Energie als Neubauten verbrauchen. Insofern besteht beim Altbau-Bestand beträchtliches Potenzial für die Einsparung von Energie durch Sanierungsmaßnahmen, die sich

für den Investor auszahlen und zudem einen Gewinn für das Klima darstellen. Ziel der Stadt Stuttgart ist es, die Sanierungsquote zu erhöhen mit attraktiven Zuschüssen bei energetischen Sanierungen von Wohngebäuden. Mit dem kommunalen Energiesparprogramm (ESP) ist eine Kombination mit KfW- und BAFA-Förderung möglich: Förderprogramme des Bundes und des Landes zur Energieeinsparung und Schadstoffreduzierung können mit dem ESP kumuliert werden.

Die Voraussetzung für eine effiziente Sanierung ist ein guter Sanierungsfahrplan, der für Ihr Objekt vom unabhängigen Energieberatungszentrum Stuttgart e. V. erstellt werden kann. Unsere Experten beantworten Ihnen in einem kostenlosen Erstberatungstermin Ihre Einzelfragen rund um die energetische Sanierung und zu den Förderangeboten der Landeshauptstadt. Wir sprechen mit Ihnen den für Sie passenden Sanierungsfahrplan durch und geben Empfehlungen. Zudem führen wir vor Ort eine Energiediagnose gemäß dem Stuttgarter Sanierungsstandard durch, in der wir den allgemeinen Gebäudezustand, die Gebäudehülle, das Heizsystem und die Warmwasserbereitung begutachten und bewerten. Die Herausforderungen sind groß: Auch wenn Sie zunächst nur Einzelmaßnahmen ausführen möchten, lohnt sich die Erarbeitung eines langfristigen Sanierungsgesamtplans. So lassen sich notwendige Vor- oder Folgearbeiten gleich mit einbeziehen und teilweise erhebliche Kosten einsparen. Nutzen Sie die wichtigen Hinweise unseres neuen Sanierungsratgebers. Die Zeit drängt: Mit Ihrem Einsatz zur energetischen Sanierung leisten Sie einen wertvollen Beitrag für die Umwelt, da die Sanierung die CO₂-Emission Ihrer Immobilie senkt und der Einsatz erneuerbarer Energien erhöht wird. Handeln Sie jetzt mit einer Wärmewende bei Ihrem Wohngebäude.

Einfach online informieren:

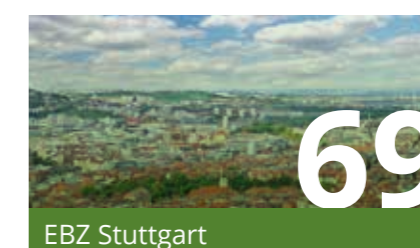
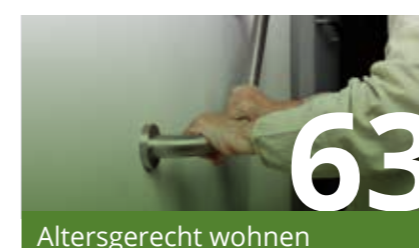
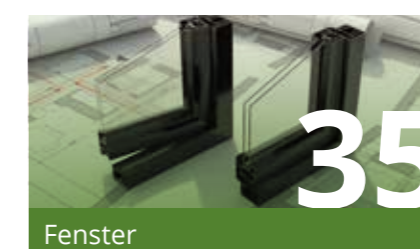
 /ebz.stuttgart

 /ebz_stuttgart

www.ebz-stuttgart.de



Inhalt



Sanieren und modernisieren – warum jetzt?

Der russische Angriffskrieg in der Ukraine hat Gas, Öl und Strom enorm verteuert. Die Klimaerwärmung schreitet massiv voran. Baden-Württemberg will bis zum Jahr 2040 klimaneutral werden, Stuttgart sogar fünf Jahre eher. Da muss vor allem auch beim Altbau-Bestand etwas getan werden, weil da noch sehr viel Energie verschwendet wird. Wer ein Haus besitzt oder einer Eigentümergemeinschaft angehört, der sollte die Sanierung jetzt in Angriff nehmen – weil die Energiepreise hoch bleiben werden und andererseits eine umfangreiche Förderung winkt.

Energieschleuder Altbau

Es sind vor allem zwei Gründe, den Verbrauch von Öl und Gas drastisch zu senken – und das so schnell wie möglich. Das sind zum einen der rasant voranschreitende Klimawandel und zum anderen der russische Angriffskrieg auf die Ukraine. In dessen Folgen sind nicht nur die Energiepreise um ein Mehrfaches gestiegen, er hat auch gezeigt, dass der Energieverbrauch reduziert und auch die Versorgungssicherheit erhöht werden muss. Nur so lässt sich die Abhängigkeit von Importen aus krisengefährdeten Gebieten der Welt verringern. Zudem ist absehbar, dass die Energiepreise zwar wieder etwas sinken, jedoch die ehemals niedrigen Heizkosten wird es wegen der durch den Klimawandel bedingten CO₂-Bepreisung sowie der auch in Zukunft schwierigen weltweiten Energieversorgungslage nicht mehr geben.

All dies sind gute Gründe, den Verbrauch fossiler Energieträger drastisch zu senken. Und dies geht nur mit einer Wärmewende bei den Gebäuden. Ein Viertel der gesamten hierzulande verbrauchten Energie wird in privaten Haushalten genutzt. 80 Prozent hiervon werden für Heizung und warmes Wasser benötigt, obwohl es technisch schon längst möglich wäre, einen Großteil davon einzusparen – und damit auch enorme Kosten. Wie viel Heizenergie in einem Haus verbraucht wird, hängt vom Verhalten der Nutzer ab, aber noch stärker von den

technischen Anlagen und vom energetischen Standard des Gebäudes.

Rund zwei Drittel aller Wohngebäude in Deutschland wurden vor 1977 gebaut, also bevor die erste Wärmeschutzverordnung in Kraft getreten ist. Diese verbrauchen weitaus mehr Heizenergie als Neubauten, doch sie können mit einer Sanierung den gleichen oder sogar einen noch besseren energetischen Standard erreichen. Am Markt verfügbar sind technisch ausgereifte, wirtschaftliche Lösungen, mit denen der Energieverbrauch leicht um den Faktor vier, bei ambitionierten Sanierungen auch bis um den Faktor 10 gegenüber unsanierten Bestandsbauten reduziert werden kann. Ein zentraler Baustein, um den Verbrauch an Heizwärme drastisch zu reduzieren, ist dabei der bauliche Wärmeschutz, oder anders gesagt: die Wärmedämmung von Fassaden und Fenstern.

Wie eklatant der unterschiedliche Energieverbrauch zwischen Neubauten und unsanierten Bestandsbauten ist, zeigt der durchschnittliche jährliche Heizwärmebedarf. Bei Neubauten, die nach dem ab 2023 gültigen Gebäudeenergiegesetz (GEG) errichtet werden, liegt er bei einem KfW-Effizienzhaus 55 bei höchstens 40 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr (kWh/m²a). Das entspricht etwa vier Litern Heizöl oder vier Kubikmetern Erdgas pro Quadratmeter und Jahr. Bei Altbauten liegt

der Energieverbrauch durchschnittlich bei etwa 220 kWh/m²a (22 Liter Heizöl oder Kubikmeter Erdgas) bis sogar weit über 400 kWh/m²a (40 Liter Heizöl oder Kubikmeter Erdgas). Um diesen enormen Verbrauch bereits spürbar auf etwa 100 kWh/m²a zu senken, bedarf es nicht unbedingt einer Komplettsanierung. Bereits einzelne Maßnahmen können dafür ausreichen, etwa eine Wärmedämmung oder die Erneuerung der Heizungsanlage. Noch besser wird die Bilanz, wenn zusätzlich zum Beispiel eine Solaranlage installiert wird.

Wer sich mithin nicht mit stetig steigenden Heizungskosten belasten will, muss sich also grundsätzliche Gedanken darüber machen, wie er Haus und Heizung energetisch so aufrüstet, dass es auch in Zukunft zu bezahlbaren Preisen im Winter warm ist. Ökologisch gesehen ist dies sinnvoll, und auch angesichts der rasant voranschreitenden Klimaerwärmung notwen-

dig. In den vergangenen Jahren sah dies bei den ökonomischen Vorteilen anders: Rein finanziell lohnten sich die Investitionen in eine bessere Dämmung der Gebäudehülle oder eine neue, energiesparende Heizung kaum. Wegen der anhaltend niedrigen Öl- und Gaspreise dauerte es bisher viele Jahre, bis sich die teuren Maßnahmen amortisiert haben – wenn überhaupt. Doch das hat sich nun drastisch geändert. Und dieser Trend dürfte sich auch nicht mehr umkehren, weil Energie wegen der Weltlage und vor allem aufgrund der unerlässlichen Maßnahmen zur Dämpfung der Klimaerwärmung immer teurer wird. Die im Jahr 2021 auf den Weg gebrachte CO₂-Bepreisung war der Auftakt, weitere politische Schritte werden folgen müssen.

Dabei wird es künftig nicht mehr ohne erheblich verschärfte Vorschriften gehen, wenn das Ziel erreicht werden soll, bis zum Jahr 2045 bundesweit

Wärmeverluste eines Hauses durch seine Bauteile (nur Transmission)



Was sagt das Gesetz?

Gebäudeenergiegesetz (GEG)

Seit dem 1. November 2020 fasst das neu geschaffene Gebäudeenergiegesetz (GEG) drei Gesetze zu einem zusammen: das bisherige Energieeinsparungsgesetz (EnEG), die bisherige Energieeinsparverordnung (EnEV) und das bisherige Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EE1WärmeG). Die alten Gesetze gelten damit nicht mehr, maßgeblich ist das GEG, das bereits zum 1. Januar 2023 novelliert wurde. Es trägt den Vorgaben des Klimaschutzprogramms 2030 Rechnung. Wie die bisherigen Gesetze enthält es die Anforderungen an die energetische Qualität von Neubauten und Bestandsgebäuden, an Energieausweise sowie an den Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteversorgung von Gebäuden.

Grundsätzlich müssen Mehrfamilienhäuser wie auch Ein- und Zweifamilienhäuser in Deutschland gewisse Mindestanforderungen nach dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) erfüllen. Die dort vorgesehenen Anforderungen zur Einsparung von Energie sind auch bei jeder Sanierung zu beachten. Dabei wird nach dem Motto gehandelt: Wenn man etwas macht, dann gleich richtig! Das bedeutet, die Anforderungen an Einzelbauteile greifen immer dann, wenn eine Sanierung, Erneuerung oder Erweiterung ohnehin ansteht.

zu einem klimaneutralen Gebäudebestand zu kommen. Zu erreichen ist dies nur mit durchaus einschneidenden Ansätzen, etwa zeitlich gestaffelten Mindestanforderungen an den Energieverbrauch bestehender Gebäude. Werden diese nicht erfüllt, könnte künftig wohl eine Klimaabgabe fällig werden – die CO₂-Abgabe hat da bereits den Anfang gemacht. Dabei werden auch Vermieter wegen der immer wieder geforderten sozialen Komponente in die Pflicht genommen. So müssen seit dem 1. Januar 2023 Hausbesitzer einen umso höheren prozentualen Anteil an der CO₂-Abgabe tragen je schlechter die Klimaklasse des Gebäudes ist. Denn es ist offensichtlich, dass vor allem die Eigentümer diese grundlegenden CO₂-Kosten mithilfe von Sanierungsmaßnahmen und erneuerbaren Energiequellen reduzieren können.

Die Energieberater empfehlen Hausbesitzern daher dringend, die steigenden Gas- und Ölpreise zum Anlass zu nehmen, jetzt über eine energetische Sanierung nachzudenken – also zu einer Zeit, in der es noch sehr viele Fördermittel gibt und nicht nur vor allem den Zwang, handeln zu müssen. Das Stuttgarter Energieberatungszentrum steht dabei allen Sanierungswilligen mit Rat und Tat zur Seite.



Dann gelten zum Beispiel gewisse Anforderungen an die Dämmeigenschaften für einzelne Bauteile. Allerdings sind prinzipiell Abweichungen unter bestimmten Voraussetzungen möglich. Dazu zählen zwei Gründe: Wenn die Ziele auch durch andere als im GEG vorgesehene Maßnahmen im gleichen Umfang erreicht werden oder es sich um Härtefälle handelt beziehungsweise die Ziele sich nur mit einem unangemessenen Aufwand erreichen lassen.

Das baden-württembergische Erneuerbare-Wärme-Gesetz

Weitere Anforderungen ergeben sich in Baden-Württemberg zudem aus den Vorschriften des Erneuerbare-Wärme-Gesetzes (EWärmeG) des Landes. Zwar ist seit dem 1. November 2020 das neue Gebäudeenergiegesetz (GEG) des Bundes in Kraft. Doch in Baden-Württemberg gelten für Bestandsimmobilien nach wie vor die Bestimmungen des EWärmeG – es wird ausdrücklich nicht durch das GEG ersetzt.

Das EWärmeG des Landes forciert den Einsatz von erneuerbaren Energien an der Wärmeerzeugung für Heizung und auch für Warmwasser. Neubauten müssen laut GEG einen Anteil ihres Energiebedarfs aus erneuerbaren Quellen wie Solarthermie, Holz, Wärmepumpen, Biomasse oder Biogas beziehen. Als Ersatz für den Einsatz erneuerbarer Energien lässt das Gesetz Ersatzmaßnahmen zu, wie etwa eine verstärkte Dämmung oder Photovoltaikanlagen. Das EWärmeG stellt in Baden-Württemberg ebenfalls ähnliche Anforderungen an Bestandsgebäude. Wird ein Heizkessel getauscht, müssen 15 Prozent der Heizenergie aus erneuerbaren Energien gewonnen werden (siehe auch Kapitel „Heizung“). Allerdings gibt es Spielraum zur Erfüllung der 15-Prozent-Pflicht mit einer Vielzahl von (kombinierbaren) Möglichkeiten. So kann hierbei die Erstellung eines Sanierungsfahrplans mit fünf Prozent zur Erfüllung angerechnet werden.

Umfangreiche Förderung

Derzeit sind Förderprogramme so attraktiv wie nie zuvor – noch. Das gilt vor allem auch deshalb, weil

sich verschiedene Fördermaßnahmen kombinieren lassen, etwa von Bund, Land und Gemeinde. So steht zum Beispiel in Stuttgart ein gut gefüllter Fördertopf zur Verfügung, um im Rahmen des Aktionsprogramms Klimaschutz unter anderem mit einer Wärmepumpe zu heizen. Auch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) fördert zum Beispiel den Austausch einer alten Ölheizung mit erheblichen Mitteln. Über das KfW-Programm gibt es zudem teilweise auch zinsgünstige Kredite. Details zu den derzeit gültigen Vorschriften der Förderprogramme werden hier ausführlich erläutert.

Sorgfältig planen, professionell ausführen

Dämmung und Heizung, das sind die beiden wichtigsten Bausteine für die energetische Sanierung. Dabei sind es vor allem zwei Schritte, die zum Ziel führen: Zum einen eine gut gedämmte Gebäudehülle, wozu Fassade, Fenster, Dach, Decken und Böden gehören, die den Innenraum nach außen abgrenzen. Hierbei ist auf eine möglichst durchgehende Dämmung mit minimierten Wärmebrücken und einer luftdichten Ebene auf der Innenseite zu achten. Zum anderen muss eine effiziente, moderne Technik für die Raumheizung und die Erwärmung des Trinkwassers eingebaut werden. Die Heizung sollte zentral sowie gut regelbar sein, und zukünftig insbesondere erneuerbare Energien nutzen.

Um Schritt für Schritt den Gebäudebestand zu verbessern, sollte bei jeder Ersatz- oder Verschönerungsmaßnahme an alten Häusern die energetische Qualität beachtet und verbessert werden. Vor jeder Sanierung sollte eine ausführliche Beratung stehen, die auch bei der sorgfältigen Planung der anstehenden Maßnahmen hilft.

Fängt man an, ein Haus zu sanieren, kommt oft das eine zum anderen. So ist es gut, sich vorher genau zu

überlegen, was man will und was man leisten kann. Ein Sanierungsplan und eine rechtzeitige Beratung helfen, Sanierungsvorhaben technisch und wirtschaftlich zu optimieren, Ziele festzulegen sowie Wege und Möglichkeiten aufzuzeigen. Das Energieberatungszentrum Stuttgart (EBZ) und seine qualifizierte Energieberater sind Ratgeber in Sanierungsfragen. Auf Wunsch werden auch Energiediagnosen erstellt und Sanierungspläne ausgearbeitet sowie Energieausweise und Fördernachweise erstellt. Auf der EBZ-Homepage sind zudem Architekten, Ingenieure und Handwerker aufgeführt, die mit viel Erfahrung das geplante Bauvorhaben umsetzen können. Und auch eine professionelle Begleitung der Sanierungsmaßnahmen durch das EBZ ist möglich.

Ohne Beratung geht es nicht

Vorschriften, technische Optionen, Handwerker, Förderdschungel: Die Herausforderungen sind groß, wenn man sein Haus energetisch sanieren will. Umso wichtiger ist eine kompetente Fachberatung. Sie kann wertvolle Hilfe leisten bei den vielen Entscheidungen, die bei jeder Sanierungsmaßnahme getroffen werden müssen. Weil jedes Gebäude ein Unikat ist, müssen zunächst die Grundlagen geklärt werden:

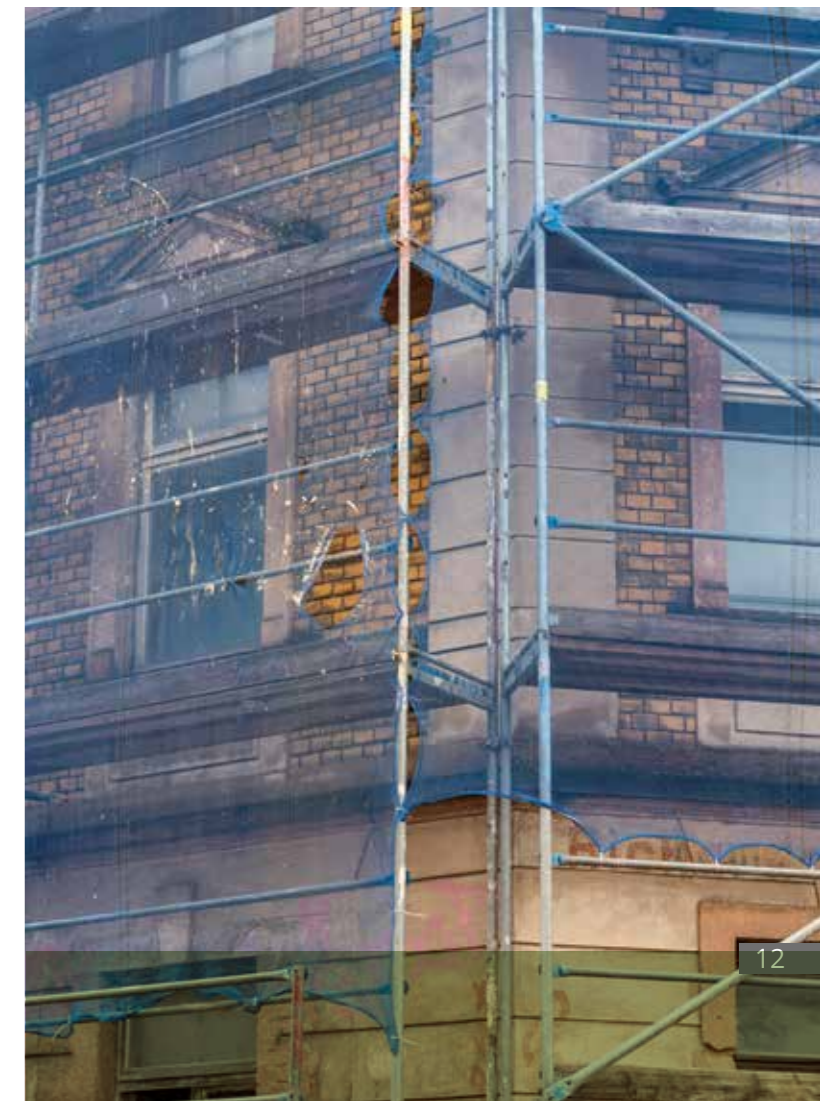
- Wie steht das Gebäude da?
- Sollen Umbauten oder Erweiterungen vorgenommen werden?
- Gibt es Schäden und wodurch sind diese entstanden?
- Welche gesetzlichen und technischen Anforderungen gibt es?
- Was kostet eine Sanierungsmaßnahme und wie wird sie finanziert?
- Welche Fördermöglichkeiten können genutzt werden?

Die Analyse des Gebäudes bis in die einzelnen Bauteile sowie eine Energiediagnose vermitteln einen Überblick über die Qualität der Bausubstanz und der Heizungsanlage. Daraus ergeben sich Handlungsempfehlungen, Sanierungsmöglichkeiten, Einsparpotenziale, Kosten und Fördermöglichkeiten.

Förderungen sind dabei grundsätzlich vor Beginn der Maßnahme zu beantragen.

Für eine individuelle und erfolgreiche Beratung sollten möglichst viele Informationen über das Gebäude zu dem Beratungsgespräch mitgebracht werden. Hilfreiche Unterlagen sind:

- Pläne,
- Baubeschreibungen,
- Verbrauchsabrechnungen,
- Fotos von Ansichten oder auch von Schäden oder Details,
- aktuelles Schornsteinfegerprotokoll und
- eventuell bereits eingeholte Angebote von Handwerkern.





Energiestandards für weniger Verbrauch

Soll Energie eingespart werden, dann muss zunächst bekannt sein, wie viel Energie verbraucht wird – also zum einen, in welche Effizienzklasse das Wohngebäude gehört, und zum anderen, wie hoch der individuelle Energiebedarf ist. Und dann muss festgelegt werden, wie viel Heizenergie überhaupt verbraucht werden darf. Gebäudeenergiegesetz (GEG) und Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) liefern hier die entscheidenden Maßstäbe, wobei es um den Energieausweis, Energiekennwerte, Effizienzhausstandards geht.

Effizienzklassen – von A+ bis H

Seit 2014 werden im Energieausweis die Gebäude in verschiedene Energieklassen eingeteilt. Und analog zu Haushaltsgeräten werden sie alphabetisch eingeteilt, bei Gebäuden reicht die Skala von A+ bis H. Die Klassen A+, A und B entsprechen, je nach Gebäudetyp, dem heute möglichen Neubaustandard. Je weiter hinten im Alphabet die Effizienzklasse für ein Haus eingeordnet ist, desto schlechter ist der energetische Zustand.

Hintergrund ist die frühere Energieeinsparverordnung (EnEV), die vom Gebäudeenergiegesetz (GEG) abgelöst wurde. Bei deren Novellierung 2009 wur-

de das Berechnungsverfahren umgestellt: Seither werden die Ergebnisse des zu bewertenden Gebäudes mit einem fiktiven Referenzgebäude verglichen. Das fiktive Gebäude, das baugleich am selben Ort steht wie das betrachtete Objekt, ist mit den gewünschten Wärmeverlustwerten und der entsprechenden Technik ausgestattet. Dieses „energetische Wunschhaus“ wird dann mit dem Ist-Zustand und den möglichen Varianten der energetischen Sanierung verglichen.

In der Tabelle unten sind die Energieeffizienzklassen aufgelistet, die für Wohngebäude ab Mai 2014 gelten.

Was sagt der Energieausweis

Der Energieausweis zeigt wichtige Fakten zum Energieverbrauch auf und ermöglicht den Vergleich mit anderen Immobilien. Neben den Kennzahlen für Transmissionswärmeverlust und Primärenergie (siehe Kapitel „Energiestandards“) ist im Energieausweis auch der Endenergiebedarf aufgeführt. Dieser gibt die jährlich benötigte Energiemenge für Heizung, Warmwasser und Lüftung unter standardisierten Klima- und drei Nutzungsbedingungen an. Der Endenergiebedarf wird mit der Einheit kWh/(m²a) (Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr) angegeben, wobei sich die Quadratmeter auf die nach gesetzlich

gültige Gebäudenutzfläche beziehen. Der Anteil des Stroms, der für die Heizungstechnik wie zum Beispiel Pumpen verbraucht wird, ist im Endenergiebedarf enthalten, nicht aber der Haushaltsstrom.

Energieberater, Architekten, Ingenieure und qualifizierte Handwerker können Energieausweise ausstellen. Die Deutsche Energie-Agentur (dena) bietet auf ihrer Internetseite www.zukunft-haus.info eine Expertensuche an. Selbstverständlich hat auch das Energieberatungszentrum Stuttgart e. V. (EBZ) diese Dienstleistung im Angebot.

