Wegweiser

Energiesparendes Sanieren und Bauen

altbau plus
Infoservice energiesparendes Sanieren

www.ewv.de
EWV
DEINE ENERGIE. DEINE REGION.
„Psst! Mama spart Strom.“
Wir unterstützen Sie dabei mit unserer telefonischen Energieberatung. Ihre EWV.

Grußwort der Stadt Aachen

Liebe Leserinnen und Leser,

als Hausbesitzer bindet man sich langfristig an ein Objekt. Damit Ihre Wohn- oder Gewerbeimmobilie über die Jahre nicht an Wert verliert, sind von Zeit zu Zeit Instandsetzungen und Sanierungen unerlässlich. Vor allem die Steigerung der Energieeffizienz