Energieeffizienzklassen in Energieausweisen für Wohngebäude

Energieeffizienzklasse	Endenergiebedarf oder Endenergieverbrauch
A+	unter 30 kWh/(m²a)
A	30 bis unter 50 kWh/(m²a)
B	50 bis unter 75 kWh/(m²a)
C	75 bis unter 100 kWh/(m²a)
D	100 bis unter 130 kWh/(m²a)
E	130 bis unter 160 kWh/(m²a)
F	160 bis unter 200 kWh/(m²a)
G	200 bis unter 250 kWh/(m²a)
H	über 250 kWh/(m²a)

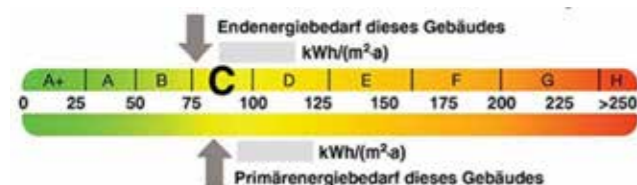
Ein Haus der Effizienzklasse F kann durch eine energetische Sanierung etwa durch Dämmung der Fassade und andere Maßnahmen sowie in einer Kombination mit einer neuen effizienten Heizung und Solarthermieanlage durchaus ein gutes energetisches Level erreichen, etwa wie die Energieeffizienzklasse C.

Verbrauch- und bedarfsorientierter Ausweis

Der Energieausweis kann auf Basis zweier unterschiedlicher Grundlagen erstellt werden. Dabei bezieht sich der verbrauchsorientierte Ausweis auf den tatsächlichen Energieverbrauch des Gebäudes im Zeitraum von drei aufeinanderfolgenden Heizperioden. Dieser wird als Jahreswert zwar im Hinblick auf die Witterung bereinigt, ist jedoch außerordentlich abhängig vom Verhalten der Nutzer.

Dagegen bewertet der bedarfsorientierte Ausweis das Gebäude objektiv. Gleichwohl lässt er nur bedingt auf den künftigen Energieverbrauch des Gebäudes schließen. Dieser kann durch das Verhalten der Nutzer, den Betrieb der Anlage sowie den Einfluss des Wetters deutlich vom berechneten Verbrauch abweichen. Die einzelnen Gebäudeteile und Komponenten der Anlagentechnik werden für den Bedarfsausweis aufgenommen und bewertet. Nach dem gesetzlich definierten Verfahren wird ein theoretischer Energiebedarf ermittelt. Der Energieausweis gibt auch Hinweise zu Modernisierungsmaßnahmen.

In dem seit November 2020 gültigen Gebäudeenergiegesetz ist zudem geregelt, dass nun auch die Kohlendioxidemissionen eines Gebäudes zusätzlich in Energieausweisen aufgeführt werden müssen.



Diese ergeben sich aus dem Primärenergiebedarf oder Primärenergieverbrauch. Damit zeigt der Energieausweis unmittelbar, wie stark das betreffende Gebäude zur Klimaerwärmung beiträgt.

Setzen Maßstäbe beim Energiesparen: GEG und Effizienzhaus-Standard

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG)

Seit 1. November 2020 gilt das Gebäudeenergiegesetz (GEG). Es vereint und ersetzt das Energieeinsparungsgesetz (EnEG), die Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG). Die erste Novellierung des Gesetzes erfolgte bereits zum 1. Januar 2023. Das Gesetz soll den erforderlichen erheblich stärkeren Maßnahmen zum Energiesparen und zum Klimaschutz Rechnung tragen und die künftigen Anforderungen an neue und sanierte Gebäude regeln. Im Mittelpunkt steht der Energiehaushalt. Dieser umfasst die Heizung und Kühlung der Räume, die Warmwasserversorgung, die Lüftungsanlagen und den Strom, der für den Betrieb all dieser Anlagen erforderlich ist. Zudem müssen bestimmte Vorgaben hinsichtlich Luftdichtigkeit und Wärmebrü-

cken – etwa an Gebäudeecken oder weniger gut gedämmten Stellen – erfüllt sein. Insgesamt legt das GEG die energetischen Anforderungen an beheizte und klimatisierte Gebäude fest. Somit enthält es Vorgaben zur Heizungs- und Klimatechnik, Wärmedämmung und zum Hitzeschutz. Zudem wird geregelt, dass Eigentümer von Gebäuden bestimmte Pflichten zur Nachrüstung oder zum Austausch etwa von Heizungsanlagen haben.

Mit dem GEG wurde ein neues Verfahren für den Nachweis eingeführt, dass die energetischen Anforderungen beim Bau eingehalten wurden, das sogenannte Modellgebäudeverfahren für Wohngebäude. Bei Bestandsgebäuden ermöglicht es das GEG bis Ende 2025, dass bei Änderungen von bestehenden Gebäuden die Anforderungen an den Energieverbrauch auch über eine gemeinsame Erfüllung im Quartier, also einer Gebäudemehrheit, erfolgen können. Damit sollen quartiersbezogene Konzepte gestärkt werden. Neben anderen Neuerungen enthält das Gesetz zudem die Regelungen und Ausnahmen hinsichtlich des Verbots für neue Öl- und Kohleheizungen ab dem Jahr 2026. Weiterhin ist nun beim Verkauf sowie bei bestimmten größeren Sanierungen von Ein- und Zweifamilienhäusern eine energetische Beratung des Käufers beziehungsweise Eigentümers Pflicht.

Das Effizienzhaus

Die Förderbank KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau) und das BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) unterstützen die energetische Sanierung von Gebäuden finanziell im Rahmen umfangreicher Förderprogramme. Neben der Förderung von einzelnen Maßnahmen (mit Zuschüssen vom BAFA), gibt es zinsverbilligte Darlehen von der KfW für ganzheitliche Sanierungen, die Effizienzhäuser. Die KfW nutzt ähnlich wie das GEG ein sogenanntes Referenzgebäude, das die vorgegebenen Standards erfüllt. Ausschlaggebend sind wie in der früheren EnEV als Bewertungskriterien der Primärenergiebedarf (QP) sowie der Transmissionswärmeverlust (HT). Beide Faktoren werden in Relation zu den Daten eines Referenzgebäudes gesetzt – daher erfolgen die Angaben in Prozent (siehe dazu die Tabelle auf Seite 17 im Sanierungsratgeber).

Von Wärmeverlusten bis zum Plusenergiehaus: Wichtige Kennwerte

Wer sein Haus energiebewusst sanieren will, kommt um einige Kennwerte nicht herum, die den Energieverbrauch von Gebäuden charakterisieren. Wichtig ist auch, die Begriffe zu kennen, die für eine staatliche Förderung bedeutsam sind.

U-Wert

Der U-Wert – auch Wärmedurchgangskoeffizient genannt – gibt den Wärmeverlust an. Er ist die wichtigste Messgröße für die Dämmeigenschaften eines Bauteils. Er zeigt die Wärmemenge auf, die pro Zeiteinheit durch einen Quadratmeter eines Bauteils bei einem Temperaturunterschied von einem Grad durchgeht. Dabei gilt: Je höher der Wert, desto schlechter die Dämmung.

Primärenergiebedarf

In den Primärenergiebedarf (QP) fließen der ermittelte Wärmebedarf, die Bewertung der Technik (Anlagenaufwandszahl eP) und die Primärenergiefaktoren ein. Die Primärenergiefaktoren bewerten die unterschiedlichen Energieträger wie Gas, Öl, Holz und Strom. Der errechnete Primärenergiebedarf wird dann mit demjenigen eines fiktiven idealen Referenzhauses verglichen.

Die rechnerischen Werte dienen der Vergleichbarkeit von Gebäuden und der Festlegung von energetischen Standards. Dabei ist ein rechnerisch ermittelter Endenergieverbrauch nicht unmittelbar mit tatsächlichen Verbräuchen zu vergleichen. Das Nutzerverhalten, die Betriebsweise der technischen Anlagen, der Standort und die jährlich schwankende Witterung haben oft einen großen Einfluss auf den tatsächlichen Verbrauch.

Endenergiebedarf

Das ist die Energiemenge, die für den Betrieb der Anlagen zur Heizung, Warmwasserbereitung, Kühlung und Lüftung erforderlich ist – und zwar so, dass

die in den Normen vorgesehenen Werte für Raumtemperatur und Warmwasser erreicht werden.

Das Passivhaus

Das Passivhaus ist ein vom Passivhaus Institut zertifizierter Standard, der mit einem eigenen Rechentool (PHPP) berechnet wird. Sein berechneter Heizwärmebedarf liegt unter 15 Kilowattstunden/Quadratmeter und Jahr (15 kWh/m²a), was einem Verbrauch von rund 1,5 Litern Heizöl pro m² beheizter Fläche und Jahr entspricht. Um dies zu erreichen, wird das Gebäude mit einer wärmenden und luftdichten Hülle umschlossen. Dach, Fassade und Boden sind mithin stark gedämmt und die hocheffizienten Fenster nach der Sonneneinstrahlung ausgerichtet. Das Haus verliert also kaum Wärme und kann Sonnenwärme durch die Fenster einfangen. Eine herkömmliche Heizung ist für solche Gebäude nicht notwendig – salopp kann man von Campinggas-Heiztechnik sprechen.

Eine mechanische Lüftung versorgt die Räume stetig mit Frischluft, die Luft wird durch einen



Effizienzhaus	Primärenergiebedarf QP	Wärmeverlust HT
40 Altbau	40	55
55 Altbau	55	70
70 Altbau	70	85
85 Altbau	85	100
Denkmal	160	
KfW-Effizienzhaus Denkmal	-	160

Effizienzhaus-Klassen bei sanierten Altbauten (Wohngebäude), Angaben in Prozent zum Referenzgebäude

Wärmetauscher vorgewärmt. Idealerweise wird dafür die Wärme der Abluft zurückgewonnen, also eine zentrale Lüftung mit Wärmerückgewinnung installiert. Ein Passivhaus hat einen kleinen Restwärmebedarf und einen Energiebedarf für Warmwasser, der mit moderner Haustechnik gedeckt wird. Die Versorgung mit Haushaltsstrom wird beim Passivhaus rechnerisch nicht bewertet.

Niedrigenergiehaus

Seit etwa 30 Jahren gibt es den Begriff Niedrigenergiehaus. Dies ist aber kein definierter Standard, sondern ein allgemeines Versprechen, dass

das Gebäude wärmedämmte ist und die zur Zeit des Baus gültigen rechtlichen Anforderungen in gewisser Weise übertrifft. Auch für ältere Niedrigenergiehäuser kann die energetische Sanierung und das Erreichen eines KfW-Effizienzstandards eine interessante Option sein.

Das Plusenergiehaus

Das Plusenergiehaus erzeugt mehr Energie als verbraucht. Es ist so sparsam wie ein Passivhaus und nutzt effiziente Technik zur Erzeugung regenerativer Energie, zum Beispiel Photovoltaik und Solarthermie.



Wärmedämmung – die Fassade warm anziehen

Je weniger Wärme durch die Fassade nach draußen entweicht, desto weniger Energie muss aufgewendet werden, um die Wohnung angenehm warm zu halten. Mit einem gut gedämmten Haus lassen sich die Energiekosten wirkungsvoll „eindämmen“.

Was eine gute Dämmung erreichen kann

Ein Haus ist eine Hülle, es schützt uns vor Regen, Kälte, Hitze und noch mehr. Aber viele Gebäude, die seit 20, 30 oder 100 Jahren ihren Dienst tun, wurden im Hinblick auf ihre Dämmeigenschaften kaum verändert. Die Möglichkeiten, Wärme und Energie einzusparen, haben sich in den letzten 20 Jahren stark weiterentwickelt und verbreitet. Die Ansprüche an Komfort und Behaglichkeit haben zugenommen und die Wärmebereitstellung hat sich mit steigenden Energiepreisen stark verteuert. Demgegenüber stehen effiziente technische Entwicklungen und vielfältige Möglichkeiten der Wärmedämmung. Das konsequente Dämmen der Gebäudehülle kann bis zu 80 Prozent der ungewollten Wärmeverluste einsparen – weshalb dem baulichen Wärmeschutz eine zentrale Bedeutung zukommt, wenn es um die Reduzierung des Heizwärmeverbrauchs geht. Hinzu kommt: Wenn man direkt bei anstehenden Sanierungsmaßnahmen auch gleich an eine Verbesserung der Wärmedämmung denkt, kann man sowohl die steigenden Energiekosten „eindämmen“ als auch den Komfort erhöhen.

Ein baulicher Wärmeschutz

- ist notwendig, um Bauschäden durch Feuchtigkeitsbildung auf der Innenseite von Außenbauteilen (feuchteschutztechnischer Wärmeschutz) zu vermeiden;
- verhindert, dass sich Schimmel bildet, der zu Bauschäden und Gesundheitsrisiken beitragen kann („hygienischer Wärmeschutz“);
- garantiert, dass die Innenseiten von Außenwänden im Winter ausreichend warm sind, die Wände also keine Kälte abstrahlen – was als „behaglichkeitssichernder Wärmeschutz“ den Wohnkomfort erhöht, und zwar mit geringeren Raumlufttemperaturen und damit einem geringeren Energieverbrauch als in ungedämmten Wohnungen;
- trägt im Winter und im Sommer zur Reduzierung des Energieverbrauchs bei („energieeinsparender Wärmeschutz“);
- verringert den unerwünschten Eintrag von Wärme und dadurch eine Überhitzung von Räumen im Hochsommer („sommerlicher Wärmeschutz“);
- hilft dabei, Ressourcen zu schonen und so die Umwelt zu entlasten („ökologisch motivierter Wärmeschutz“);
- trägt dazu bei, dass Baukonstruktionen dauerhaft erhalten bleiben („nachhaltig motivierter Wärmeschutz“);
- hilft, Heiz- und Kühlkosten zu reduzieren und den Wert der Immobilie nicht nur zu erhalten, sondern ihn sogar zu steigern („ökonomisch motivierter Wärmeschutz“);
- kann zur gestalterischen Aufwertung von Fassaden genutzt werden („gestalterischer motivierter Wärmeschutz“);
- kann im Bestand – insbesondere wenn er mit ohnehin notwendigen Sanierungsmaßnahmen verbunden wird – wirtschaftlich realisiert werden.

Große Auswahl: Welcher Dämmstoff soll es sein?

Eine Dämmung aus Polystyrol – landläufig als Styroporplatten bekannt – ist sehr effektiv und kostengünstig. Allerdings wird sie aus Erdöl hergestellt. Auf der anderen Seite gibt es eine Reihe von Naturstoffen, die sich ebenfalls als Dämmmaterial eignen wie zum Beispiel Hanf oder Mineralfasern. In der Tabelle sind Informationen zu den wichtigsten Dämmstoffen auf Seite 27 zusammengefasst.

Wichtige Kennwerte: Wärmeleitfähigkeit und U-Wert

Wärmeleitfähigkeit

Der Kennwert λ (griech. Lambda) wird in der Einheit Watt pro Meter und Kelvin (W/mK) angegeben. λ spiegelt wider, wie gut Wärme durchgeleitet wird. Verbunden mit der Dicke des eingesetzten Dämmmaterials (in Metern) ergibt sich der U-Wert. Der λ -Wert verbirgt sich auch hinter der Materialangabe WLG (Wärmeleitgruppen) oder WLS (Wärmeleitstu-

fen). So beschreibt zum Beispiel die Angabe von WLG oder WLS 035 eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 (W/mK). Je kleiner diese Zahl ist, desto größer ist die Dämmwirkung des Baustoffs.

Baustoffklasse nach Brandverhalten

Baustoffe werden nach ihrem Brandverhalten beurteilt. Dabei gilt die Klasse A als nicht brennbar. B bedeutet brennbar, wobei es eine weitere Unterteilung nach der Entflammbarkeit gibt: B1 ist schwer entflammbar und B2 normal entflammbar. Der Einsatz dieser Materialien und ihre Zulässigkeit richtet sich vor allem nach den Einsatzorten sowie den Anforderungen an Fluchtwege und Brandwiderstandsklassen der Bauteile.

Der U-Wert

Der U-Wert ist ein wichtiger Kennwert in der Bewertung der energetischen Gebäudequalität und der Berechnung des Wärmebedarfs. Je geringer der U-Wert eines Bauteils ist, umso besser ist die Wärmedäm-

mung. Der U-Wert wird aus dem Materialkennwert, der Wärmeleitfähigkeit λ (W/mK) und der Baustoffdicke (m) berechnet. Mit dem U-Wert wird dann der Transmissionsverlust berechnet, also der Wärmeverlust durch die Bauteile. Die λ -Werte werden oft nur in den Bezeichnungen WLS oder WLG angegeben.

$$U = \frac{1}{R}$$

$$R_{ges} = R1 + R2 + R3 + \dots + \dots$$



Die Vorgaben des GEG beschreiben die gesetzlichen Mindestanforderungen. Bei der Förderung von Maßnahmen gelten strengere Grenzwerte.

Mindest-U-Wert Fassade
der (W/m²K) nach GEG

0,24 (W/m²K) bei Fassadendämmung;
0,35 (W/m²K) bei Innendämmung

Mindest-U-Wert (W/m²K)
Fassade BEG Einzelmaßnahme

0,20 (W/m²K) bei Fassadendämmung;
0,25 (W/m²K) bei Dämmmaßnahmen im Erdreich; Kerndämmung voll ausgefüllt mit λ kleiner oder gleich 0,035; 0,45 (W/m²K) bei Innendämmung bei Denkmal-Gebäuden;
0,65 (W/m²K) bei Innendämmung von Sichtfachwerk.

Fassade: außen oder innen dämmen?

Ungedämmte Außenwände führen in der kalten Jahreszeit zu unnötig hohen Wärmeverlusten – und zu einem unbehaglichen Wohnklima: Weil die Wandtemperatur trotz gut und teuer geheizter Raumluft nur bei 14 bis 16 °C liegt und damit Kälte abstrahlt. Diese Strahlungskälte empfindet man vor allem dann als unangenehm, wenn man vor der Wand sitzt oder steht.

Um den Wärmeschutz an der Außenwand zu verbessern, stehen verschiedene Systeme zur Verfügung:

- das Wärmedämmverbundsystem (WDVS) auch „Thermohaut“ oder „Vollwärmeschutz“ genannt;
- die Kerndämmung bei zweischaligem Mauerwerk;
- die hinterlüftete vorgehängte Fassade;
- die Innendämmung;
- der Dämmputz.

Aus rein bauphysikalischer Sicht ist eine Außenwanddämmung der Innendämmung vorzuziehen. Es gibt allerdings gute Gründe, dennoch die Wände von innen zu dämmen. Vor allem in denkmalgeschützten Häusern ist dies oft die beste Möglichkeit, Tradition und energiesparendem Klimaschutz in Einklang zu bringen.

Auch bei der Innendämmung hat sich auf dem Markt in den vergangenen Jahren viel getan. Bei der klassischen Innendämmung werden ähnliche Materialien wie bei der Außendämmung verwendet, zum Beispiel Mineralwolle. Auf der Raumseite wird die Dämmung mit einer Dampfbremse luftdicht abgeschlossen. Damit wird verhindert, dass sich hinter der Dämmung im Bauteil feuchte Raumluft niederschlägt. Diese Abdichtung darf natürlich nicht verletzt werden, etwa wenn später noch Steckdosen montiert werden.

Es gibt auch kapillaraktive Bauplatten, die auf den Innenputz der Außenwand geklebt werden. Diese

Platten sind dämmend und hoch kapillar. Sie können große Feuchtigkeitsmengen aus der Luft aufnehmen, diese in der Fläche verteilen und wieder an die Raumluft abgeben, wenn die Raumfeuchte nach dem Lüften wieder abnimmt. Grundsätzlich ist bei der Innendämmung zu beachten, dass die angrenzenden Bauteile (Wände und Decken) anteilig mitgedämmt werden müssen, um Wärmebrücken zu entschärfen. Bereits mit Dämmstärken von acht Zentimetern kann der nach GEG geforderte Mindest-U-Wert von 0,35 W/m²K für Innendämmungen erreicht werden.

Außendämmung: das Haus im Verbund warm halten

Eine sorgfältige Ausführung der Dämmarbeiten ist besonders wichtig, um Wärmebrücken und Bauschäden zu vermeiden. Der optimale Zeitpunkt für eine Wärmedämmung der Außenwand ist, wenn Instandsetzungsmaßnahmen an der Fassade anstehen, weil dann die Kosten für den Putz und den Anstrich ohnehin anfallen. Wenn man diese „Sowiesomaßnahmen“ abzieht und die in den Folgejahren eingesparte Energie als Pluspunkt in die Kalkulation einbezieht, dann kann sich bei hohen Energiepreisen die Dämmung der Fassade auch wirtschaftlich schnell lohnen.

Wärmedämmverbundsystem (WDVS)

Wärmedämmverbundsysteme bestehen aus Dämmplatten, die auf die Wand geklebt und danach verputzt werden. Die Komponenten eines WDVS dürfen nur als System zum Einsatz kommen und sollten vom Fachmann angebracht werden. Als Materialien kommen Platten aus Polysterol und Mineralfaser, aber auch Holzweichfaserplatten in Betracht. Bei einer mittleren Wärmeleitfähigkeit des Materials (WLS 035) werden 14 bis 18 Zentimeter Wärmedämmung aufgebracht. Damit sind in der Regel die Anforderungen entsprechender Förderprogramme erfüllt. Bitte informieren Sie sich rechtzeitig, Förderungen müssen immer vor der Maßnahme beantragt werden.

Kerndämmung bei zweischaligem Mauerwerk

Luftschichten in bestehendem Mauerwerk oder Gefachen in Wänden, Decken oder Dächern können nachträglich mit eingeblasenem Dämmmaterial ausgefüllt und damit energetisch verbessert werden. Eine Fachfirma prüft zunächst, ob dieser Weg überhaupt möglich ist: Die mindestens vier Zentimeter breite Luftschicht muss durchgängig und trocken sein. Durch Bohrungen zum Beispiel in den Fugen des Verblendmauerwerks wird dann die Dämmung eingeblasen. Dabei ist darauf zu achten, dass der Hohlraum vollflächig und setzungssicher ausgefüllt wird. Für bestehendes zweischaliges Mauerwerk eignen sich wasserabweisende Granulate, zum Beispiel aus Polystyrol WLG 033, Polyurethan WLG 035 oder Perlite WLG 060. Für Decken, Dächer oder neue Wände werden bei diesem Verfahren meist Flocken aus Zellulose verwendet.

Hinterlüftete vorgehängte Fassade

Die hinterlüftete vorgehängte Fassade ist eine weitere Möglichkeit, eine Dämmschicht außen am Gebäude anzubringen. Vorhangfassaden gehören zu den traditionellen Bauweisen in ländlichen Regionen, wobei Holzschindeln, Schieferplatten und Ziegel als Verkleidung dienen. Eine moderne hinterlüftete Vorhangfassade besteht aus folgenden Komponenten:

- Unterkonstruktion mit Befestigungsmaterial,
- Dämmschicht,
- Hinterlüftung,
- Außenverkleidung (Vorhang).

Zunächst wird die Unterkonstruktion auf der bestehenden Außenwand befestigt. Das ist bei kleineren Gebäuden meistens eine Holzlattung, es gibt aber auch spezielle Konstruktionen aus Holz oder Alu. Danach werden die Dämmplatten oder Dämmmatten zwischen der Unterkonstruktion auf dem alten Putz befestigt. Auf die äußere Schicht der Dämmung kommt eine diffusionsoffene Schalungsbahn, die für die Winddichtigkeit sorgt. Damit Regenwasser und Oberflächenkondensat auf den Fassadenplatten abfließen kann, wird zwischen Dämm-

schicht und Vorhang eine Belüftungsschicht angeordnet. Zum Schluss wird die Verkleidung angebracht, wobei eine ganze Reihe von Materialien zur Auswahl steht. Die Wahl des Materials und die dafür notwendige Unterkonstruktion bestimmen zum großen Teil die Kosten der Vorhangfassade. Beides hängt unter Umständen von regionalen handwerklichen Traditionen ab. Die Rollladenkästen sollten vor dem Einbringen des Dämmstoffs auf Dichtigkeit überprüft und gegebenenfalls abgedichtet werden.

Tipps und Hinweise

- Ist der Dachüberstand ausreichend?
- Werden gleichzeitig die Fenster ausgetauscht, können sie weiter nach außen versetzt werden, um eine Dämmebene möglichst gradlinig zu schaffen, Wärmebrücken zu entschärfen und den Lichteinfall zu verbessern.
- Sind Nachbarn oder öffentlicher Raum von der Maßnahme betroffen?



Chancen: Neue Dämmung, neue Leitungen

Die Sanierung der alten Elektroinstallation auf einen angemessenen und modernen Standard ist aufwendig und in bewohntem Zustand nur schwer durchführbar. Dasselbe gilt für neue Heizungsrohre, wenn die Heizung im Haus grundlegend erneuert und zum Beispiel auf Fußbodenheizung umgestellt wird. Hier bietet die Fassadendämmung eine besondere Optimierungsmöglichkeit. Die neuen Leitungen werden einfach außen auf der Fassade verlegt und verschwinden anschließend unter der Dämmung. Wichtig hierbei sind aber ein genauer Verlegeplan, die Abstimmung von Stuckateur oder Maler einerseits mit dem Elektriker oder dem Heizungsbauer andererseits sowie die luftdichte Ausführung der Wanddurchdringungen. Das Energieberatungszentrum Stuttgart e. V. hat mit Stuttgarter Handwerkern hierzu eine Regelung für die Elektroverteilung entwickelt (siehe Kapitel Das EBZ/Stuttgarter Sanierungsstandard).

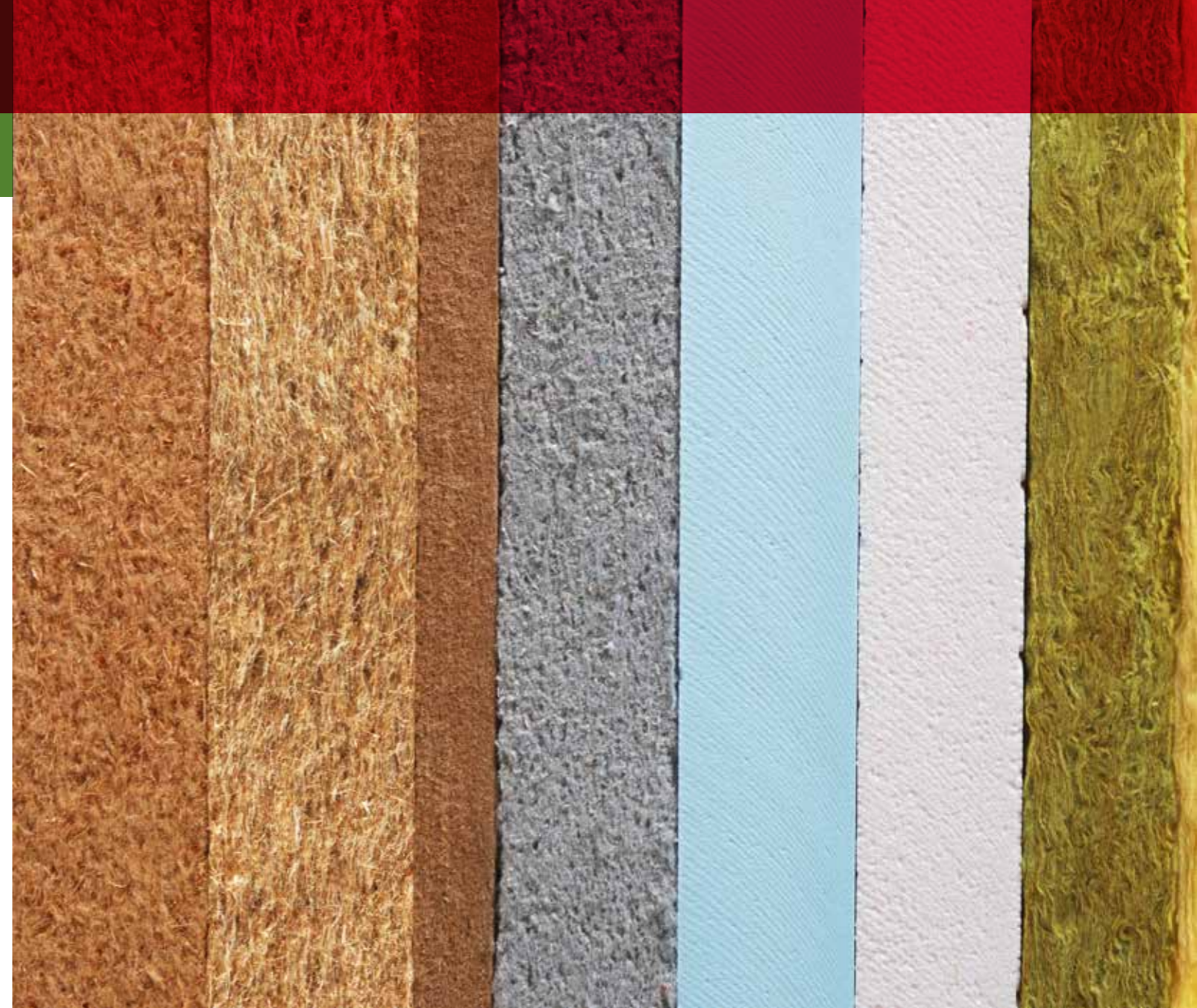
Praxisbeispiele zeigen, dass eine solche Kombination bei der Sanierung von großem Vorteil sein kann. Die Installationsleitungen verlaufen unter die Wärmedämmung, ohne dass aufwändige Renovierungsarbeiten im Innenbereich des Gebäudes durchgeführt werden müssen. Insbesondere Sanierungen in „bewohntem“ Zustand profitieren davon.

Im Vorfeld muss das Verlegebild definiert sein, damit der Stuckateur oder Maler mit der Verklebung der Dämmplatten nicht beeinträchtigt wird oder gar die Systemzulassung verliert. Die Leitungsverlegung muss dokumentiert und bekannt sein, um möglichen Schäden etwa beim Dübeln oder Befestigen vorzubeugen.

Einzelne Leistungsschritte im Stuttgarter Sanierungsstandard:

- Checkliste des Stuckateurs oder Malers, die mit dem Auftraggeber im Vorfeld besprochen wird;
- Verwendung zugelassener luftdichter Durchführungen für Schalterdosen und Kabel;
- luftdichte und isolierte Mastdurchführungen für Antennen- und Satelliten-Anlagen mit Bodenfestigung;
- Elektroverteilung in Kellerdeckendämmungen;
- Dokumentationen der Verlegung.

Tipp: Sanierung der Elektroinstallation sowie der Heizungsrohre mit der Fassadendämmung kombinieren.



Blower-Door-Test: Ist alles dicht?

Wärmedämmung funktioniert nur richtig, wenn das Gebäude ausreichend dicht ist. Die luftdichte Ebene liegt auf der Innenseite der Gebäudehülle. Mit Folien kann man luftdichte Ebenen herstellen – dies geschieht zum Beispiel beim Dachausbau mit der wichtigen Dampfbremse. Doch die bedeutendste Erfindung, um Luftdichtigkeit zu erreichen, ist der Putz. Dabei kann eine luftdichte Ebene durchaus atmungsaktiv sein, also Feuchtigkeit aufnehmen und diese wieder abgeben. Moderne Folien wirken dabei als Membranen, die Feuchtigkeit im Winter nicht hinein, aber im Sommer hinaus lassen.

Wichtig ist, dass es keine ungewollte Lüftung durch Ritzen und Löcher gibt. Nur dann wird das Haus ener-

gieeffizienter und ist zudem vor Bauschäden geschützt. Bei windigem Wetter kann ansonsten Außenluft durch Undichtigkeiten ins Gebäude strömen und dort zu unbehaglichen Zugerscheinungen führen. Auf der windabgewandten Seite des Gebäudes wiederum kommt es zu einem Unterdruck, der dazu führt, dass warme Innenluft durch Undichtigkeiten nach außen strömt, was dann besonders häufig im Dachbereich der Fall ist. Dabei kann die warme, feuchte Raumluft im kalten Bauteil kondensieren und Schimmelwachstum ermöglichen. Speziell in Holzkonstruktionen kann das zu erheblichen Schäden führen.

Ob eine Gebäudehülle luftdicht ist, lässt sich mit einem sogenannten Blower-Door-Test prüfen. Angeboten wird er von Architekten- oder Ingenieurbü-

ros. Bei diesem Test erzeugt ein Ventilator einen Druckunterschied zur Außenluft. Dann kann man kann oft schon mit bloßen Händen spüren, wo im Haus Luftundichtigkeiten sind. Bemessen wird die

Luftdichtheit in Luftwechselln pro Stunde, bei einer Druckdifferenz von 50 Pascal (n50-Wert entspricht etwa Windstärke 8). Heutige Neubauten dürfen einen Wert von n50 von maximal 3,0 pro Stunde bei

Dämmstoff	Verarbeitung	Einsatzort	Hinweise
Flachs/Hanf	Vliesmatten (Verstärkung des Materials durch eingebrachte Polyester- oder Textilfasern)	im Innenbereich Dach-, Wand- und Deckendämmung	<ul style="list-style-type: none"> nachwachsender, ökologischer Rohstoff Feuchtigkeitsausgleichend guter Schallschutz Wärmeleitfähigkeit bei 0,040 W/mK Baustoffklasse B2 (normal entflammbar)
Holzfasernplatten	Platten aus Holzfasern	universell einsetzbar: Innen-, Außen-, Boden-, Wand-, Decken- und Dachdämmung	<ul style="list-style-type: none"> nachwachsender, ökologischer Rohstoff mit holzeigenem Bindemittel feuchtigkeitsausgleichend Schallschutz sommerlicher Wärmeschutz Wärmeleitfähigkeit bei 0,040 W/mK bis 0,055 W/mK Baustoffklasse B2 (normal entflammbar)
Kalziumsilikat	Dämmplatten aus Kalksilikaten mit Zellstoff	Innendämmung zum Beispiel in denkmalgeschützten Gebäuden. Kann zur Schimmelsanierung genutzt werden, sofern das Bauteil ausgetrocknet ist und die Ursache des Schimmels eindeutig dem Niederschlag von Raumluftfeuchte zugeordnet werden kann.	<p>Eine Innendämmung erhöht die innere Oberflächentemperatur der Außenwand, damit wird die Behaglichkeit erhöht und Zugerscheinungen verringert. Die Dämmwirkung von Kalziumsilikatplatten ist nicht das, was sie so besonders macht, sondern die Platten dämmen und sind in der Lage ein gewisses Maß an Luftfeuchtigkeit aufzunehmen und wieder abzugeben. Mit diesem kapillaraktiven Verhalten wird der Feuchtigkeitsproblematik bei Innendämmung begegnet. Die klassische Innendämmung benötigt dagegen eine Dampfbremse, um ein Eindringen von Raumluftfeuchte zu verhindern. Kommt dennoch Feuchtigkeit in das Bauteil und trocknet nicht wieder voll aus, kann dies zur Schimmelbildung führen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Wärmeleitfähigkeit bei 0,05-0,07 W/mK Brandschutzeigenschaften Bei der Wahl einer solchen Dämmung ist es wichtig, das System komplett einzusetzen. Hinweise zur Wandfarbe und Benutzung sind zu beachten.
Mineralwolle (Glaswolle) (Steinwolle)	Vliesmatten aus Altglas, Kalkstein und Quarzsand Mineralische Rohstoffe, teilweise auch Altglas	Dach, Decke, Außenwand	<ul style="list-style-type: none"> Hohe Dämmwirkung-Wärmeleitfähigkeit bei 0,032 W/mK bis 0,040 W/mK Hohe Wasserdampfdurchlässigkeit – sollte Feuchtigkeit in das System gelangen, kann sie auch wieder heraus. So entsteht kein Schimmel. Verrottet schwer. Das ist positiv, solange das Material eingesetzt wird, denn Schimmel und Kleintiere haben so weniger Chancen. Aber die Entsorgung des Materials ist schwierig. Schallschutzeigenschaften Brandschutzeigenschaften

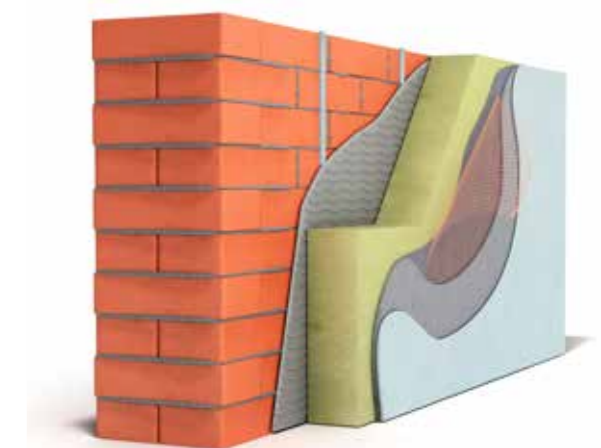
Polystyrol EPS und XPS Polyurethan (PUR) PUR Hart-schaum	Dämmplatten aus Erdöl Es werden verschiedene Treibmittel eingesetzt	Fassadendämmung (WDVS), Estrich- und Dach/Flachdachdämmung XPS für Perimeterdämmung und Dächer Insbesondere XPS hat eine hohe Druckfestigkeit und kann daher auch im Erdreich und z. B. unter Gründächern/Dachterrassen eingesetzt werden PUR für Aufsparrendämmung und Flachdächer	<ul style="list-style-type: none"> Hohe Dämmwirkung: Wärmeleitfähigkeit von 0,024 W/mK bis 0,040 W/mK geringe Wasserdampfdurchlässigkeit, gelangt Feuchtigkeit in das Bauteil wird das Austrocknen erschwert. Bei der Ausführung muss auf eine sorgfältige Ausführung der Dampfbremse (Luftdichtheitsebene) geachtet werden. Geringe Schallschutzwirkung Verrottet nicht, dies ist positiv, solange das Material eingesetzt wird, denn Schimmel und Kleintiere haben so weniger Chancen. Entsorgt wird das Material derzeitig als Brennstoff.
Zellulose (Platten & Flocken)	Dämmplatten und lose Flocken aus Altpapier	Dach-, Wand- und Decken	<ul style="list-style-type: none"> organischer, recycelter Rohstoff guter Schallschutz Wärmeleitfähigkeit bei 0,040 W/mK bis 0,045 W/mK Baustoffklasse B2 (normal entflammbar) Einbau von Einblasdämmmaterial durch Fachmann

Fensterlüftung und 1,5 pro Stunde bei einer Lüftungsanlage aufweisen. Im Altbau liegen die typischen Werte dagegen bei 5,0 bis 15,0 pro Stunde.

Eine elektromotorisch angetriebene Abluft-Lüftungsanlage ist in teilgedämmten Gebäuden sinnvoll. Durch die Installation einer mechanischen Abluftanlage kann dem Risiko vorgebeugt werden, dass sich Schimmel bildet. Damit eine mechanische Lüftungsanlage sinnvoll eingesetzt werden kann, sollte die Dichtheit des Gebäudes immer durch einen Blower-Door-Test nachgewiesen sein.

Wenn atmosphärische Gasthermen oder Gas-Durchlauferhitzer vorhanden sind, die mit Raumluft als Verbrennungsluft arbeiten, ist die Effektivität der Maßnahmen gegen unkontrollierte Lüftungswärmeverluste allerdings erheblich eingeschränkt. Das Problem kann nur mit Wärmeer-

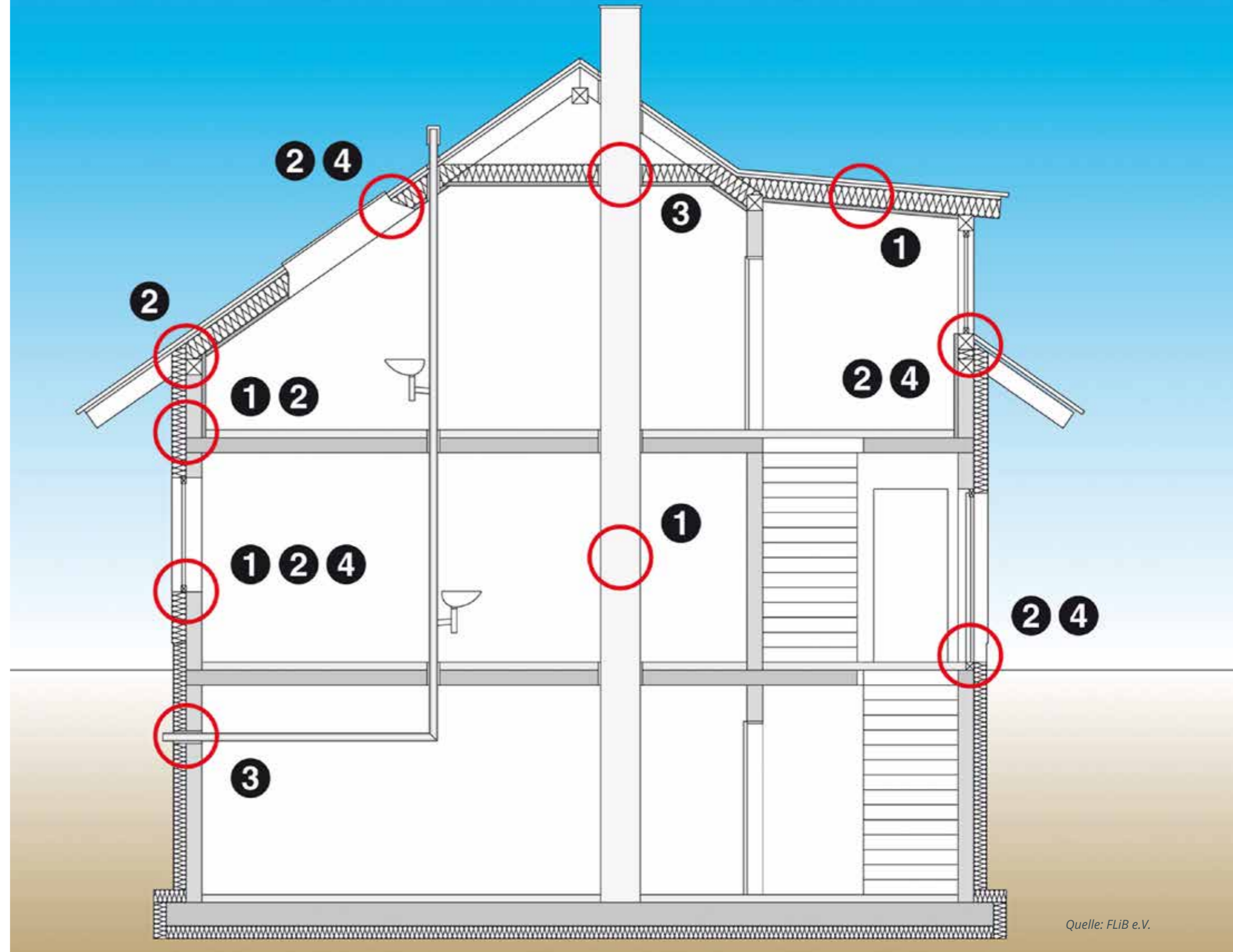
zeugern gelöst werden, die Verbrennungsluft nicht aus den Wohnräumen, sondern über ein gesondertes Zuluftrohr außen entnehmen.



Typische Undichtigkeiten in Wohnhäusern sind zum Beispiel:

- Unverputzte Wände hinter Sanitärinstallationswänden – sie sind wegen der vielen Durchdringungen meist nicht luftdicht;
- Steckdosen in Außenwänden, wenn sie nicht satt in Gips gesetzt wurden;
- der untere Wandabschluss hinter einer Fußleiste (wenn die Wand nicht bis auf den Rohfußboden hin verputzt wurde);
- nicht abgeklebte Durchdringungen in der Dampfbremse im Dach;
- nicht an angrenzende Bauteile angeklebte Dampfbremsen;
- undichte Kellertüren;
- undichte Haustüren;
- unverputzte Stellen unter Kellertreppen.

Um ein Gebäude luftdicht zu machen, werden die Innenwände verputzt und Folien beziehungsweise Bekleidungen im Dachbereich installiert. In der Fläche sind diese Schichten absolut luftdicht. Problematisch sind allerdings jeweils die Anschlüsse wie beispielsweise Innenputz an Geschossdecke, Folie an Giebelwand, Folie an Fußpfette im Dach oder Folie an Schornstein. Bei Fenstern ist besonders auf einen sorgfältigen Einbau zu achten. Hier führen dauerelastische Kompressionsbänder, einputzbare Abdichtbänder (Butylbänder) und spritzbare Dichtstoffe zum gewünschten Erfolg, vorausgesetzt, die Abdichtung wurde fachkundig ausgeführt. Ob die Anschlüsse auch wirklich gut und sicher ausgeführt sind, lässt sich anschließend mit einem erfolgreichen Blower-Door-Test nachweisen.



Häufige Problemstellen der Gebäude-Luftdichtheit nach räumlicher Zuordnung:

Bauteilflächen (1), Übergänge zwischen Bauteilen bzw. Bauteilanschlüssen (2), Durchdringungen (3) und Funktionsfugen (4). Die Grafik steht beispielhaft für eine Serie bildlicher Darstellungen rund um das Thema Luftdichtheit des Fachverbandes Luftdichtheit im Bauwesen e. V., der seinen Internetauftritt kürzlich erweitert hat. Auch Antworten auf weitere FAQs sind hinzugekommen.



Mütze aufs Dach – und Keller abschotten

Zugiger Dachboden – das war einmal. Inzwischen wird auch der Dachspitz gerne als begehrtter Wohnraum genutzt. Ohne eine wirkungsvolle Dachdämmung geht es allerdings nicht. Und auch der Keller sollte keine Kälte nach oben ins Erdgeschoss abstrahlen.

Dampfbremse und Dachsparren: Wie dämmt man effektiv?

Ob nun der alte zugige Dachboden ausgebaut und als zusätzlicher Wohnraum genutzt oder nur der alte Dachausbau auf Vordermann gebracht werden soll – es gibt viele Gründe, warum sich eine gute Wärmedämmung lohnt. In alten Häusern trennt oft nur ein Putzträger die Dachwohnung von der Außenluft, was sich im Winter durch Eiseskälte und im Sommer durch Gluthitze bemerkbar macht. Oder die nachträglich eingelegten Dämmmatten sind zusammengerutscht und verlieren so ihren Nutzen. Heutige Dächer werden mit einer effektiven Wärmedämmung von etwa 30 Zentimeter Dicke ausgestattet. Unerwünschte Zugerscheinungen und Undichtigkeiten werden durch eine Dampfbremse verhindert.

Bei einem anstehenden Ausbau oder dem neuen Eindecken des Dachs lassen sich gute Dämmkonzepte auch im Altbau umsetzen. An schrägen Dächern kann die Dämmung dabei auf, unter oder zwischen den Sparren eingesetzt werden.

Tipps und Hinweise:

Ist eine spätere Fassadendämmung anvisiert, sollten der Dachüberstand und die Entwässerung gleich dafür ausgelegt sein. Zudem ist die Frage zu beantworten, ob Nachbarn oder öffentlicher Raum von der Maßnahme betroffen sind. Im Angebot des Handwerksbetriebs sollten Dämmstärke, Dämmmaterial mit Wärmeleitstufe (zum Beispiel WLS032) oder U-Wert erkennbar sein. Ein Lüftungskonzept nach DIN 1946-6 ist erforderlich, wenn mehr als ein Drittel der Dachfläche saniert wird. Dieses erstellt der Handwerker oder Planer.

Wichtig ist auch, dass in Baden-Württemberg seit dem 1. Januar 2023 eine Photovoltaikanlage installiert werden muss, wenn das Dach grundlegend saniert wird. Dabei müssen mindestens 60 Prozent

der solargeeigneten Dachfläche mit PV-Modulen belegt werden.

Dampfbremse

Grundsätzlich ist auf der Innenseite eine Dampfbremse vorzusehen. Sie verhindert, dass feuchte Raumluft in der Konstruktion zu Tauwasserausfall führen kann. Das sind meistens Membranen, die ohne Spannung, aber glatt auf den Sparren befestigt und mit Dichtbändern verklebt werden. Hierbei ist auf eine lückenlose und saubere Arbeit zu achten. Es sollten Materialien verwendet werden, die vom Hersteller aufeinander abgestimmt sind.

Zwischensparrendämmung

Bei der Zwischensparrendämmung wird das Gefach zwischen den Sparren in voller Höhe mit Dämmung ausgefüllt. Geeignet sind hier insbesondere weiche Dämmmatten, die sich in das Gefach eindrücken lassen und sich ohne Fugen an den Sparren anschmiegen. Die Sparrenhöhe von üblicherweise zehn bis zwölf Zentimetern reicht nicht aus, um die gewünschten Dämmwerte zu erreichen, weshalb diese Maßnahme mit einer Unter- oder Aufsparrendämmung ergänzt wird.

Untersparrendämmung

Die Untersparrendämmung wird eigentlich nur als Kombinationsmaßnahme eingesetzt, weil eine alleinige Untersparrendämmung zu viel Wohnraum verbrauchen würde. Dabei werden Dämmplatten zum Beispiel aus Mineralfaser oder Holzweichfaser von sechs bis zehn Zentimetern Stärke eingesetzt und in der Regel mit Gipskartonplatten verkleidet.

Aufsparrendämmung

Die Aufsparrendämmung wird oft als Kombinationsmaßnahme durchgeführt. Dann kommen neue hochdämmende PUR-Hartschaumplatten zum Einsatz, die mit rund 16 Zentimetern Dämmstärke den erwünschten U-Wert erreichen. Alternativ werden häufig auch Holzweichfaserplatten eingesetzt, die außerdem Wärme besser speichern und Schall gut abhalten.



Dach Mindest-U-Wert nach GEG und nach BEG-Förderung analog Fassade

Mindest-U-Wert GEG:
0,30 Geschossdecken;
0,24 Fußboden an Außenluft

Mindest-U-Wert KfW-Einzelmaßnahme:
0,14 Geschossdecke;
0,24 Kellerdecke und Fußboden;
0,20 Fußboden an Außenluft;
0,25 Bodenflächen gegen Erdreich

Decken

Die oberste Geschossdecke zu dämmen, ist eine der effektivsten und günstigsten Maßnahmen, um den kalten Dachraum vom beheizten Wohnraum zu trennen. Bei der Dämmung sollte im Vorfeld entschieden werden, ob der Dachraum begehbar sein und zum Beispiel als Stauraum verwendet werden soll. Denn je nachdem, ob er betreten wird oder nicht, sollten unterschiedliche Dämmmaterialien und Aufbauten verwendet werden. Grundsätzlich gibt es keine Einschränkungen bei der Auswahl des Dämmmaterials. Auf unebenem Untergrund sollte jedoch weiches Mattenmaterial zum Einsatz kommen, das Spalten und Ritzen gut ausfüllt. Die Dämmung muss überall dicht anliegen. Es gibt aber auch eine Vielzahl von Verbundbaumaterialien, die den neuen Fußboden gleich integrieren.

Tipps und Hinweise

Randbereiche und Anschlüsse müssen sorgfältig geplant werden – wobei die Raumhöhe zu beach-

ten ist. Warme Raumluft darf nicht in das Bauteil gelangen können, also ist auf Luftdichtigkeit zu achten. Sinnvoll ist es, das alte Dach nicht nur zu isolieren und neu zu decken, sondern es auch auszubauen und damit zusätzlichen Wohnraum zu schaffen.

Kellerkälte – nein danke!

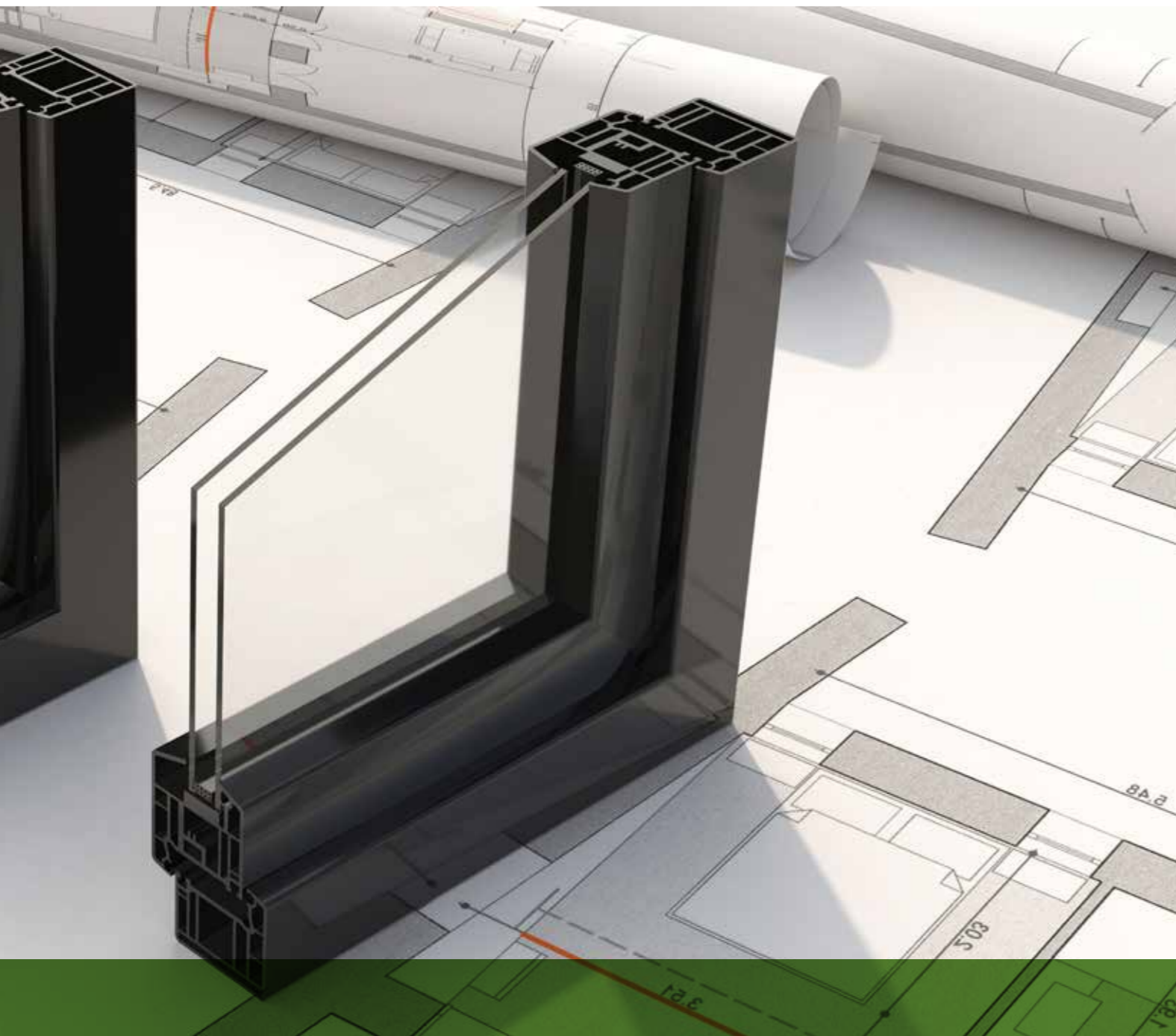
Natürlich helfen Hausschuhe und Teppiche gegen kalte Füße, wenn die Erdgeschosswohnung über einem unbeheizten Keller liegt. Oder die Wohnung im ersten Stock teilweise über einer ungedämmten Durchfahrt. Aber das muss wirklich nicht sein, schließlich gehört eine Dämmung der Decke im Keller oder einer Durchfahrt zu den einfachsten und kostengünstigsten Maßnahmen, um Heizenergie zu sparen und den Wohnkomfort im Winter zu erhöhen. Dabei reichen zwölf Zentimeter Dämmung, die von unten an die Kellerdecke aufgebracht werden, oft aus, um sich von kalten Füßen zu verabschieden.

Je nach Beschaffenheit der Kellerdecke können unterschiedliche Dämmmaterialien verwendet werden: Bei glatten Deckenflächen eignen sich Platten, die von unten befestigt werden – eine sehr kostengünstige Maßnahme, die man bei etwas Geschick durchaus in Eigenregie durchführen kann. Dagegen sind weiche Faserdämmstoffe besser geeignet, wenn es Unebenheiten oder Deckenbalken gibt, weil sie sich leichter an die örtlichen Gegebenheiten anpassen.

Durchfahrten und auskragende Gebäudeteile sollten am besten von außen gedämmt werden. Prinzipiell ist dies auch von innen möglich, bei Böden, die direkt auf dem Erdboden aufliegen, sogar das Mittel der Wahl.

Doch dann sind, so wie bei der Installation einer Fußbodenheizung, ein neuer Fußbodenaufbau sowie die Türen- und Treppenanpassung erforderlich.





Dreifach isoliert besser: Fenster erneuern

Alte Fenster auszutauschen, lohnt sich in vielerlei Hinsicht: Die Wärme bleibt drinnen, der Schall draußen – und Zugluft wird dauerhaft gestoppt. Auch die Rollläden kann man bei dieser Gelegenheit gleich mit energetisch aufrüsten.

Passgenau: der Fensterrahmen

Holz, Kunststoff, Aluminium oder eine Kombination aus Alu und Holz: Braucht man neue Fenster, muss man zuerst das Material für den Rahmen auswählen. Jede dieser Varianten hat Vor- und Nachteile. Unterschiede gibt es im Hinblick auf Design, Farbe, Statik und Pflege, aber natürlich auch beim Preis. Doch grundsätzlich lässt sich aus jedem dieser Materialien ein gutes und gedämmtes Fenster bauen.

Aluminiumrahmen

Rahmen aus Aluminium sind äußerst formstabil, leicht, langlebig und witterungsbeständig. Verschmutzungen lassen sich leicht entfernen. Doch die Dämmeigenschaften sind nicht so gut wie etwa bei Holz- oder Kunststoffrahmen.

Holz

Holzrahmen haben gute Dämmeigenschaften, sind sehr stabil und – wenn sie gut gepflegt werden – auch langlebig. Holzfenster gibt es aus verschiedenen Holzarten mit unterschiedlichen Oberflächenbeschichtungen und Farben. Sie werden im Neubau, bei der Sanierung und meist auch in denkmalgeschützten Gebäuden verwendet.

Holz-Alu

Bei der Verbindung der Materialien Holz und Alu sorgt der Holzrahmen für eine ordentliche Wärmedämmung und die Aluminiumdeckschale für einen guten Schutz vor Witterung und Verschmutzung. Auch bei diesen Fenstern kann man aus einer breiten Gestaltungspalette auswählen. Holz-Alu-Fenster werden oft für große Fensterelemente ausgewählt, weil sie für die hohen statischen Anforderungen besonders gut geeignet sind. Holz-Alu-Fensterrahmen sind allerdings teurer als Kunststoff- oder Holzfenster.

Kunststoff

Kunststoffrahmen sind langlebig und pflegeleicht. Sie haben gute Dämmeigenschaften und bieten ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis. Auch Kunststoff-

fenster gibt es in unterschiedlichen Farben und Designs. Neben den reinen Kunststofffenstern gibt es, analog zu Holzfenstern, auch Kunststofffenster mit Aluminiumdeckschale.

Das Glas: drei Scheiben – und mehr

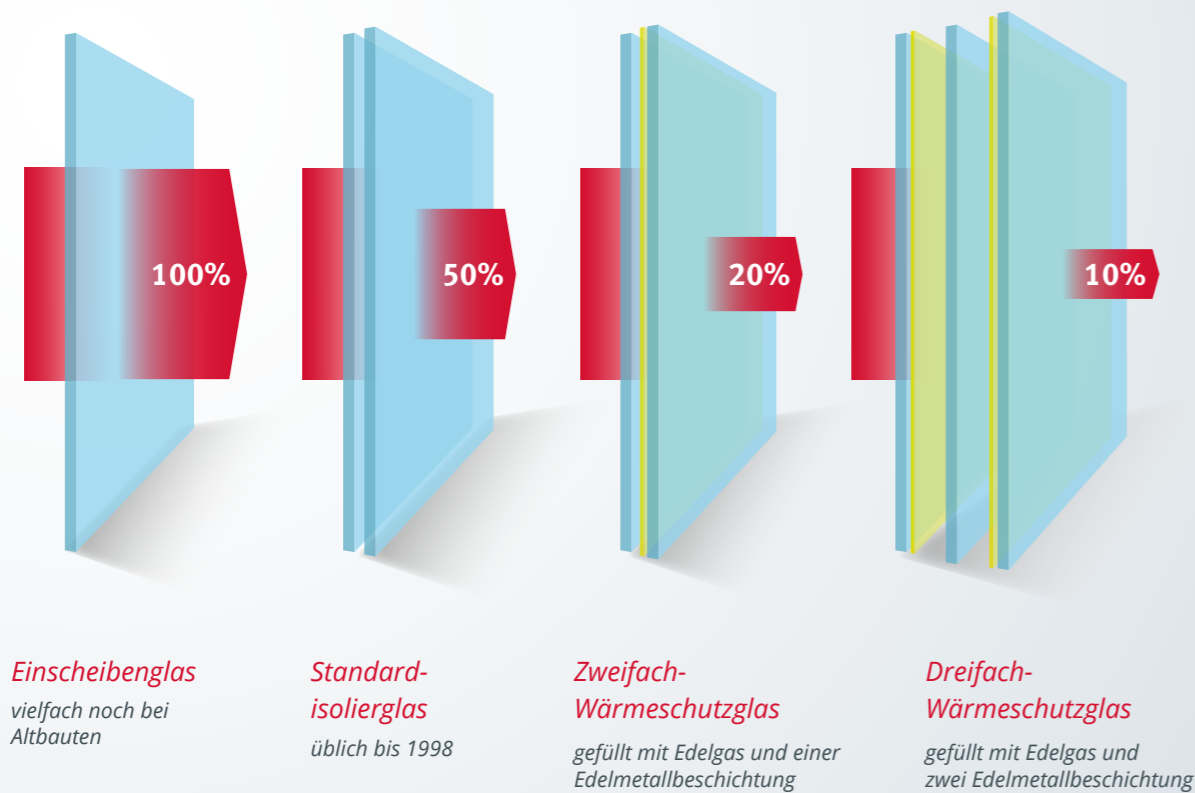
Fenstergläser haben sich in den letzten 50 Jahren stark weiterentwickelt. Früher gab es nur Einfachverglasungen oder Verbundfenster, sozusagen zwei Fenster hintereinander. Daraus entwickelte sich die Isolierverglasung, bei der zwei Scheiben einen Luftraum dicht abschließen und dieser für eine gute Dämmung sorgt. Mit der Wärmeschutzverordnung von 1978 wurde in Deutschland zunehmend Isolierverglasung eingebaut. Erst Ende der 1990er-Jahre entwickelte sich daraus die Wärmeschutzverglasung, die die Dämmwirkung der Fenster nochmal um 80 Prozent erhöhte.

Wärmeschutzverglasung (WSV)

Im Unterschied zur Isolierverglasung wird der hermetisch abgedichtete Luftraum zwischen den verbundenen Scheiben der WSV nicht mit Luft, sondern mit isolierenden Edelgasen (meist Argon) gefüllt. Zusätzlich werden die Scheiben mit aufgedampften Metall-Beschichtungen ertüchtigt. Damit erreichen 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasungen Wärmedämmwerte (Ug-Werte) von 0,9 bis 1,3 Watt pro Quadratmeter und Kelvin (W/m²K). Wird die Wärmeschutzverglasung noch mit einer dritten Scheibe ausgestattet und damit der zu dämmende Zwischenraum vergrößert, erreichen die Gläser Ug-Werte von 0,5 bis 0,7 W/m²K. Die dritte Scheibe ist inzwischen Standard.

Schallschutzverglasung

Fenster mit moderner Wärmeschutzverglasung erhöhen generell den Schallschutz. Insbesondere durch die umlaufenden Dichtungen in mehreren



Ebenen wird die Übertragung des Luftschalls verringert. Schallschutzfenster sind im Gegensatz zu den normalen Wärmeschutzverglasungen asymmetrisch aufgebaut. Das bedeutet, dass die zwei oder drei Glasscheiben unterschiedliche Dicken haben und die Schallwellen unterschiedlicher Frequenzen unterbrechen. Wenn besondere Anforderungen an den Schallschutz gestellt werden, dann sind Fensterberater oder Schallschutzexperten die richtigen Ansprechpartner.

Rahmen, Glas, Lüftung: das Fenster als Einheit

U-Wert des Fensters

Ob Wand, Dach oder Fenster: Entscheidend für die Energieeffizienz ist der Wärmedurchgangskoeffizient, auch Wärmedämmwert oder kurz U-Wert genannt. Er gibt an, wie viel Wärme das be-

treffende Bauteil nach außen entweichen lässt. Je niedriger dieser Wert, desto besser ist das Bauteil gedämmt. Der U-Wert eines Fensters, kurz U_w (von Englisch „window“), setzt sich aus dem U-Wert des Rahmens (U_f für Englisch „frame“) und dem der Verglasung (U_g für Englisch „glazing“) anteilig zusammen. Der U_w -Wert ist der maßgebliche Wert für Förderprogramme und Berechnungen zur Energieeffizienz. Dabei ist der U_g -Wert der Verglasung in der Regel besser als der U_f -Wert des Rahmens, was dazu führt, dass sich ein hoher Anteil des Rahmens am Fenster oft nachteilig auswirkt.

Randverbund oder warme Kante

Neben dem Rahmen und der Verglasung beeinflusst der Randverbund den U-Wert des Fensters. Dies ist der Abstandhalter zwischen den Gläsern. Er besteht üblicherweise aus Aluminium oder Edelstahl und wirkt wie eine kleine Wärmebrücke. Wird bei der Auswahl neuer Fenster auf einen ver-

besserten Randverbund geachtet, verbessert sich nicht nur der U-Wert, sondern es verringert sich auch das Risiko, dass sich an den Fensterrändern und Ecken Feuchtigkeit niederschlägt.

Lüftung

Wurden die Fenster vor 1995 eingebaut, dämmen sie in der Regel nicht nur schlechter, sondern es zieht oft deshalb, weil die Dichtungen nicht richtig funktionieren oder sich die Rahmen verzogen haben. Werden solche Fenster bei einer Erneuerung fachmännisch eingebaut, verschwinden auch diese unbeabsichtigten Dauerlüftungslöcher. Trotzdem muss die Raumluft regelmäßig erneuert und die Feuchtigkeit abgeführt werden.

Möglich wird dies durch regelmäßiges Stoßlüften für fünf bis zehn Minuten. Öffnet man dabei jeweils gegenüberliegende Fenster, beschleunigt dieses Querlüften den Luftaustausch. Allerdings müssen die Fenster richtig geöffnet werden. Bei nur gekippten Fenstern ist der Luftaustausch gering und dauert lange. Zudem kühlen dabei die umliegenden Wandflächen aus und nehmen die Feuchtigkeit aus der vorbeiziehenden warmen Raumluft auf. Zumindest in der Heizperiode sollte daher auf Kipplüftung verzichtet und regelmäßig stoßgelüftet werden.

Wird nicht regelmäßig gelüftet, wird es nicht nur muffig, sondern die Feuchtigkeit aus der Raumluft





kann sich an kalten Oberflächen niederschlagen. Wird die Feuchtigkeit zum Beispiel an den Fensterecken nicht regelmäßig aufgewischt, dann kann sie an anderen Stellen in der Wohnung für Ärger sorgen: Sie schlägt sich bevorzugt an kalten Außenwänden hinter einem Schrank nieder, was oft zur Bildung von Schimmel und Bauschäden führt.

Daher muss seit 2009 mit dem Einbau neuer Fenster auch ein Lüftungskonzept nach DIN 1946-6 er-

stellt werden, das auf den Lüftungsbedarf hinweist und verschiedene Möglichkeiten aufzeigt, wie die korrekte Lüftung durchgeführt wird. Ziel der Norm ist, dass die Lüftung auch ohne Zutun der Bewohner funktioniert. Heute gibt es viele Möglichkeiten, die Fensterlüftung durch mechanische Lüftungssysteme zu unterstützen oder gar zu ersetzen. Diese werden im Kapitel Lüftung erklärt.

Richtige Montage

Die Montage von neuen Fenstern sollte vom Fachmann übernommen werden. Die Fenster müssen lotrecht und fachmännisch in der Wand befestigt werden. So können Winddruck und mechanische Kräfte gut aufgenommen und sicher in die tragenden Bauteile geleitet werden. Zudem soll das Fenster nach dem Einbau dicht an die umliegenden Bauteile anschließen. Dafür wird an drei Ebenen abgedichtet. Außen wird mit einem Dichtband das Fenster so an die Fassade angeschlossen, dass es auch bei Wind, Wetter und Schlagregen dicht ist. Dass die Fuge umlaufend und vollflächig ausgedämmt wird, ist nicht nur für den Wärmeschutz wichtig, sondern auch für den Schallschutz. Von innen wird das Fenster dann noch mit einer Hinterfüllschnur und einer Versiege-

lung an die luftdichte Ebene angeschlossen, in den meisten Fällen ist dies der Putz. Noch besser sind Fensterbänder, die innen eingeputzt werden. Auf diese Weise entsteht keine Fuge, deren Versiegelung mit der Zeit erneuert werden muss („Wartungsfuge“).

Wärmebrücken beim Einbau

Neue Fenster dämmen besser als alte und manchmal sogar besser als die alte Wand. Generell gilt, dass Fenster und Fassade zusammenpassen sollten, damit es keine potentiellen Schwachstellen gibt. Hochgedämmte Fenster in einer alten,

ungedämmten Fassade oder alte zugige Fenster in einem dicken Wärmedämmverbundsystem (WDVS) passen auf Dauer nicht zusammen. Wenn jedoch z. B. noch das Geld für weitergehende Sanierungsmaßnahmen fehlt, diese aber gleichwohl geplant sind, kann es trotzdem sinnvoll sein, kurz- oder mittelfristig neue Fenster in eine alte Fassade einzubauen. Dabei kann ein Sanierungsplan helfen, die Maßnahmen bestmöglich aufeinander abzustimmen.

Beim Einbau der neuen Fenster muss unbedingt darauf geachtet werden, dass möglichst keine Wärmebrücken entstehen. Mit der Laibung ergibt sich dabei eine konstruktive Wärmebrücke, die sich allerdings mit verschiedenen Maßnahmen entschärfen lässt. Entweder man setzt das Fenster weiter hinaus, so dass es in der Ebene der Wärmedämmung liegt, oder das Fenster sitzt bündig mit der alten Außenwand und der Blendrahmen wird etwa zwei Zentimeter dick überdämmt. Die häufigste Variante ist allerdings immer noch, dass das neue Fenster seine alte Position behält. Dann sollten bei der späteren Außendämmung die Laibungen ebenfalls drei bis vier Zentimeter stark gedämmt werden, um die Wirkung der Wärmebrücke abzumildern.

Schutz vor Licht und Kälte: der Rollladen

Geschlossene Rollläden schützen vor neugierigen Blicken, schirmen bei Nacht das Licht der Straßentaternen ab und helfen auch bei Isolierglasfenstern, im Winter die Kälte draußen zu halten. Allerdings entweichen bei alten Rolllädenkästen Wärme durch die dünne Außenwand und die Führung für den Gurt, die oft nicht abgedichtet ist. Somit sollten auch die Rollläden energetisch optimiert werden, wenn die Erneuerung der Fenster und die Dämmung der Fassade ansteht.

Abhilfe schaffen Gurtführungen, die mit Dichtbürsten und Silikondichtungen versehen sind. Die Rolllädenkästen selbst können mit speziellen Dämmplatten von innen ausgekleidet werden. Insbesondere wenn neue, enger gewickelte Rollladenpanzer zum Einsatz kommen, gibt es im Kasten ausreichend Platz, um nachträglich die innenliegenden Kästen zu dämmen. Oder man baut gleich neue, energieoptimierte Rollläden ein. Diese neue Vorbaurolläden lassen sich gut in die Wärmedämmung der Fassade integrieren.

Tipps und Hinweise

- wird die Fassade ebenfalls gedämmt, können die Fenster weiter nach außen versetzt werden, um die Dämmebene möglichst gradlinig herzustellen, Wärmebrücken zu entschärfen und den Lichteinfall zu verbessern.
- Erhöhte Dichtigkeit fordert aktive Belüftung und ein Luftdichtigkeitskonzept nach DIN 1946-6, wenn mehr als 1/3 der Fenster erneuert werden.

Mindest-U-Wert für Fenster (W/m²K) nach EnEV
1,3 (1,4 Dachflächenfenster)

Mindest-U-Wert (W/m²K) Fenster KfW-Einzelmaßnahme:
0,95 (Fenster, Bedingung U-Wert Fassade ist besser als U=0,95) / 1,3 Haustür/1,0 Dachflächenfenster

Mindest-U-Wert W/m²K) Fenster Pauschalförderung Stadt Stuttgart
0,85 (Bedingung: alle Fenster müssen ausgetauscht werden)

Lüftung – ohne frische Luft geht es nicht

Früher kam die Luft durch alle möglichen Ritzen in die Wohnung – in einem sanierten Gebäude wird die Lüftung nun nicht mehr sozusagen frei Haus geliefert. Daher muss man sich darüber Gedanken machen, wie die Luft im Gebäudeinnern ausgetauscht wird. Sonst droht neben muffeligen Gerüchen auch Schimmelpilzgefahr.

Wann fühlen sich Schimmelpilze wohl?

In einem alten Haus muss man sich keine Gedanken zum Thema „Lüftung“ machen, weil es durch zahllose Ritzen an Fenstern und Türen zieht. Dabei kommt zwar genug frische Luft nach innen, doch es geht auch viel Heizwärme verloren. Zudem gelangt durch die ungedämmten Wände warme Luft nach draußen.

Werden die Wände gedämmt und die Fenster erneuert, dann reduzieren sich die Wärmeverluste erheblich. Doch das hat zudem einen Nachteil: Weil warme Luft viel Wasserdampf aufnehmen kann, verbleibt die Feuchtigkeit in einem energie-sanierten Haus in weit stärkerem Maße in den Innenräumen als dies bei einem ungedämmten Gebäude mit alten Fenstern der Fall ist. Durch die Atemluft, Kochen und Duschen entsteht beachtlich viel Wasserdampf, der nun nicht einfach mehr durch Ritzen und Wände nach außen entweichen kann. Daher muss nach der Sanierung verstärkt darauf geachtet werden, dass verbrauchte Luft, die mit „Müffeldünsten“, Feuchtigkeit und Kohlendioxid angereicht ist, auch regelmäßig ausgetauscht wird. Dies ist auch deshalb wichtig, weil zu feuchte Raumluft das Wachstum von Schimmelpilzen fördert, was gesundheitlich problematisch werden und zudem zu Bauschäden führen kann.

Fenster auf – aber richtig!

Auch in einem sanierten Gebäude kann die klassische Fensterlüftung ausreichen, um Schimmelpilzbefall vorzubeugen – vorausgesetzt, die Nutzer befolgen einige wichtige Regeln. So sollte die Wohnung zwei- bis dreimal am Tag über weit geöffnete Fenster für etwa 10 bis 15 Minuten gelüftet werden. Idealerweise sollte dies morgens nach dem Aufstehen oder Duschen sowie abends erfolgen, bei oder nach dem Kochen, wenn die Spaghetti im Topf dampfen und dabei ordentlich Feuchtigkeit in der Wohnung verteilt wird.

Dieses sogenannte Stoßlüften wird wirkungsvoll unterstützt, wenn gegenüberliegende Fenster geöffnet werden und ein Durchzug entsteht. Einzelne Fenster lange Zeit nur eingekippt zu lassen, ist insbesondere in der Heizperiode nicht sinnvoll oder sogar schädlich, weil dadurch viel Energie verloren geht und zudem die ausgekühlten Wandbereiche um das Fenster herum einem erhöhten Schimmelrisiko ausgesetzt sind. Unterstützt werden kann die Fensterlüftung durch Lüftungsschlitze im Fensterfalz sowie durch verschiedene mechanische Lüftungssysteme, wie beispielsweise Abluftventilatoren.

Der Falz im Fenster

Der Fensterfalzlüfter ist für Holz- und Kunststoffenster erhältlich. Er kann ab Werk eingebaut sein, eine Nachrüstung in bestehende Fenster ist eben-

falls zumeist möglich. Aufgrund seiner exakten Anpassung an die Falzkontur ist der Lüfter beim Kunststoffenster allerdings vom jeweiligen Fenstersystem abhängig. Durch diese Zwangslüftung lässt sich Schimmelbefall nachweislich wirkungsvoll vermeiden, zudem wird das Wohnraumklima deutlich verbessert. Der Fensterfalzlüfter wird verdeckt liegend im Fensterfalz eingebaut. Er ist daher bei geschlossenem Fenster nicht sichtbar.

Die Funktionsweise ist rein mechanisch: Die Luft strömt zwischen dem Blendrahmen und dem Öffnungsflügel des Fensters nach oben und wird durch die Regelklappen des Lüfters ins Rauminnere geleitet. Dabei reagiert der Lüfter selbstständig auf Winddruck-Änderungen am Gebäude. Da sich die Regelklappen rein mechanisch nach dem Druck-Sog-Prinzip bei zu hohen Winddruckdifferenzen automatisch schließen, wird die Luft der Wohnung konstant zugeführt, und zwar ohne dass Zugscheinungen entstehen. Zudem benötigt dieses System keine zusätzliche Energieversorgung und muss nicht gewartet werden. Bei geöffnetem Fenster sind die Lüftungswege einsehbar und leicht zu reinigen.

Über die Fensterfalzlüfter wird somit die Feuchtigkeit ohne aktives Zutun der Bewohner aus der Wohnung abgeführt. Dadurch sinkt die Luftfeuchtig-



keit in der Wohnung auf ein Maß, bei dem kein Schimmelpilz mehr entstehen kann. Der Fensterfalzlüfter kann nicht nur für die Lüftung nach DIN 1946-6 eingesetzt werden, sondern auch bei der Versorgung mit Verbrennungsluft etwa für Gasherde und Gasthermen. Damit ist der Fensterfalzlüfter ein sicheres und wirtschaftliches Produkt, um das Wohnraumklima auf natürliche Weise und kostengünstig zu verbessern.

Mechanische Lüftung – und Wärmerückgewinnung

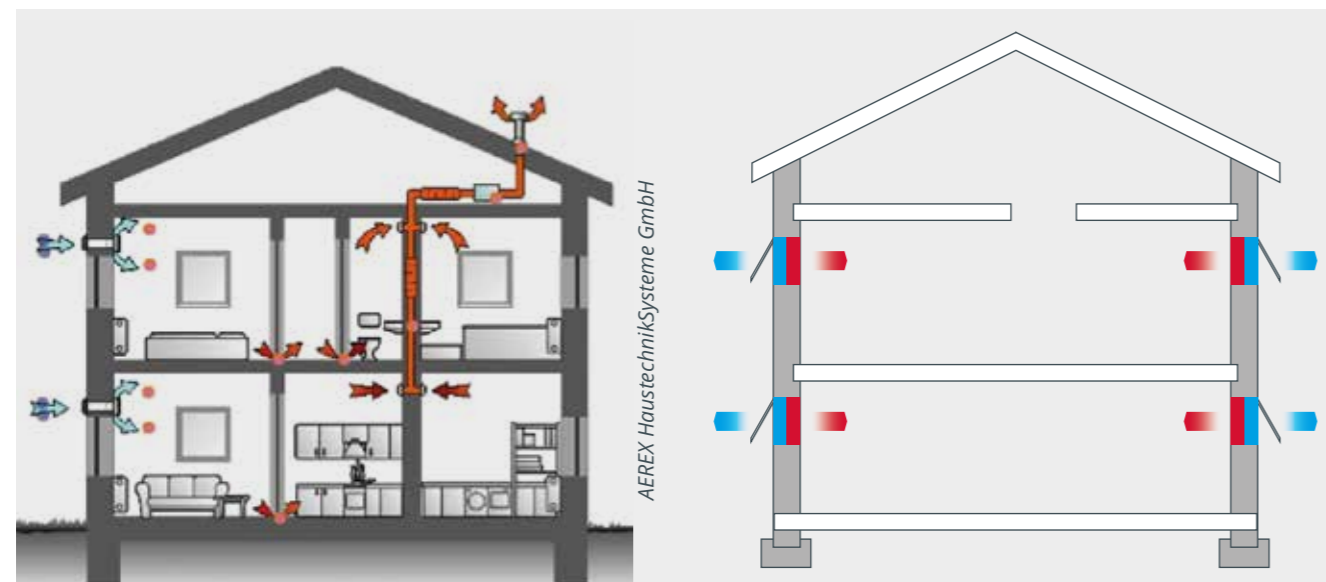
Mechanische Lüftung

Wird ein mechanisches Lüftungssystem eingebaut und soll es anschließend optimal betrieben werden, dann ist es wichtig, dass eine ausreichend luftdichte Gebäudehülle vorhanden ist. Bei größeren Undichtigkeiten geht ansonsten wertvolle Heizwärme verloren, zudem kann es sogar zu Feuchtigkeits- und Schimmelschäden kommen.

Abluftanlage

Von außen strömt Frischluft über Außenluftdurchlässe wie zum Beispiel Fensterfalzlüfter in die Wohnräume, also Wohn-, Kinder- und Schlafzimmer. In Räumen wie Küche, Haushaltsraum, Bad, Toilette und Trockenraum, die mit Feuchtigkeit sowie unerwünschten Dünsten und Gerüchen belastet sind, wird die Luft kontinuierlich 24 Stunden am Tag abgesaugt. Somit ergibt sich eine kontinuierliche Durchlüftung der Wohnung von den mit Zuluft versorgten Wohnräumen über die sogenannten Überströmzone wie Flur und Essbereich hin zu den Ablufträumen, in denen die Luft abgesaugt wird. Durch diese gerichtete Luftführung wird schon bei einem geringen Luftwechsel eine sehr effiziente Lüftung erreicht. Die verbrauchte Luft wird dabei dort, wo sie am stärksten feuchte- und geruchsbelastet ist, über das Dach oder durch die Außenwand ausgeblasen.

Zugluft entsteht dabei nicht und die Verluste an Heizwärme werden auf das hygienisch notwendige Minimum reduziert. Weil diese Art der Lüftung durch



Abluftanlage nach dem Querlüftungsprinzip

Dezentrale Zu- und Abluftanlage



die gerichtete Luftführung sehr effizient und weitgehend unabhängig vom Wetter ist und sich der Volumenstrom zudem gut regeln lässt, können die Wärmeverluste durch die Lüftung sogar geringer ausfallen als bei einer regelmäßigen Fensterlüftung. Dies bedeutet für die Bewohner einen merklichen Gewinn an Komfort und Wohnqualität – und das zu sehr überschaubaren Kosten. Bei der Dimensionierung der Lüftungsrohre ist darauf zu achten, dass die Luftgeschwindigkeit kleiner als drei Meter pro Sekunde ist. Höhere Luftgeschwindigkeiten führen zu einem überproportionalen Druckverlust in der Anlage, was eine erhöhte Geräusentwicklung und höhere Stromkosten zur Folge hat.

Dezentrale mechanische Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Bei dieser Form der Lüftung wird in jedem Raum ein kleines Lüftungsgerät mit Wärmetauscher in die Außenwand eingebaut. Der Grad für die Wärmerückgewinnung der Lüftungsgeräte sollte unter Betriebsbedingungen mindestens 80 Prozent oder mehr betragen. Die Installation ist einfach. Jeder qualifizierte Handwerker kann dezentrale Lüftungsgeräte montieren. Allerdings sollte der Luftfilter alle drei bis sechs Monate gereinigt werden und alle zwölf Monate der Wärmetauscher, damit ein gutes Raumklima gewährleistet ist. Der Stromverbrauch der meisten

Lüftungsgeräte hält sich in engen Grenzen – und damit auch die Kosten. In den Grundlüftungsstufen sind die Lüfter mit weniger 25 Dezibel (dB A) nahezu geräuschlos und damit problemlos auch in Schlafräumen einsetzbar.

Zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Bei einer Zu- und Abluftanlage wird auch die Zuluft aktiv von einem Ventilator in die Zulufräume verteilt, also in Wohn-, Kinder- und Schlafräume. Die Wärme aus der Abluft wird in einem zentralen Wärmetauscher an die Zuluft abgegeben, wodurch sich die Lüftungswärmeverluste deutlich verringern. Die Verteilung der Zuluft erfolgt hier aufwendiger durch Kanäle, die meist unterhalb der Decke vom Flur aus die Luft in die einzelnen Räume leiten. Hier ist eine sorgfältige Auslegung und Schalldämpfung notwendig, da das Strömungsrauschen der Luft bei zu hohen Luftgeschwindigkeiten im Kanalsystem oder einer zu hohen Luftmenge am Ventil störend sein kann. Weiterhin ist bei einer solchen Zu-Abluft-Anlage ein sehr luftdichtes Haus notwendig, da ansonsten die Wärmerückgewinnung nicht optimal genutzt werden kann. Wenn die Anlage von einem Ingenieur gut geplant wurde, verursacht sie kaum Geräusche und verbraucht nur sehr wenig Strom.

Komfortabel: Heizung und warmes Wasser

Die Aufgaben einer Heizanlage sind klar: Sie muss für eine kuschelig warme Wohnung sorgen und in der Regel auch für heißes Wasser. Weniger klar ist, wie man das am besten erreicht, wenn die alte Heizung in die Jahre gekommen ist und ausgetauscht werden muss. Und nun wegen des Klimaschutzes die Anlage ökologisiert werden muss. Hier gilt es, die richtige Wahl der Heizungsart zu treffen – und womöglich die Kraft der Sonne oder Umweltwärme zu nutzen.

Alte Heizanlagen haben einen schlechten Wirkungsgrad, wodurch viel wertvolle Heizenergie verloren geht. Zudem sind die meisten älteren Heizkessel für das Gebäude, in dem sie stehen, überdimensioniert, was zu weiteren Verlusten führt. Das ist insbesondere dann der Fall, wenn der Wärmebedarf des Gebäudes durch eine verbesserte Wärmedämmung erheblich sinkt. Daher lohnt sich der Austausch der Heizanlage gleich in mehrfacher Hinsicht. Hinzu kommt, dass Öl- und Gasheizungen wegen der Verwendung dieser fossilen Brennstoffe bald ausgedient haben. Sie dürfen künftig – allerdings mit einigen Ausnahmen – nicht mehr als alleinige Heizungsform installiert werden, und zwar weder im Neubau noch beim Ersatz eines defekten alten Heizkessels. Dann müssen mindestens 65 Prozent der Heizlast aus ökologischen Quellen stammen. Abgedeckt wird diese Forderung von begleitenden finanziellen Förderungsmaßnahmen, Ausnahmen in Härte- und technischen Sonderfällen sowie einer Reihe von Optionen, die ökologischen Forderungen zu erfüllen. Für Baden-Württemberg ist dies nicht neu: Hier gilt schon seit 2015 das novellierte Erneuerbare Wärmegesetz (EWärmeG), das die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien fordert – allerdings in

deutlich geringerem Umfang, nämlich 15 statt künftig 65 Prozent.

Daher stellen sich beim Austausch der Heizungsanlage gleich mehrere Fragen: Kann eine dezentrale Heizung auf einen zentralen Kessel umgestellt werden? Kommt eine Wärmepumpe in Frage – und zwar als alleinige Wärmequelle oder in Form einer hybriden Anlage? Kann die neue Heizung mit Holz betrieben werden? Und soll eine Solaranlage auf dem Dach zusätzlich warmes Wasser liefern? Oder ist ein Fernwärmeanschluss des Quartiers vorhanden oder absehbar?

Auch im Hinblick auf die Art, wie die Wärme in der Wohnung verteilt werden soll, sind Entscheidungen zu treffen. Die altbekannten Heizkörper sind heutzutage in zahlreichen Varianten erhältlich: als Flach-

oder Gliederheizkörper sowie als Röhrenradiatoren wie zum Beispiel Handtuchheizkörper. Sie werden entsprechend der Größe des zu beheizenden Raumes dimensioniert. Weil solche freien Heizflächen heute sehr kompakt gebaut sind, nehmen sie vergleichsweise wenig Raumfläche ein.

Wird das Gebäude gedämmt und ein neues Heizsystem mit weniger Wärmebedarf installiert, bieten sich Heizflächen an, die in den Fußboden oder die Wände integriert sind. Sie verbrauchen keine Wohnfläche, verteilen die Wärme gut und erhöhen den Wohnkomfort beachtlich. Zudem sind sie energiesparend, weil sie mit niedrigen Vorlauftemperaturen arbeiten – was insbesondere bei Wärmepumpen als Heizung wichtig ist. Allerdings ist eine nachträgliche Änderung des Heizsystems mit beachtlichen Investitionen verbunden.

Fossile Heizung unerwünscht

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG), das seit dem 1. November 2020 gilt, soll die Wärmeerzeugung in Gebäuden klimafreundlicher machen. Es schreibt vor, dass ab 2026 keine reinen neuen Ölheizungen mehr eingebaut werden dürfen – wobei es allerdings Ausnahmen gibt. Wegen der rasch voranschreitenden Klimaerwärmung will die Bundesregierung die Gangart nun verschärfen: Ab 1. Januar 2024 ist vorgesehen, dass jede neue Heizung zu 65 Prozent mit erneuerbaren Energien betrieben werden muss. Reine Öl- und Gasheizungen haben also künftig ausgedient – sie können aber als Hybridlösung insbesondere in älteren Gebäuden nach wie vor eine wichtige Rolle spielen. Ausnahmen, Übergangsfristen und umfassende Fördermaßnahmen sollen den Umstieg begleiten, und die wirtschaftlichen Nachteile und Kosten mildern sowie Härtefälle abfedern.

Bisher – und wohl auch in Zukunft – gilt auch bei Heizanlagen das Prinzip, dass die verschärften Anforderungen an die Energieeinsparung nur bei Handlungsbedarf greifen, also der alte Heizkessel nicht mehr repariert werden kann, sondern ausgetauscht werden muss. Eine Ausnahme: Wenn der Kessel älter als 30 Jahre ist, muss er ausgetauscht werden. Allerdings gibt es auch hier mögliche Ausnahmen von dieser Pflicht, so dass es ratsam ist, den Einzelfall mit einem Experten zu besprechen.

Wegen der massiven finanziellen Unterstützung kann es ökologisch wie ökonomisch durchaus sinnvoll sein, eine betagte Heizung so schnell wie möglich auszutauschen und Übergangsfristen für bestehende Anlagen nicht vollständig auszunutzen – auch wenn der Heizkessel noch funktioniert. Zum Förderprogramm des Bundes, also durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) kommen teilweise noch kommunale Fördermittel. So hat zum Beispiel Stuttgart ein lukratives Austauschprogramm für Kohleöfen und Ölkessel aufgelegt. Daher kann es sein, dass der Staat je nach neuer Anlage mehr als die Hälfte der Kosten übernimmt.

Um im individuellen Fall die passende Lösung zu finden, ist es sehr empfehlenswert, die Erneuerung des Kessels sorgfältig und rechtzeitig mithilfe von Fachleuten zu planen und nicht aus einer Notsituation heraus die Anlage schnell tauschen zu müssen.



Das EWärmeG: Neuer Heizkessel erforderlich – was nun?

Wenn die Heizanlage in die Jahre gekommen ist, sollte man sich rechtzeitig mit ihrem Austausch befassen. Denn mit einem neuen Heizkessel alleine ist es nicht mehr getan. In Baden-Württemberg müssen mit der Einführung des Erneuerbare-Wärme-Gesetz (EWärmeG) seit dem 1. Juli 2015 insgesamt 15 Prozent der Wärme aus erneuerbaren Energien kommen, wenn die zentrale Heizanlage – also der Heizkessel – ausgetauscht wird. Was in Baden-Württemberg bereits in dem bescheidenen Rahmen von 15 Prozent gilt, wird künftig auch bundesweit Vorschrift sein – dann allerdings mit einer Öko-Beteiligung von 65 Prozent.

Bisher gab und gibt es in Baden-Württemberg mehrere Möglichkeiten, die Anforderungen des EWärmeG zu erfüllen. Zu Wahl stehen der Einbau einer zusätzlichen solarthermischen Anlage zur Trinkwassererwärmung, ein Heizkessel für Scheitholz oder Pellets, Bioöl oder Biogas sowie eine Wärmepumpe. Auch weitere alternative Möglichkeiten werden angerechnet, zum Beispiel eine Dämmung von Dach und Fassade, die Stromerzeugung über eine Photovoltaikanlage oder die Wärme- und Stromproduktion mithilfe eines Gasmotors oder einer Brennstoffzelle, also einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage. Auch eine energetische Beratung samt Sanierungsfahrplan wird mit einem bestimmten Prozentsatz angerechnet. Und falls keine dieser Lösungen wirtschaftlich und finanziell vertretbar ist, kann zur Not auch eine Härtefallregelung greifen.

Was tun mit Einzelöfen ?

In Wohngebäuden in Deutschland mit drei bis sechs Wohneinheiten nach wie vor ein erheblicher Anteil der Heizungen dezentral. Diese Einzelheizungen lassen keinen Raum für energetische Optimierungen wie den Einbau einer Solaranlage oder eines Blockheizkraftwerks. Auch mit Holzpellets oder einer Wärmepumpe können diese Gebäude nicht beheizt werden, weil ein zentraler Wasserspeicher fehlt. Das

Stuttgarter Energieberatungszentrum empfiehlt deshalb dringend, auf eine Zentralheizung umzustellen. Spezielle Fördergelder in Stuttgart unterstützen dieses Vorhaben.

In Beratungsgesprächen des EBZ treten dabei häufig folgende Fragen und Unsicherheiten auf:

Ist eine Zentralisierung nicht teuer?

Sind die installierten Gasetagenheizungen in die Jahre gekommen, kann es wirtschaftlicher sein, eine Sanierung im Rahmen einer Zentralisierung durchzuführen anstatt die einzelnen Geräte zu ersetzen. Zudem sind aufgrund der verbesserten Effizienz und der insgesamt niedrigeren Wartungskosten die Nebenkosten in der Regel geringer als bei einer dezentralen Heizanlage.

Bezahlt man die Heizkosten der Nachbarn?

Bei einer dezentralen Heizanlage ist es den Bewohnerinnen und Bewohnern häufig wichtig, dass sie ihren Verbrauch direkt beeinflussen können. So schalten zum Beispiel viele Leute die Heizung komplett aus, wenn sie den ganzen Tag arbeiten oder in den Urlaub fahren. Man ist sozusagen unabhängig vom Nachbarn. Bei einer zentralen Heizanlage werden die Kosten zumeist über Heizkostenverteiler abgerechnet. Diese befinden sich entweder direkt an den Heizkörpern oder es ist ein Wärmemengenzähler am Leitungsstrang angebracht, der den Verbrauch in der jeweiligen Wohnung erfasst. Außerdem werden gemäß den gesetzlichen Bestimmungen zur Heizkostenabrechnung 30 bis 50 Prozent der Wärmemenge unabhängig vom Verbrauch über die Wohnfläche umgelegt. Das ist „gerecht“, da Leitungsverluste oder das „Mitheizen“ der anderen Wohnungen gleichmäßig berücksichtigt werden.

Kann ich weiterhin exakt heizen wie ich es möchte?

Die Temperatur in den einzelnen Räumen kann weiterhin individuell über Thermostatventile an den einzelnen Heizkörpern eingestellt werden.

Entstehen Wärmeverluste auf dem Weg vom Keller in die Wohnung?

Selbstverständlich kommt es zu Verlusten beim Wärmetransport. Jedoch werden diese mehr als kompensiert durch die effizientere zentrale Bereitstellung und Speicherung der Wärme.

Wird mehr Energie verbraucht, wenn alle Räume komfortabel beheizt werden können?

Wird beispielsweise von Einzelöfen auf eine Zentralheizung umgestellt, so sind die einzelnen Räume leichter und komfortabler zu beheizen. Das führt zumeist zu einem veränderten Heizverhalten. Jedoch ist der Effizienzgewinn größer als die Kosten durch das erhöhte Komfortverhalten.

Woher kommt künftig die Wärme?

Die Notwendigkeit, eine neue Heizung installieren zu müssen, ist für die Hauseigentümer mit einem nicht zu unterschätzenden Aufwand verbunden – schließlich gilt es, sich für diejenigen Maßnahmen zu entscheiden, die ohne Komforteinbußen die geforderten Ökokriterien am besten erfüllen und zudem die finanzielle Belastung so gering wie möglich halten.

Das fängt bei der passenden Technik an. Da ein reiner Gas- oder Ölkessel in Zukunft nur in Ausnahmefällen möglich sein wird, dürften vorrangig der Anschluss an ein möglicherweise bestehendes Wärmenetz, eine Holzpelletheizung oder die Nutzung von Umweltwärme mithilfe einer Wärmepumpe in Frage kommen. Reicht eine Wärmepumpe als alleinige Heizungsform nicht aus, dann sind hybride Lösungen gefragt. Dabei dürfte in den meisten Fällen eine Gasheizung diejenigen Zeiten ergänzen, in denen eine Luft-Wasser-Wär-

mepumpe nicht genügend Wärme liefern kann. Zu klären wäre weiterhin, ob unter Berücksichtigung der aktuellen Sparvorschriften und Fördermöglichkeiten weitere Hybridheizungsformen sinnvoll sind. Dazu zählt beispielsweise die Kombination von Heizkessel und solarthermischen Modulen auf dem Dach, die kostenlos warmes Wasser liefern und die Heizung unterstützen können. Womöglich kann auch ein Gasmotor oder eine Brennstoffzelle als Miniblockheizkraftwerk sowohl Wärme als auch Strom produzieren.

Wird im Zuge einer hybriden Lösung eine neue Gasheizung eingebaut, dann muss sie auf dem neuesten Stand der Technik sein. Die Brennwertnutzung ist dabei selbstverständlich: Dabei wird Wasserdampf aus dem Abgas im Heizkessel kondensiert und die dabei entstehende Wärme wieder zur Heizung zurückgeführt. Die Ausnutzung des Brennstoffs ist dann bis zu elf Prozent besser als bei einem herkömmlichen Niedrigtemperaturkessel. Die Abluft ist kühler und wird deshalb mit einer druckdichten Abgasleitung aus Kunststoff, die nachträglich in den bestehenden Schornstein eingezogen wird, nach außen geführt. Neue Gasheizkessel sollten zudem in der Lage sein, Wasserstoff als Brennstoff zu verarbeiten – im Fachjargon heißt das H₂-ready. Viele neue Geräte vertragen schon heute einen Wasserstoffanteil von 20 Prozent im gelieferten Erdgas. Die Erzeugung von Wasserstoff verbraucht viel Strom – der ja aus regenerativen Energien kommen muss. Deshalb spielt Wasserstoff für die Gebäudebeheizung in den nächsten zehn Jahren nur eine untergeordnete Rolle. Wer also auf Gas-Hybrid-Lösungen setzt, muss sich darüber im Klaren sein, dass ein nicht unerheblicher Anteil der Wärme noch lange Zeit fossil erzeugt wird.

Holz: Scheitholz, Pellets und Komfortkamine

Seit einigen Jahren erlebt das Heizen mit Holz eine Renaissance. Der erneuerbare und CO₂-neutrale Brennstoff wird aufgrund seiner effizienten und wirtschaftlichen Eigenschaften geschätzt. Besonders verbreitet und umweltfreundlich ist das Heizen mit Holzpellets. Die zylinderförmigen Presslinge bestehen aus unbehandelten, getrockneten und gepressten Holzresten. Pellets gibt es in Säcken ab 15 Kilogramm. Sie werden auch lose im Tankwagen angeliefert und dann in den Lagerraum eingeblasen, der trocken sein muss. Zwei Kilogramm Holzpellets entsprechen etwa einem Liter Heizöl oder einem Kubikmeter Erdgas und haben einen Energieinhalt von zehn Kilowattstunden. Das Angebot reicht vom Pellet-Einzelofen über die Pellet-Zentralheizung bis zur Kombinationslösung aus Hackgut- und Pelletheizung.

Holzpellets können heute mit sehr geringen Emissionen verbrannt werden, weil Staubabscheider auch für Anlagen im kleineren Leistungsbereich zur Verfügung stehen. Beim Betrieb einer holzbetriebenen Heizung empfiehlt sich ebenso ein Pufferspeicher für warmes Wasser. Dadurch erhöht sich der Jahresnutzungsgrad, zudem verringert sich der

Verbrauch an Brennstoff. Weiterhin kann eine thermische Solaranlage die Zahl der Brennerstarts deutlich reduzieren.

Komfortkamine

Einzelraumfeuerungsanlagen, also Kamin- und Kachelöfen, dienen meist dazu, einen oder zwei benachbarte Räume zu heizen. Die Wärme wird als Strahlungswärme abgegeben. Oft sind sie als sogenannte Komfortkamine nur zusätzlich zu einer Zentralheizung im Einsatz. Sie können ebenfalls über einen Wärmetauscher in den Wärmekreislauf eingebunden sein und beim Aufheizen des Trinkwassers mithelfen.

Wie sinnvoll ist Holz als Heizquelle?

Prinzipiell lässt sich mit Holz klimaschonend heizen: Es wird dabei im Großen und Ganzen nur so viel Kohlendioxid freigesetzt, wie vorher die Pflanze im Zuge der Photosynthese der Atmosphäre entzogen hat. Doch ganz so einfach ist es nicht. Wird jetzt Holz verbrannt, dann stammt das dabei entstehende CO₂ aus vergangenen Zeiten. Bis es nun durch neues Wachstum wieder in einer Pflanze gebunden wird, dauert es Jahre und Jahrzehnte. Und diese Zeit haben wir nicht, weil sich jetzt das Klima sehr schnell erwärmt – zumal der ansteigende Verbrauch an Pellets die CO₂-Emissio-

nen aus diesem Sektor ansteigen lässt. Hinzu kommt, dass Holz eigentlich viel zu wertvoll ist, um es einfach zu verbrennen. Als Bauholz bringt es viel mehr ökologischen und ökonomischen Nutzen. Und Sägemehl und Holzspäne müssen nicht zu Pellets gepresst werden. Sie lassen sich auch zu Spanplatten verarbeiten oder in der Wärmedämmung einsetzen. Die bei der Verbrennung entstehenden Rauchgase und Feinstaub lassen sich heute mit moderner Filtertechnik oder Brennwerttechnik erheblich senken, können aber insbesondere im urbanen Raum für zusätzliche Belastung sorgen. Als Fazit ist daher festzuhalten, dass der Einbau einer Holzheizung in der Stuttgarter Mitte gut überlegt sein will. In den Außenbezirken der Stadt und im ländlichen Raum gilt jedoch der Pelletkessel mit Solaranlage als sparsame, CO₂-neutrale Option.

Warmes Wasser und Solarthermie: Die Kraft der Sonne einbinden

Der durchschnittliche Wasserverbrauch eines Haushalts liegt bei rund 140 Litern pro Person und Tag. Davon wird etwa ein Viertel als warmes Wasser benötigt. Es lohnt sich also wirtschaftlich wie ökologisch, die Sonne als kostenlosen Energielieferanten in die Warmwasserbereitung mit einzubeziehen – und zwar in Form einer solarthermischen Anlage auf dem Dach. Vier bis sechs Quadratmeter Kollektorfläche decken den Warmwasserbedarf einer fünfköpfigen Familie zu 70 Prozent.

Es gibt zwei Arten von Solaranlagen: In Flachkollektoren verlaufen kleine Röhren, die mit einer Wärmeträgerflüssigkeit gefüllt sind. Wärmeleitbleche nehmen die Wärme der Sonne auf und geben sie an die Flüssigkeit weiter. Alternativ gibt es sogenannte Vakuumröhrenkollektoren, bei denen die Metallröhren, die die Wärme aufnehmen, in Glasröhren untergebracht sind. In diesen herrscht ein Vakuum. Dadurch können die Kollektoren deutlich effektiver das Wasser erwärmen als Flachkollektoren, sie sind allerdings auch teurer.



Die gewonnene Wärme kann in einem Warmwasserspeicher einige Zeit gelagert werden, weil die Speicher aufgrund ihrer guten Dämmung kaum Wärmeverluste haben. Wird die Wärme aus Sonnenenergie zur Heizungsunterstützung verwendet, wird sie über einen Pufferspeicher zusammen mit dem Heizungswasser gespeichert. Selbst wenn im Winterhalbjahr die Sonnenenergie nicht mehr ausreicht, um den Warmwasserbedarf komplett zu decken, können die solarthermischen Module oft das kalte Leitungswasser zumindest vorerwärmen – der Heizkessel muss dann quasi nur noch den Rest „zuschießen“.

Damit Ihre Solaranlage optimal arbeiten kann, ist es ratsam, dass alle Systemkomponenten aufeinander abgestimmt sind. Das ist aber kein Problem, weil die namhaften Hersteller entsprechende Komplettsysteme anbieten.

Auf Legionellen achten

Legionellen sind Bakterien, die beim Menschen die potenziell lebensgefährliche Legionellose hervorrufen können, auch als Legionärskrankheit

Feuer von oben anzünden

Früher war klar: Wer ein Lagerfeuer entfachen will, nimmt zerknülltes Papier und legt darauf erst dünne und dann dickere Äste. Dann wird das Ganze unten angezündet – und wenn alles gut funktioniert, lodern bald die Flammen. In einem Komfortkamin sollte dieses traditionelle Feuermachen jedoch nicht zum Einsatz kommen. Denn dabei entsteht viel unnötiger Rauch: Wenn die Äste

über der Flamme heiß werden und zu kokeln beginnen, bevor sie richtig brennen. Weitaus umweltschonender ist Feuermachen von oben. Auf die dickeren Scheite kommen dünnere Holzstückchen und ein oder zwei Anzünder. So fressen sich die Flammen von oben nach unten, so dass die Hitze größer ist, und die entstehenden Rauchgase dadurch „mitverbrannt“ werden.

bekannt. Sie vermehren sich am besten zwischen 25 und 45 Grad. Über 50 Grad sind sie nur noch eingeschränkt lebensfähig und ab 60 bis 70 Grad sterben sie ab. Seit November 2011 schreibt die Trinkwasserverordnung vor, dass in größeren Wohngebäuden das Trinkwasser routinemäßig alle drei Jahre überprüft werden muss. Hierfür werden an verschiedenen Stellen Proben entnommen. So soll die Gefahr von Legionellen im Trinkwasser eingedämmt werden. Bei Ein- und Zweifamilienhäusern ist dies nicht vorgeschrieben.

Insbesondere wenn Wärmepumpen im Spiel sind, arbeiten moderne Heizsysteme oft im Niedrigtemperaturbereich unterhalb von 60 Grad, so dass Legionellen nicht sicher abgetötet werden. Es gibt aber verschiedene Möglichkeiten, dieses Problem zu lösen. So können mit einer Hochtemperatur-Wärmepumpe, einem Elektroheizstab oder bei einer Hybridheizung mit einer Gastherme die erforderlichen 65 Grad erreicht werden. Welche Lösung die Beste ist, sollte im Einzelfall mithilfe eines Energieberaters geklärt werden.

Optimal heizen: Effizienzpumpe und hydraulischer Abgleich

Die Heizungspumpe sorgt dafür, dass die im Kessel erzeugte Wärme auch in den Heizkörpern ankommt. Ihre jährliche Betriebszeit kann sich, je nach Witterung und Heizbedarf, auf rund 6000 Stunden summieren. Daher verbraucht eine unregulierte – und damit energiehungrige – Heizungspumpe im Schnitt mehr Strom als ein Elektroherd, ein Kühlschrank oder ein Wäschetrockner. Bei modernen, elektronisch geregelte Hocheffizienzpumpen ist das anders: Sie erkennen den Heizbedarf und passen automatisch ihre Leistung an. So lässt sich zusammen mit einem besonders stromsparenden Pumpenantrieb der Stromverbrauch um bis zu 92 Prozent gegenüber einer herkömmlichen Pumpe reduzieren. Auch wenn die Hocheffizienzpumpen teurer sind, so lohnt sich ein Austausch ökonomisch wie ökologisch.

Der hydraulische Abgleich sorgt dafür, dass alle Heizkörper gleichmäßig mit Heizwasser versorgt werden, und zwar unabhängig von ihrer Lage im Gebäude. Ohne diesen Abgleich würden Heizkörper, die vom Kessel weiter entfernt sind, weniger stark durchströmt und dadurch nicht mehr warm genug. Für die gleichmäßige Wärmeverteilung muss der Durchlauf so eingestellt werden, dass er bei nahe am Wärmezeuger liegenden Heizelementen geringer und bei weiter entfernten höher ist. Bei der Berechnung des Abgleichs müssen allerdings einige



Faktoren berücksichtigt werden. Dazu zählen die Raumgröße, die Wandfläche und die Fenster. Zudem müssen passende Heizkörperventile vorhanden oder eingebaut werden. Das Ganze ist also mit einem gewissen Aufwand verbunden, der nur von Experten zu bewältigen ist. Ein ordentlich abgeglichener Heizkreis spart bis zu zehn Prozent Energiekosten. Für Wohngebäude mit zehn oder mehr Wohnungen ist er ab Oktober 2023 Pflicht, für Häuser mit mindestens sechs Wohnungen ab September 2024. Aber auch für kleinere Häuser empfiehlt das Stuttgarter Energieberatungszentrum den hydraulischen Abgleich in Verbindung mit dem Einsatz einer Hocheffizienzpumpe, auch wenn die alte Heizung bestehen bleibt.

Fazit: Der Wärmepumpe gehört die Zukunft

Keine Frage, die rasante Klimaerwärmung zwingt dazu, bei der Heizung von fossilen Energieträgern weg zu

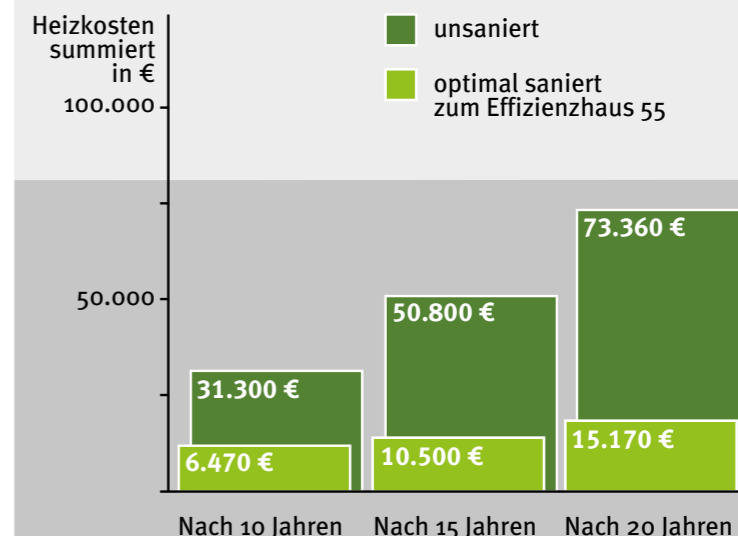
kommen. Wie der Ukrainekrieg zeigt, ist dies auch aus politischer Sicht dringend erforderlich. Die große Frage ist, wie das technisch am besten geschehen kann – und was die wichtigsten Energieträger der Zukunft sind. Klar ist, dass Strom am ehesten mithilfe von Wind, Sonne und Wasser regenerativ, also besonders klima- und umweltverträglich hergestellt werden kann. Direkte Stromheizungen sind zwar preisgünstig, sie verbrauchen aber auch vergleichsweise viel Strom. Im Gegensatz dazu „ernten“ die ebenfalls mit Strom betriebenen Wärmepumpen kostenlose Umweltwärme, sind also weitaus effizienter als reine Stromheizungen. Dabei können sie umso wirkungsvoller arbeiten, je niedriger die Heiztemperaturen sind, die sie bereitstellen müssen. Das geht besonders gut bei gut isolierten

Gebäuden mit ihrem geringen Heizbedarf und ihren Flächenheizungen, also einer Fußboden- oder Wandheizung. Im Neubau sind Wärmepumpen daher inzwischen weit verbreitet, hier sind sie sozusagen Standard.

Doch auch im Altbau ist die Entwicklung vorangeschritten. Zwar gilt auch hier, dass eine umfassende Isolierung und Sanierung der Gebäudehülle den Energiebedarf entscheidend senkt, was die Betriebsbedingungen einer Wärmepumpe deutlich verbessert. Aber mittlerweile lässt sich mit Hochtemperatur-Wärmepumpen oder/ und mit hybriden Heizkombinationen, etwa einer Wärmepumpe und Gasheizung, auch in bestehenden Gebäuden viel erreichen. Und die Entwicklung bei den Wärmepumpen geht weiter, gerade im Hochtemperatur- und Hybridbetrieb.

Natürlich gibt es auch andere Möglichkeiten, eine bestehende Heizanlage ökologisch aufzurüsten. Wenn für das Quartier eine Fern- oder Nahwärmerversorgung zur Verfügung steht, ist dies eine gute Lösung. Biomasse, vor allem Holz, ist ebenfalls eine Möglichkeit, Biogas und grüner Wasserstoff sind eine andere. Doch diese Technologieoffenheit hat ihren Preis. Scheitholz, Pellets, Biomasse und Biogas sind nur begrenzt verfügbar, bei starker Nachfrage dürften sie deutlich teurer als heute werden. Und grüner Wasserstoff muss aufwendig mithilfe von Strom hergestellt werden, was ihn teuer macht und seine Energiebilanz insgesamt erheblich verschlechtert. Hinzu kommt, dass er noch kaum zur Verfügung steht – und er außerdem weitaus dringender als zu Heizzwecken gebraucht wird, etwa in der Industrie beispielsweise zur Stahlproduktion oder im Luftverkehr. Da ist es ökologisch wie ökonomisch sinnvoller, den Strom zum Betrieb einer Wärmepumpe einzusetzen und dabei noch kostenlose Umweltwärme zu nutzen.

Heizkosten im Einfamilienhaus: Vergleich saniert und unsaniert



Quelle: Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) Stand:10/2012

Checkliste zur Heizung

- ✓ Vor der Bestellung einer neuen Heizanlage sollte man unbedingt prüfen, ob nicht Wärmeschutzmaßnahmen an der Gebäudehülle durchgeführt werden sollen. Dann kann nämlich die Heizung gegebenenfalls kleiner gewählt werden.
- ✓ Wird die Gebäudehülle saniert und bleibt dabei die alte Heizung bestehen, dann sollte die Heizleistung an die neuen Randbedingungen angepasst werden.
- ✓ Geprüft werden muss, wie sich die Heizung ökologischer gestalten lässt, also ob sich Wärmepumpe, Hybridheizung, Fernwärme, Solarthermie, Photovoltaik oder eine Kraft-Wärme-Kopplung nutzen lassen oder welche anderen ökologischen Maßnahmen ergriffen werden können.
- ✓ In Stuttgart ist es sehr empfehlenswert, mit dem ausführenden Fachbetrieb im Stuttgarter Sanierungsstandard die Checkliste für eine individuelle Auslegung abzuarbeiten.
- ✓ Die Heizlastberechnung und der hydraulischen Abgleich sollten unbedingt durchgeführt und dokumentiert werden.
- ✓ Eine sorgfältige Einweisung in den Betrieb der Anlage ist unerlässlich, um diese verstehen und effektiv nutzen zu können. Daher sollten auch die Bedienungs- und Installationsanleitung dem Auftraggeber ausgehändigt werden.
- ✓ Sowohl Auftraggeber als auch Fachbetrieb sollten das Abnahmeprotokoll unterzeichnen.



Kostenlose Wärme nutzen: die Wärmepumpe

Erde, Wasser Luft: In der Umwelt steht viel kostenlose Wärme zur Verfügung – man muss sie nur nutzen. Eine Wärmepumpe kann das. Dafür benötigt sie zwar Strom, doch der wird sehr effektiv eingesetzt. Im Neubau ist diese Technik weit verbreitet und zunehmend wird sie auch in Bestandsgebäuden eingebaut. So kann sie einen wertvollen Beitrag für den Klimaschutz leisten. Und da sie Brennstoffkosten spart, lohnt sie sich auf Dauer auch ökonomisch.

Wie funktioniert eine Wärmepumpe?

Eine Wärmepumpe nutzt die natürliche Wärme in der Umwelt, um sie als Heizenergie an das Haus abzugeben. Als Wärmequellen dienen Luft, Grundwasser oder Erdreich sowie sogenannte Eisspeicher oder auch Abwasser. Die Wärmepumpe arbeitet nach dem umgekehrten Prinzip eines Kühlschranks, der seinem Innenraum die Wärme entzieht und nach außen abgibt. Wärmepumpen benötigen für den Betrieb Strom, sie sind aber höchst effektiv: Mit dem Einsatz von einer Kilowattstunde Strom für ihren Antrieb können unter günstigen Voraussetzungen vier Kilowattstunden Heizwärme und mehr erzeugt werden. Allerdings sollte die Wärme bei möglichst niedrigen Temperaturen abgegeben werden – was sich am besten in einem gut isolierten Gebäude mit Fußboden- oder Wandheizung erreichen lässt. Doch auch wenn dies nicht möglich ist, kann diese Technik in Bestandsgebäuden mit Hochtemperatur-Wärmepumpen und hybriden Lösungen ökologisch und ökonomisch sinnvoll eingesetzt werden.

Woher kommt die Wärme?

Die Quellen, denen eine Wärmepumpe die Wärme entzieht, haben unterschiedliche Eigenschaften: Während Erdreich und Grundwasser ganzjährig etwa gleichbleibende Wärme liefern, wenn auch auf vergleichsweise niedrigem Niveau, schwanken die Lufttemperaturen im Jahresverlauf erheblich. Unglückli-

cherweise sind sie gerade im Winter, wenn die Wärme am dringendsten gebraucht wird, sehr niedrig, teilweise sogar unter dem Gefrierpunkt. Zwar lässt sich auch dann die verbliebene „Restwärme“ zu einem gewissen Grad nutzen, aber es wird dazu mehr Strom verbraucht. Und wenn es zu kalt wird, dann heizt man eigentlich nur noch mit Strom. Gleichwohl ist auch eine Luft-Wasser-Wärmepumpe sinnvoll, wenn sie in einem gut gedämmten Haus eingesetzt wird, also nur wenig Wärme liefern muss. Oder wenn sie bei einer Hybridanlage von einem Pellet-, Gas- oder Ölheizkessel ergänzt wird, der bei zu kalten Außentemperaturen übernimmt. Das dürfte aber in Zukunft im Zuge der Klimaerwärmung immer seltener der Fall sein, so dass die Wärmepumpe zunehmend effektiver arbeiten kann. Vor allem aber kann man damit im Sommer auch in moderater Form kühlen, was ebenfalls immer wichtiger wird.

Wärmequelle Erde

Die im Erdreich gespeicherte Energie lässt sich mit einer oder mehreren senkrechten Erdwärmesonden nutzen, die bis zu einer Tiefe von knapp hundert Metern in die Erde gebohrt werden. Alternativ dazu können auch waagrechte Erdwärmekollektoren genutzt werden. Dazu werden in ein bis zwei Metern Tiefe Rohrleitungen unterhalb der Frostgrenze verlegt. Sowohl bei den senkrechten als auch den waagrechten Leitungen wird eine frostfeste Wärmetauscherflüssigkeit (Sole) gepumpt, welche die Wärme aus der Erde aufnimmt und an die Wärmepumpe weitergibt. Nach-

dem die Sole dort ihre Wärme abgegeben hat, wird die abgekühlte Flüssigkeit wieder in die Erde gepumpt, wo sie sich erneut erwärmt.

In Stuttgart ist für Erdwärmesondenanlagen in bis zu 100 Metern Tiefe beim Amt für Umweltschutz eine wasserrechtliche Erlaubnis einzuholen. Prinzipiell sind auch in Stuttgart Erdwärmeh Bohrungen zwar möglich, es sind aber Einschränkungen zu beachten. Zum einen gibt es Schutzgebiete für die Heilquellen, in denen keine Bohrungen erlaubt sind. Zum anderen herrschen in nicht wenigen Bereichen ungünstige hydrogeologische Verhältnisse: Wenn das im Stuttgarter Untergrund weit verbreitete Mineral Anhydrit mit Wasser zusammenkommt, kann es aufquellen, was zu erheblichen Störungen an der Erdoberfläche führen kann. Mit einer sorgfältigen Abdichtung der unterirdischen Erdwärmeröhre lässt sich dieses Problem lösen. In jedem Fall ist eine fachgutachterliche Beteiligung erforderlich.

Bei Erdwärmeanlagen in Baden-Württemberg ist eine Versicherung Pflicht, und zwar unabhängig von möglichem Verschulden. So sind unvorhersehbare Schäden

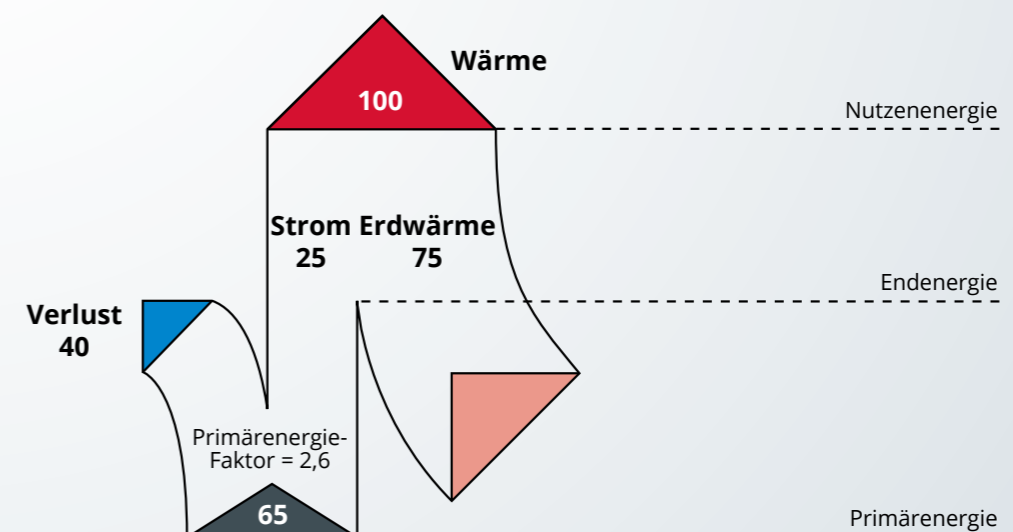
durch Bohrungen abgesichert, zum Beispiel Erdhebungen oder Erdsenkungen. Desgleichen Schäden in der Nachbarschaft sowie Folgeschäden, die zum Beispiel durch die Reparatur defekter Bohrlöcher entstehen.

Wärmequelle Luft

Umgebungsluft ist überall vorhanden, sie kann auch problemlos genutzt werden – im Sommer besser als im Winter. Bei der Installation einer Luft-Wasser-Wärmepumpe ist auf die Geräuschentwicklung zu achten, da doch beachtliche Luftmengen umgewälzt werden müssen. Das kann zu Problemen führen, wenn die Wärmepumpe unter dem eigenen Schlafzimmer – oder auch demjenigen des Nachbarn – platziert wurde. Daher sind Mindestabstände einzuhalten. Bei größeren Anlagen kann es deshalb sinnvoll sein, vor der Installation ein Lärmgutachten einzuholen.

Eine interessante Variante sind Abluft-Wärmepumpen: In einem Kompaktgerät lassen sich Heizung, Warmwasserbereitung, kontrollierte Wohnraumlüftung und ein Solarspeicher auf vergleichsweise kleinem Raum kombinieren.

Energieverlust Elektro-Wärmepumpe





Eine interessante Wärmequelle ist ein Eisspeicher. Diese im Boden vergrabene und mit Wasser gefüllte Zisterne nutzt die Wärme, die sowohl im Wasser gespeichert ist als auch beim Gefrieren von Wasser frei wird. In der Zisterne sind Leitungen verlegt, durch die eine frostsichere Flüssigkeit fließt. Diese entzieht dem Wasser solange die Wärme, bis es gefriert. Um den Speicher wieder mit Wärmeenergie zu füllen, muss das Eis geschmolzen werden. Die Wärme hierzu erhält der Eisspeicher aus dem Erdboden oder einer kombinierten Solaranlage auf dem Dach – oder einfach von der Umgebungsluft.

JAZ und COP: Wie gut die Wärmepumpe arbeitet

Zwei Kennzahlen zeigen, wie effizient eine Wärmepumpe arbeitet: die Leistungszahl, auch der COP (Coefficient of Performance) genannt, sowie die Jahresarbeitszahl (JAZ). Je höher COP und JAZ, desto höher ist der Anteil der Umweltenergie – also der ökologische und ökonomische Gewinn.

Dabei beschreibt der COP das Verhältnis der abgegebenen Wärmeleistung zur eingesetzten elektrischen Leistung, oder anders ausgedrückt den Stromaufwand und den daraus erzielbaren Wärmegewinn. Dabei bezieht sich COP nur auf die Leistung der Wärmepumpe an sich und nicht auf das gesamte Heizsystem. Ein COP von 4.0 bedeutet zum Beispiel, dass mit 1 Kilowatt Strom 4 Kilowatt Wärme erzeugt werden kann. Zu beachten ist, dass der COP unter genormten Bedingungen ermittelt wird – und dabei nicht nur vom Wirkungsgrad der Wärmepumpe abhängt, sondern bei einer Luft-Wasser-Wärmepumpe weitaus stärker von den Außentemperaturen und der Vorlauftemperatur. So findet sich in den Herstellerangaben für eine Luft-Wasser-Wärmepumpe oft die Angabe für eine Außentemperatur (A) von 2 Grad, also A2. Als Vorlauftemperatur für die Heizung (W) werden 35 Grad bereitgestellt. Dann ergibt sich zum Beispiel für das Wertepaar A2/W35 eine COP von 4,1 – auch mehr als 4,5 sind bereits möglich. Für Pumpen, die ihre Wärme aus dem Erdreich beziehen, ist die Bezeichnung B üblich. Bei einer solchen

Sole-Wasser-Wärmepumpe wird die Zahl bei einer Temperatur von 0 Grad und einer Vorlauftemperatur von 35 Grad angegeben – also B0/W35.

Bei höheren Außentemperaturen kann die COP von Luft-Wasser-Wärmepumpen deutlich besser werden, bei kälteren schlechter. Daher gibt der SCOP (Seasonal Coefficient of Performance) einen genaueren und realistischeren Wert an. Hier wird bei Außentemperaturen von 12, 7, 2 und minus 7 Grad gemessen. Manche sehr gute Wärmepumpen erreichen einen SCOP von mehr als 5.0. Generell müssen Wärmepumpen mit einem Wert von unter 3 als unwirtschaftlich angesehen werden. Für eine finanzielle Förderung müssen je nach Art der Wärmequelle unterschiedliche Mindestanforderungen an COP und JAZ erfüllt werden.

Auch die JAZ setzt den Aufwand an Strom mit dem Ertrag an Wärme ins Verhältnis. Im Gegensatz zur COP wird die JAZ allerdings nicht für bestimmte Wertepaare aus Temperatur der Wärmequelle

und der abgegebenen Vorlauftemperatur ermittelt, sondern als Mittelwert des Wirkungsgrads der Wärmepumpe über ein gesamtes Jahr hinweg. Diese Angabe wird also individuell für die jeweilige Anlage unter realen Bedingungen ermittelt – und das frühestens ein Jahr nach dem Einbau der Wärmepumpe.

Hybridanlage: Die Kraft der zwei Heizungen

Wenn man eine Wärmepumpe mit einem anderen Wärmeerzeuger kombiniert, dann spricht man von einer Hybrid-Wärmepumpe oder auch einer Hybridheizung. Es kann auch ein weiterer Wärmeerzeuger hinzu kommen, etwa eine solarthermische Anlage. Oder Photovoltaikmodule liefern Sonnenstrom, der für den Betrieb der Wärmepumpe eingesetzt werden kann (siehe nächstes Kapitel „Selbst Strom produzieren“). Besonders sinnvoll ist eine solche Hybridlösung in Bestandsgebäuden, die einen deutlich höheren Wärmebedarf haben als Neubauten.

Damit eine Hybrid-Wärmepumpe gut funktioniert, ist eine intelligente, an das System angepasste Heizungsregelung unerlässlich. Sie muss in Abhängigkeit von den äußeren Gegebenheiten – vor allem der Außentemperatur – entscheiden, welcher der beiden Wärmeerzeuger die Arbeit übernimmt. Dabei sollte die jeweils günstigste und umweltfreundlichste Betriebsart gewählt werden. Die Gasheizung kann zum Beispiel bei sehr niedrigen Temperaturen übernehmen oder Trinkwasser über die „Legionellengrenze“ von 60 Grad aufheizen. Allerdings können moderne Hochtemperatur-Wärmepumpen inzwischen auch Vorlauftemperaturen von 65 Grad erreichen. So gelten Hybrid-Wärmepumpenheizungen selbst bei höheren Vorlauftemperaturen inzwischen als wertvolle ökologische Ergänzung, die dazu beiträgt, fossile Energieträger einzusparen. Damit lassen sich bei entsprechender Auslegung mehr als 65 Prozent der verbrauchten Wärme in einem Mehrfamilienhaus abdecken – oft auch deutlich mehr.

Selbst Strom produzieren.

Neben Holz, Öl und Gas ist auch Strom erheblich teurer geworden. Umso mehr lohnt es sich, Strom selbst zu produzieren. Besonders einfach geht dies mit Photovoltaikmodulen auf dem Dach, die die Sonnenenergie in Strom umwandeln. Doch auch Gas lässt sich viel sinnvoller nutzen, als es nur zu verbrennen und damit zu heizen. Man kann damit einen Motor betreiben, der Wärme liefert und über einen Generator Strom produziert. Daher geht diese sogenannte Kraft-Wärme-Kopplung besonders effizient mit dem Brennstoff um. Wobei sich diese Kombination noch wirkungsvoller auf chemischem Wege mit einer Brennstoffzelle erreichen lässt.



Selbst produzierter Strom entlastet auf Dauer den Geldbeutel, und schont zudem die Umwelt, vor allem wenn er aus der erneuerbaren Energiequelle Sonne stammt. Daher regelt das Gebäudeenergiegesetz (GEG) von 2020, dass Strom aus PV-Modulen auf dem Dach, aber auch Solarwärme und Kraft-Wärme-Kopplung unter bestimmten Voraussetzungen – etwa der Nutzung im eigenen Gebäude – als Maßnahme zur Steigerung der Energieeffizienz angerechnet werden kann. Solche Maßnahmen werden bei der Ermittlung des Jahres-Energiebedarfs mit berücksichtigt, der für die Einhaltung der Vorschriften und die Höhe der Förderung bei Sanierungen wichtig ist. Dies macht auch den Betrieb von Wärmepumpen mit selbst produziertem Solarstrom noch lohnender.

Strom vom Dach: die Photovoltaikanlage

Die Kraft der Sonne lässt sich auf zwei Arten nutzen: Als Solarthermie zur Erwärmung von Trinkwasser und zur Unterstützung der Heizung sowie zur Pro-

duktion von Strom mithilfe von Photovoltaikmodulen. Auf diese Weise umweltfreundlich Strom selbst vor Ort zu produzieren, ist ökologisch und – nach einer gewissen Amortisationszeit – auch ökonomisch sinnvoll. Insbesondere wenn man den Strom selbst nutzen kann und nicht teuer vom Energieversorger einkaufen muss.

Die Solarmodule wandeln das Sonnenlicht direkt in elektrische Energie um, genauer in Gleichstrom. Das öffentliche Stromnetz hingegen funktioniert mit Wechselstrom – und damit auch das Hausnetz. Deshalb wird der Gleichstrom in einem Wechselrichter in Wechselstrom und auf die übliche Spannung von 230 Volt umgewandelt. Der gewonnene Strom kann entweder selbst verbraucht oder gegen eine Einspeisevergütung ins Netz eingespeist werden. Hierzu ist ein Rückspeisezähler notwendig, damit die Menge des gelieferten Stroms gemessen und vergütet werden kann.

Auf einer Dachfläche von etwa fünf Quadratmetern kann man eine Photovoltaikanlage mit einer Leistung von etwa 1 kWp (Kilowatt Peak, die maximale Leistung einer Photovoltaikanlage) installieren. Damit lassen sich, je nach Ausrichtung und Neigungswinkel des Dachs, jährlich 800 bis 1000 Kilowattstunden Strom erzeugen. Einen optimalen Stromertrag liefert die Anlage, wenn sie nach Süden ausgerichtet ist und nicht von Bäumen oder anderen Gebäuden verschattet wird. Dächer in Ost-West-Richtung sind ebenfalls geeignet, weil sie zwar in der Spitze weniger Strom liefern, dafür jedoch prinzipiell den ganzen Tag über Sonne „ernten“ können. Das ist vor allem beim Eigenverbrauch von Vorteil, weil so weniger teurer Netzstrom zugekauft werden muss.

Die Photovoltaikmodule auf dem Dach können dazu beitragen, eine Wärmepumpe kostengünstig und umweltfreundlich mit Strom zu versorgen. Insbesondere wenn diese im Sommer nicht heizen, sondern nur warmes Wasser bereitstellen muss, lässt sich mit dem eigenen Solarstrom viel erreichen. Daher halten es viele Experten für sinnvoll, freie Dachflächen

nicht für eine solarthermische Anlage, sondern für eine PV-Anlage zu nutzen. Je mehr für den eigenen Strombedarf verbraucht wird, desto wirtschaftlicher ist ihr Betrieb.

Anzumerken ist, dass die Installation einer PV-Anlage auf dem Dach in Baden-Württemberg Pflicht ist, wenn das Dach grundlegend erneuert wird.

Auf Vorrat: Strom speichern

Wegen der Regularien für die Vergütung von Photovoltaikstrom ist es deutlich lukrativer, den Strom selbst zu verbrauchen als ihn ins öffentliche Netz einzuspeisen. Soll der Strom vorwiegend im eigenen Haus genutzt werden, dann ist ein Solarstromspeicher sinnvoll: Mit einer ausreichend groß dimensionierten Batterie – eigentlich ist dies ein Akku – steht der selbst produzierte Strom auch am Abend und in der Nacht zur Verfügung.

Eine Steuerungseinheit im Solarstromspeicher regelt den Stromfluss zwischen der Photovoltaikanlage, dem Haushalt, dem Speicher und der Einspei-

sung ins öffentliche Netz. Zuerst prüft die Speicher-Steuerung, ob der erzeugte Strom direkt im Haushalt verbraucht werden kann, beispielsweise für den Kühlschrank. Übersteigt die Stromproduktion den momentanen Verbrauch, wird der Solarstromspeicher aufgeladen. Ist der Speicher voll und produziert die Photovoltaikanlage noch mehr Strom, als im Haushalt gebraucht wird, dann wird der überschüssige Strom ins Netz eingespeist.

Die Speicherkapazität von Photovoltaik-Stromspeichern wird in der Regel so ausgelegt, dass der Haushalt möglichst vom Abend bis zum nächsten Morgen, wenn die Photovoltaikanlage wieder Strom produziert, mit Strom aus dem Speicher versorgt werden kann. Sollte die Batterie leer sein und mehr Strom im Haushalt benötigt werden als die Photovoltaikanlage liefert, wird auf Strom aus dem öffentlichen Netz zurückgegriffen.

Ein Solarteur (siehe Elektrofachbetriebe im Stuttgarter Sanierungsstandard) kann verschiedene Varianten berechnen und bei der passenden Auswahl beraten. Allerdings raten Experten, sich über die Wirtschaftlichkeit eines Speichers Gedanken zu machen. Schließlich wird in vielen Haushalten der meiste Strom tagsüber verbraucht – und da wird er aktuell von der PV-Anlage produziert. Lohnend ist diese Investition vor allem dann, wenn man eine große Dachanlage und einen hohen Stromverbrauch hat.

Strom und Wärme: das Blockheizkraftwerk

Beim Energieverbrauch eines Gebäudes ist letztlich entscheidend, wie viel Energie insgesamt benötigt wird: für den Wärmebedarf zum Heizen und zur Warmwassererzeugung sowie für den Strombedarf und den mit der Energiebereitstellung verbundenen Energieverlusten. Weil die bei der Stromerzeugung in Kraftwerken beachtlich sind, ist es am effizientesten und umweltschonendsten, den Strom genau dort zu erzeugen, wo er auch benötigt wird – und die dabei anfallende Abwärme für das Heizsystem zu nutzen. Genau dies lässt sich mit der Kraft-Wärme-

Kopplung in Blockheizkraftwerken (BHKW) erreichen, die es auch als Mini-Varianten mit so geringen Leistungen gibt, dass sie in Mehrfamilienhäusern oder als Mikro-BHKW in Ein- und Zweifamilienhäusern eingesetzt werden können.

Ein Blockheizkraftwerk, das zum Beispiel mit Gas betrieben wird, kann dabei vor allem im Winter, wenn Photovoltaikstrom rar ist, ökologisch vorteilhaft Strom liefern – und auch die anfallende Wärme lässt sich dann vollständig für Heizung und Warmwasser nutzen. Im Sommer ist der gasbetriebene Motor allerdings nicht ausgelastet, weil er dann nur das Trinkwasser erwärmt. Er produziert in dieser Zeit auch weniger Strom als eigentlich bei dieser doch recht teuren Investition sinnvoll wäre.

Geräuschlos im Dauereinsatz: die Brennstoffzelle

Die Technik der Brennstoffzelle ist faszinierend: Mit einem vergleichsweise kleinen Gerät lässt sich im Zuge der sogenannten „kalten Verbrennung“ leise und umweltschonend sowohl Wärme als auch Strom produzieren. Werden reiner Wasserstoff und Sauerstoff „kalt“ verbrannt, entsteht nur Wasserdampf. In der Praxis wird der Wasserstoff allerdings vor Ort im sogenannten Reformier des Geräts aus Erdgas erzeugt, wobei eine gewisse Menge CO₂ entsteht. Ein großer Vorteil ist der insgesamt hohe Wirkungsgrad von rund 90 Prozent, so dass der Energieträger Erdgas maximal ausgenutzt wird.

Mittlerweile sind diese Anlagen so alltagstauglich, dass sie in Ein- und Mehrfamilienhäusern eingesetzt werden können. Insbesondere wenn mehrere Wohneinheiten mit Wärme versorgt werden müssen, hat die Brennstoffzelle im Vergleich zum Gasmotor einen Vorteil, weil sie als Blockheizkraftwerk das gesamte Jahr rund um die Uhr laufen kann, also auch im Sommer, wenn die Wärme zum Aufheizen des Trinkwassers genutzt wird. Allerdings muss im Winter, wenn der Wärmebedarf durch die Heizung viel höher ist und nicht von der Brennstoffzelle ge-



deckt werden kann, der Heizkessel die Hauptlast übernehmen. Dies liegt an der vergleichsweise begrenzten Kraft der Brennstoffzelle: Bei einem Zehnfamilienhaus etwa sind dies typischerweise 1,5 Kilowatt elektrische und 850 Watt thermische Leistung.

Die Brennstoffzelle kann allerdings teuer werden. Für den Einbau kommen schnell erhebliche Summen zusammen, unter anderem auch deshalb, weil neben der Brennstoffzelle selbst weitere Komponenten erforderlich sind, allen voran ein zusätzlicher Pufferspeicher für die kontinuierlich produzierte Wärme. Zudem ist oft ein zweiter Kamin für die Abluft und den Wasserdampf erforderlich, der zumeist vom Keller aus an der Hauswand entlang geführt werden muss.

Unternehmer: Hauseigentümer als Stromproduzent

Bisher war klar: Der Hauseigentümer wohnt in seinem Haus – und wenn es mehrere Wohnungen gibt, dann werden diese vermietet. Zum Unternehmer wird der Hausbesitzer damit aber noch lange nicht. Das ändert sich jedoch, sobald er eine Photovoltaikanlage installiert. Oder sich bei der Heizung zur

Kraft-Wärme-Kopplung entschließt – und er weder die Wärme noch den Strom ausschließlich selbst nutzt. Insbesondere beim produzierten Strom wird dies wohl selten der Fall sein. Viel eher wird der „überschüssige“ Strom ins allgemeine Netz eingespeist oder alternativ an einen Nachbarn oder einen Mieter verkauft.

Damit wird der Stromproduzent zum Unternehmer – was eine ganze Reihe von steuerrechtlichen Folgen hat. Um die damit verbundenen Probleme, die teilweise recht kompliziert sein können, individuell optimal zu lösen, ist die Hilfe eines Steuerberaters dringend anzuraten.

Einen deutlichen finanziellen Vorteil gibt seit Januar 2023 für Betreiber von Photovoltaikanlagen: Sie müssen die Erträge nicht mehr versteuern, sofern bei Ein- und Zweifamilienhäusern die Anlagenleistung von 30 Kilowatt nicht übersteigt. Bei Mehrfamilienhäusern liegt die Grenze bei 15 Kilowatt pro Wohneinheit. Zudem fällt nun für die Lieferung und Installation der PV-Anlage und des Speichers keine Mehrwertsteuer mehr an, sofern die Anlage auf oder in der Nähe eines Wohnhauses installiert wird.



Altersgerecht wohnen

Die Bevölkerung wird immer älter. Damit wächst der Anspruch, die Wohnung auch im Alter noch problemlos nutzen zu können. Doch Stolperfallen, der hohe Rand der Badewanne oder kleine Zimmer mit wenig Bewegungsraum machen etwa für Rollstühle den Alltag für mobilitätseingeschränkte Menschen schwer. Während bei neu gebauten Häusern oft von vornherein auf weniger Barrieren geachtet wird, können ältere Wohnungen nur durch einen Umbau fit für altersgerechtes Wohnen gemacht werden. Im Zuge einer solchen Umgestaltung lässt sich zudem die Sicherheit mit entsprechenden einbruchshemmenden Maßnahmen erhöhen.

Es kann ganz plötzlich kommen: Nach einem Fahrradunfall ist der Knöchel kaputt. Es folgt eine monatelange Rekonvaleszenz, bei der man auf Krücken angewiesen ist. Oder es kann sich schleichend entwickeln: Die betagte Großmutter wird immer unbeweglicher, so dass es ihr schwer fällt, zum Duschen über den hohen Rand der Badewanne zu klettern. In solchen Fällen – und die Beispiele ließen sich mühelos vermehren – gerät man ins Grübeln: Wie viel einfacher wäre es, wenn die Wohnung barrierefreier und so ausgestattet wäre, dass auch Menschen mit eingeschränkter Mobilität zurechtkommen?

Mit einem altersgerechten Umbau lassen sich diese Ansprüche verwirklichen. Das hat den großen Vorteil, dass man – wenn es die Gesundheit erlaubt – noch im hohen Alter komfortabel und vor allem sicher in den eigenen vier Wänden leben kann. Denn die Sicherheit nimmt mit fortschreitendem Alter einen immer größeren Stellenwert ein. Weil ältere Menschen oft zunehmend unsicherer unterwegs sind, wächst die Gefahr von Stürzen. Da kann selbst ein kleiner Absatz zwischen zwei Zimmern sich als gefährliche Falle entpuppen – ein Schenkelhalsbruch nach einem Sturz bedeutet im Alter nicht selten dauerhafte Bettlägerigkeit oder gar einen frühzeitigeren Tod.

Eine Studie des Instituts Wohnen und Umwelt (IWU) zum altersgerechten Wohnen kam 2020 zu dem Schluss, dass angesichts von 3,7 Millionen Haushalten mit mobilitätseingeschränkten Mitgliedern im Jahr 2035 rund zwei Millionen barrieregeduzierte Wohnungen fehlen werden. Fakt ist, dass die Menschen zunehmend älter werden, daher soll ihnen eine lange eigenständige Lebensführung im Alter sowie bei körperlichen Einschränkungen ermöglicht werden. Das hilft einerseits dem Seelenleben vieler Menschen, weil sie sich in ihrer über Jahrzehnte vertrauten Umgebung am wohlsten fühlen. Zum anderen spart es viel Geld, wenn man trotz Einschränkungen (noch) nicht ins Pflegeheim gehen muss,

sondern sich zu Hause im besten Fall selbst versorgen kann oder von mobilen Diensten gepflegt wird.

Es lohnt sich also, darüber nachzudenken, wie man seine Wohnung am besten altersgerecht gestalten kann. Der Staat unterstützt dieses Vorhaben finanziell mit verschiedenen Programmen der KfW-Förderbank. Wer dies frühzeitig macht, kann sich zudem über einen beachtlichen Zuwachs an Komfort freuen. Stolperfallen mögen für betagte Menschen besonders gefährlich sein, jedoch auch jüngere Bewohner profitieren von erhöhten Sicherheitsmaßnahmen und größerer Bewegungsfreiheit. Und breitere Türen erleichtern nicht nur Rollstuhlfahrern die Durchfahrt, ebenso lassen sich beispielsweise Möbel einfacher hindurch bugsieren. Außerdem werden die Wohnungen nicht nur für ältere und mobilitätseingeschränkte Menschen, sondern auch insbesondere für Familien mit kleinen Kindern komfortabler und damit attraktiver.

Wenn das Haus ohnehin saniert und energetisch optimiert werden soll, bietet sich eine altersgerechte Umgestaltung geradezu an. Zumal sich die entsprechenden KfW-Förderprogramme gut miteinander kombinieren lassen. Zudem sollte man daran denken, bei dieser Gelegenheit gleich den Einbruchschutz zu verbessern. Gerade im Alter wächst bei vielen Menschen das Bedürfnis nach mehr Sicherheit. Sie fühlen sich bei einem besseren Schutz vor Einbrechern wohler, wenn etwa eine einbruchhemmende Haus- und Wohnungstüre eingebaut ist oder die Fenstergriffe mit Schlössern gesichert sind. Jüngere Menschen profitieren ebenfalls von solchen Maßnahmen: Wenn dadurch ein Einbruch verhindert wird, ist viel gewonnen. Nicht selten hinterlässt die Tatsache, dass sich fremde Menschen unbefugt Eintritt in die Wohnung verschafft haben, einen bleibenden unangenehmen, ja beängstigenden Eindruck. Hinzu kommt, dass mit Einbrüchen oft genug erhebliche finanzielle Einbußen verbunden sind, zum einen durch den Verlust von Eigentum, zum anderen durch die angerichteten Schäden am Gebäude und an der Einrichtung.

Umbau oder Umzug?

Treppen zur Eingangstüre und in der Wohnung, eine beachtliche Wohnfläche, die geputzt werden muss, dazu ein schöner, jedoch großer und arbeitsintensiver Garten: mit dem Alter wachsen zusätzlich die Mühen, in einem großen Haus zu wohnen und es zu unterhalten. Viele Menschen nehmen dies allerdings gerne auf sich, schließlich hat sich oft über viele Jahre hinweg eine große emotionale Bindung an die eigenen vier Wände oder die Mietwohnung entwickelt.

Doch wenn die Rentenzeit näher rückt oder schon da ist, können mit fortschreitendem Alter andere Überlegungen wichtiger werden. Ohne Kinder ist das Haus oder die Wohnung womöglich ziemlich groß, und es wird immer mühsamer, alles in Ordnung zu halten. Vielleicht denkt der eine oder die andere womöglich darüber nach, ob die inzwischen viel zu große Wohnfläche nicht besser von einer jungen Familie mit Kindern genutzt werden sollte.

Sich rechtzeitig Gedanken über die eigene Wohnsituation zu machen, ist sicherlich nicht fehl am Platze. Soll man das Haus oder die Wohnung altersgerecht umbauen – und das besser früher denn später? Oder soll man die eigenen vier Wände verkaufen und in eine kleinere, dafür bereits (weitgehend) altersgerechte Wohnung ziehen? Angesichts der oft großen Bindung an das jahrelange Wohnumfeld und des Mangels an passendem, bezahlbarem Wohnraum dürfte vielen die Entscheidung für das Bleiben nicht schwer fallen. Andererseits kann es dem Nachwuchs und seiner Familie sehr helfen, wenn sich die Großeltern eine kleinere Wohnung suchen, und sie in die größere einziehen können. Zudem kann ein Umzug für ältere Menschen einen lohnenswerten Neuanfang bedeuten – wenn man dazu bereit ist. Dies kann durchaus sinnvoll sein, etwa wenn die Infrastruktur in der neuen Umgebung besser ist und beispielsweise Läden und Ärzte leichter zu erreichen sind.



Was kann, was soll man ändern?

Die Liste möglicher Umbaumaßnahmen ist durchaus lang. Welche Maßnahmen verwirklicht werden sollen, hängt von den individuellen Vorlieben, den Gegebenheiten vor Ort und den finanziellen Möglichkeiten ab. Im Umfeld des Gebäudes ist es sinnvoll, Barrieren wie beispielsweise Treppen so zu gestalten, dass sie leichter zu bewältigen sind. In der Wohnung selbst ist das Bad am häufigsten Ziel altersgerechter Umbaumaßnahmen. Doch auch Stolperfallen in der Wohnung, wie beispielsweise Absätze zwischen Zimmern, sollten so gut wie möglich beseitigt werden. Darüber hinaus kann man mehr Bewegungsraum schaffen und das Alltagsleben durch entsprechende Hilfsmittel erleichtern, wozu etwa elektrische Rollläden oder eine komfortable Smarthome-Steuerung von Heizung und Beleuchtung beitragen können.

Einen guten Überblick über die Möglichkeiten gibt die KfW-Förderbank. Sie teilt ihre Maßnahmen in sechs Förderbereiche auf: die Wege zum Gebäude, den Eingangsbereich inklusive Wohnungszugang, Treppen und Stufen, die Aufteilung der Räume, das Badezimmer sowie altersgerechte Assistenzsysteme. Hinzu kommt bei Häusern mit mindestens drei

separaten Wohnungen die Umgestaltung zum Mehrgenerationenwohnen, wobei auch Gemeinschaftsräume eingeschlossen sind.

Zugänge und Wege erleichtern

Wichtig für mobilitätseingeschränkte Menschen ist es, die Wege zum Gebäude und in der Wohnung selbst zu erleichtern. Dazu gehört vor allem, Barrieren und Stolperfallen zu beseitigen und Treppen bestmöglich zu entschärfen. Im Wohnungsumfeld heißt das, dass nicht nur der direkte Zugang zur Wohnung möglichst schwellenlos sein sollte, sondern auch die Wege zu den Stellplätzen und den Abfallbehältern gut passierbar sind. Wenn Treppen nicht zu umgehen sind, sollten ausreichend breite Rampen installiert sein. Zudem erhöhen Geländer die Sicherheit.

Die Eingangstüre soll nach den KfW-Förderrichtlinien mindestens 90 Zentimeter breit und „mit geringem Kraftaufwand“ zu bedienen sein. Und die Flure außerhalb der Wohnung sollten mindestens über eine Breite von 1,20 Metern verfügen. Darüber hinaus sind Maßnahmen zum Wetterschutz wie etwa Windfangeinrichtungen förderfähig.

Wenn sich in der Wohnung selbst Treppen nicht beseitigen lassen, stellen Aufzüge und Treppenlifte al-

ler Art eine Alternative dar. Zudem sind rutschhemmende Treppenstufen sowie Handläufe wichtig, und zwar auf beiden Seiten. Auch in der Wohnung sollten die Türen ausreichend breit sein – bei einer KfW-Förderung mindestens 80 Zentimeter. Hier können unter Umständen Schiebetüren eine hilfreiche Wahlmöglichkeit sein. Dies gilt auch für die Zugänge zu Balkonen oder Terrassen. Hier ist außerdem ein schwellenloser Übergang wichtig.

All das kann zum Teil erhebliche Eingriffe in die Bausubstanz nötig machen, etwa den Abbruch von Wänden, um Räume größer zu gestalten und damit mehr Bewegungsraum etwa für einen Rollator zu schaffen. Deshalb gibt es bei der KfW dazu einen umfangreichen Förderkatalog für Änderungen in der Aufteilung der Räume und hinsichtlich des Abbaus von Schwellen.

Altersgerechtes Bad

Eine der häufigsten und sinnvollsten Maßnahmen beim altersgerechten Umbau in der Wohnung selbst ist die Umgestaltung des Bades. Hier hilft es vor allem, die Dusche ebenerdig einzubauen. Realisieren lässt sich dies oft nur dadurch, dass der Boden des Sanitärraums insgesamt angehoben wird, um Platz für die Abflusswanne der Dusche zu schaffen. Wird Wert auf eine Badewanne gelegt, kann diese mit einer Türe für den leichteren Zugang ausgerüstet sein. Sinnvoll sind zudem Handgriffe im Duschbereich sowie eine Sitzgelegenheit, damit Beine und Füße leichter gewaschen werden können. Weiterhin erhöhen rutschfeste oder zumindest rutschhemmende Fliesen die Sicherheit im Nassbereich. Das Waschbecken lässt sich ebenfalls altersgerecht gestalten, etwa wenn es höhenverstellbar ist. Sinnvoll ist außerdem, wenn kein Unterschrank die Beinfreiheit beim Sitzen – etwa im Rollstuhl – stört. Das WC lässt sich ebenso altersgerechter anpassen, zum Beispiel wenn es in einer für die Benutzer passenden Höhe installiert und mit Rückenstützen ausgestattet ist.

Smartes Wohnen mit hilfreicher Technik

„Orientierung, Kommunikation und Unterstützung im Alltag“ heißt der KfW-Förderbereich, der Erleichterungen beim Wohnen ermöglicht. Dazu zählen insbesondere der Einbau oder die Erweiterung von altersgerechten Assistenzsystemen (AAL) sowie Smart-Home-Anwendungen. Baugebundene, also fest installierte Systeme zur Bedienung und dem Antrieb von Außen- und Innentüren, gehören ebenso dazu wie von Jalousien, Rollläden und Fenstern. Zudem sind die bequeme Steuerung der Technik von Türkommunikation, Beleuchtung, Heizung und Klimatisierung hier aufzuführen. Dies schließt die Installation von großen, leicht zu bedienenden Schaltern ein. Die KfW weist allerdings ausdrücklich darauf hin, dass „digitale Geräte der Unterhaltungselektronik zum Beispiel Smartphone und Tablet“ nicht förderfähig sind.



Besserer Schutz vor Einbrechern

Der Schutz mithilfe von Einbruchsmaßnahmen lohnt sich. Das Institut für Wohnen und Umwelt (IWU) verweist hierzu auf die polizeiliche Einschätzung wie auch die Auswertung von Gerichtsakten, wonach der „baulich-technische Einbruchschutz“ der häufigste Grund sei, warum ein Einbruch scheitert. Zwar ist kein Schutz wirklich unüberwindbar. Doch je aufwendiger es ist, die Sicherheitsbarrieren zu überwinden, desto länger dauert der Einbruch – und desto größer ist die Gefahr, entdeckt zu werden.

Welche Maßnahmen sind besonders sinnvoll? In freistehenden Einfamilien- und Reihenhäusern sind die Türen und Fenster auf der oft nur schwer einsehbaren Rückseite ein bevorzugtes Ziel der Einbrecher. In Mehrfamilienhäusern sind in den höheren Stockwerken die Wohnungstüren besonders gefährdet. Daraus ergibt sich, dass im Erdge-

schoß Haus- und Terrassentüren sowie die leicht zugänglichen Fenster vorrangig gesichert werden sollten. In Mehrfamilienhäusern verdient die Wohnungseingangstüre besondere Aufmerksamkeit. Alarmanlagen dagegen sind Fachleuten zufolge weniger wichtig, sie kommen eher als ergänzender Schutz in Frage. Und ob Überwachungskameras oder auch nur entsprechende Attrappen wirken, ist eher fraglich. Dagegen werden Türspione als sinnvolle Maßnahme empfohlen – und ebenso von der KfW gefördert.

Im Hinblick auf die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen empfiehlt das IWU: „Nicht einbruchsichere Türen können von geübten Tätern binnen Sekunden geöffnet werden. Auf der Skala der normierten Widerstandsklassen von 1 bis 6 wird mindestens Klasse 2 empfohlen, bei der das Aufbrechen der Bauteile mindestens drei Minuten verhindert wird.“ Für einen Einbruch ist das eine recht lange Zeitspanne, die manch rational agierenden Täter zum Aufgeben seines Vorhabens veranlassen dürfte.

Gute Förderung

Wer über Maßnahmen zum altersgerechten Wohnen und zu mehr Schutz vor Einbrüchen nachdenkt, sollte sich zuerst über die verschiedenen Förderprogramme der KfW-Bank und deren Kombinationsmöglichkeiten informieren. Wichtig: Bei der KfW ist die Förderung unabhängig vom Alter – was gerade für betagte, nicht mehr berufstätige Menschen von Vorteil ist, die inzwischen nur noch schwer einen Kredit bekommen. Für diese Personengruppe ist allerdings der Investitions-

zuschuss insbesondere für kleinere Maßnahmen oft interessanter, den sie statt eines Kredits erhalten können. Übrigens können ebenso Mieter und Wohnungseigentümergeinschaften diese Zuschüsse erhalten. Auch der Gesundheitszustand spielt bei der KfW-Förderbank keine Rolle. Bei anderen Finanzquellen kann dies indes sehr wohl der Fall sein: So fördern die Krankenkassen zum Beispiel altersgerechte Maßnahmen im Haus. Hierzu müssen verschiedene Bedingungen erfüllt sein, beispielsweise sind je nach Maßnahme bestimmte Pflegestufen erforderlich.



Weitere Informationen:





Energieberatungszentrum Stuttgart e. V. (EBZ)

Das Energieberatungszentrum Stuttgart e. V. (EBZ) ist die lokale Energieagentur in Stuttgart und Regionalpartner der Deutschen Energie-Agentur (dena). Es wurde 1999 gegründet und gilt als gelungenes Beispiel für die erfolgreiche Partnerschaft zwischen Verwaltung und privaten Gruppen.

Das EBZ ist ein gemeinnütziger Verein und arbeitet nicht gewinnorientiert – es finanziert sich aus Mitgliedsbeiträgen, öffentlichen Zuschüssen, der Projektförderung und Energiediagnosen. Das bedeutet für Sie: eine garantiert neutrale Beratung zu einem sehr guten Preis-Leistungs-Verhältnis.

Aufgaben und Ziele

Unsere zentrale Aufgabe ist die aktive Mitwirkung bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts der Landeshauptstadt Stuttgart – mit dem Schwerpunkt, die Energieeffizienz zu erhöhen und den Einsatz erneuerbarer Energien bei Gebäudemodernisierungen und Neubauten zu forcieren. Denn in Stuttgart haben Heizung und Warmwasserbereitung einen Anteil von rund 52 % am gesamten Endenergieverbrauch. Mit der energetischen Sanierung von Gebäuden kann ein wesentlicher Beitrag für einen nachhaltigen Umgang mit Energie geleistet und dabei auch noch Geld gespart werden.

Für wen wir da sind:

- Private Investoren und Mieter
- Wohnungseigentümergeinschaften (WEGs)
- Kleine und mittlere Unternehmen (KMUs)
- Vereine
- Kommunen
- Handwerker, Planer und Architekten

Musterhaft sanieren – mit der Energiediagnose des EBZ

Wenn Sie als Hauseigentümer oder Eigentümergemeinschaft eine Komplettsanierung planen, jedoch unsicher sind, welche Gewerke in welchem Umfang saniert werden sollen – und auf was Sie achten sollten, hilft Ihnen eine Energiediagnose Ihres Gebäudes weiter.

Eine Energiediagnose zielt darauf hinaus, die Energieverbräuche eines unsanierten oder teil-sanierten Wohngebäudes für Heizung und Warmwasserzubereitung deutlich zu reduzieren. Dazu ist ein Ortstermin inklusive Objektbe-sichtigung notwendig, bei dem alle erforderlichen Daten erfasst werden.

Wenn Sie alle in der Energiediagnose vorge-schlagenen Maßnahmen umsetzen, kommen Sie in der Regel auf ein KfW-Effizienzhaus und können einen Zuschuss oder Kredit bei der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) beantragen.

Aufbauend auf einer Energiediagnose kann ein Architekt eine Planung und Kostenberechnung nach DIN 276 erstellen. Er erarbeitet ein Leistungsverzeichnis, holt zur Kostenoptimierung mehrere vergleichbare Angebote ein und prüft diese hinsichtlich Preis, Qualität und Vollständigkeit. Während der Ausführung der Arbeiten koordiniert und kontrolliert er die Sanierungsmaßnahmen, um eine vollständige, fach- und fristgerechte Ausführung sicherzustellen. Für die Sanierung eines Bestandgebäudes empfiehlt es sich, einen Architekten oder Ingenieur zu beauftragen, der auf energetische Sanierungen spezialisiert ist und nach dem Stuttgarter Sanierungsstandard arbeitet. Gerne helfen wir Ihnen dabei, den passenden Architekten und Handwerker zu finden. **Außerdem finden Sie auf folgenden Seiten Informationen:**

Energiediagnose des EBZ mit Stuttgarter Sanierungsstandard

Architekten und Ingenieure

- Arbeitskreis Architekten und Ingenieure
- IngenieurSuche der INGBW
- Architektenliste der Architektenkammer Baden-Württemberg (AKBW)

Handwerker

- www.stuttgarter-sanierungsstandard.com

Unsere Fachingenieure prüfen bei der Baubegleitung unter den Gesichtspunkten der Energieoptimierung und Erlangung von Fördermitteln, ob alle technischen Vorgaben gemäß dem Stuttgarter Sanierungsstandard eingehalten werden. Dann erhalten Sie bei Bedarf einen Energiebedarfsausweis, der inzwischen bei Neubauten, Neuvermietungen und Verkauf Pflicht ist. Die Details sind im Gebäudeenergiegesetz (GEG) geregelt.

Jetzt persönlich beraten lassen und Förderung sichern!

Noch Fragen? Wir haben die Antworten!

Energieberatungszentrum Stuttgart e. V. (EBZ)

Gutenbergstraße 76
70176 Stuttgart

Telefon: 0711 / 615 65 55-0
Fax: 0711 / 615 65 55-0-11

info@ebz-stuttgart.de
www.ebz-stuttgart.de

Mit dem Stuttgarter Sanierungsstandard die Qualität im Griff

Der Stuttgarter Sanierungsstandard ist eine geschützte Marke für einen Prozess in der Altbau- sanierung, der das Hauptaugenmerk auf gewerkeübergreifende Schnittstellen legt.

In Stuttgart arbeiten etwa 100 Handwerksbetriebe in Kooperation mit den Energieberatern des EBZ nach diesem Standard. Sie verpflichten sich, Gebäude energetisch sinnvoll aufzuwerten. Diese Betriebe besuchen regelmäßig Weiterbildungsveranstaltungen im EBZ. Weiterhin lassen sich die ausführenden Handwerker zur Erfüllung dieser Richtlinien von den Mitarbeitern des Vereins auf der Baustelle kontrollieren.

Dabei wird nach folgenden Schritten vorgegangen:

Schritt 1: Erstellung einer Energiediagnose zur Ermittlung der Maßnahmenkombinationen. Vor Ort wird der Zustand der Gebäudehülle und des Heizsystems etc. aufgenommen.

Schritt 2: Prüfung der Handwerkerangebote: Sind die Kriterien für den Stuttgarter Sanierungsstandard erfüllt? Und: Sind die Förderkriterien für das Energie-sparprogramm der Stadt Stuttgart und der KfW erfüllt?

Schritt 3: Abschließen der Überwachungsaufträge zwischen Bauherrn, Handwerkern und dem EBZ.

Schritt 4: Erster Baustellentermin nach Gerüststellung und vor Beginn der Handwerkerarbeiten: Abarbeiten der Checkliste „Dokumentationsstellen des EBZ“ zusammen mit den beteiligten Handwerkern und ggf. dem Architekten.

Schritt 5: Mehrere Kontrollen durch unabhängige Ingenieure und Architekten des EBZ. Sobald eine Schnittstelle erreicht wird, Dokumentation des Leistungsergebnisses. Gegebenenfalls bespricht das EBZ mit dem Kunden und dem Handwerker notwendige Maßnahmen zur Erreichung der Anforderungen des Stuttgarter Sanierungsstandards.

Schritt 6: Protokoll und Zertifikat, dass die Arbeiten nach dem Stuttgarter Sanierungsstandard durchgeführt wurden.

Alle weiteren Infos unter:
www.stuttgarter-sanierungsstandard.com



Landeshauptstadt Stuttgart

Rathaus | Marktplatz 1
70173 Stuttgart
Tel.: 0711 / 216-0
www.stuttgart.de

Kreishandwerkerschaft Stuttgart

Schlachthofstraße 15
70188 Stuttgart
Tel.: 0711 / 48 97 3-0
www.kh-stuttgart.de

**Wirtschaftsförderung Region
Stuttgart GmbH**

Friedrichstraße 10
70174 Stuttgart
Tel.: 0711 / 22 83 5-0
www.region-stuttgart.de

**Stuttgarter Haus- und
Grundbesitzerverein e. V.**

Gerokstraße 3
70188 Stuttgart
Tel.: 0711 / 21 04 8-0
www.hausundgrund-stuttgart.de

Volksbank Stuttgart eG

Börsenstraße 3
70174 Stuttgart
Tel.: 0711 / 18 1-0
www.volksbank-stuttgart.de

**Innung für Elektro- und
Informationstechnik Stuttgart**

Krefelderstraße 12
70376 Stuttgart
Tel.: 0711 / 95 59 16 0
www.eh-stuttgart.de

**Innung Sanitär und Heizung
Stuttgart-Böblingen**

Olgastraße 58 B
70182 Stuttgart
Tel.: 0711 / 24 44 08
www.innung-shk-stuttgart.de

Glaserinnung Stuttgart-Ludwigsburg

Schlachthofstr. 15
70188 Stuttgart
Tel.: 0711 / 48 97 3-15
www.glaserinnung-slb.de

EnBW Energie Baden-Württemberg AG

Durlacher Allee 93
76131 Karlsruhe
Tel.: 0721 / 63-00
www.enbw.com

SenerTec-Center Stuttgart GmbH

Gutenbergstraße 76
70176 Stuttgart
Tel.: 0711 / 35 14 57-0
www.senertec-stuttgart.de

**Stuttgarter Wohnungs- und Städte-
baugesellschaft mbH**

Augsburger Straße 696
70329 Stuttgart
Tel.: 0711 / 93 20-0
www.swsg.de

Baden-Württembergische Bank

Kleiner Schlossplatz 11
70173 Stuttgart
Tel.: 0711 / 12 4-0
www.bw-bank.de

Dachdeckerinnung Stuttgart

Fachinnung Dach-Wand-Abdichtungstechnik
Gutenbergstraße 76
70176 Stuttgart
Tel.: 0711 / 6 20 20 83
www.dachdeckerinnung-stuttgart.de

Stuckateur-Innung Stuttgart

Imweg 33
70329 Stuttgart
Tel.: 0711 / 4 20 22 44
www.stuckateur-innung-stuttgart.de

**Arbeitskreis der Architekten und Ingenieure
im Energieberatungszentrum Stuttgart e. V.**

c/o Dipl.-Ing. (FH) Niko Reid
Gerokstraße 23
70184 Stuttgart
Tel.: 0711 / 63 38 59 6-12
www.akai-stuttgart.de

Stadtwerke Stuttgart GmbH

Kesselstraße 21-23
70327 Stuttgart
Tel.: 0711 / 8912-3333
www.stadtwerke-stuttgart.de

**Ritter Energie- und Umwelttechnik
GmbH & Co. KG**

Kuchenäcker 2
72135 Dettenhausen
Tel.: 07157 / 5359 1200
www.paradigma.de

**Schornsteinfegerinnung für den
Regierungsbezirk Stuttgart**

Steinbeisstraße 9
71332 Waiblingen
Tel.: 07151 / 550 50
www.schornsteinfeger-innung-stuttgart.de

Bosch Thermotechnik GmbH

Sophienstraße 30-32
35576 Wetzlar
Tel.: 06441 / 418-0
www.bosch-homecomfort.com

Gemeinsam effizient

Partner des EBZ Stuttgart e. V.

**KEA Klimaschutz- und Energieagentur
Baden-Württemberg GmbH**

Kaiserstraße 94a
D-76133 Karlsruhe
Tel.: 0721 98471-0
www.kea-bw.de

**KEA Klimaschutz- und Energieagentur
Baden-Württemberg GmbH
Außenstelle Zukunft Altbau**

Gutenbergstraße 76
70176 Stuttgart
Tel.: 0711 / 489825-10
www.zukunftaltbau.de



Herausgeber



Energieberatungszentrum Stuttgart e.V. (EBZ)

Gutenbergstraße 76, 70176 Stuttgart
 Telefon 0711 615 655 5-0, Fax -11
 E-Mail: info@ebz-stuttgart.de
 www.ebz-stuttgart.de

Redaktion

Dr. rer. nat. Klaus Zintz

Konzeption/Design

SANSHINE Communications GmbH

Hermannstr. 5, 70178 Stuttgart
 www.sanshine.de

Redigatur/Vowort

WortFreunde Kommunikation GmbH

Hermannstr. 5, 70178 Stuttgart
 www.wortfreun.de

Bildernachweis

© stock.adobe.com:

LiliGraphie, Finecki, KTStock, bilanol,
 kishivan, Rawf8, andrei310, Africa Studio,
 Eakrin, anatoliy_gleb, Goss Vitalij, js-photo,
 Mario Hoesel, Syda Productions, guy,
 Evgen, photocrew, Ingo Bartussek,
 nosorogua, Mr.Stock, karepa, Daniel
 CHETRONI, F8 \ Suport Ukraine, SkyLine,
 maho, Manfred Richter, photocrew,
 burnstuff2003, weyo, rudolfgeiger,
 Formatoriginal, goodluz, FrankBoston,
 H_Ko, Chlorophylle, vectorfusionart

© Unsplash:

Jan Böttinger

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
 Energieberatungszentrum Stuttgart e. V.
 Fotografie Dietmar Strauß, Besigheim
 HAPER0 Energietechnik GmbH
 raum plan GmbH
 SAINT-GOBAIN ISOVER G+H AG
 Vinylit Fassaden GmbH

Gefördert durch:



Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

Einfach online informieren:



/ebz.stuttgart



/ebz_stuttgart

www.ebz-stuttgart.de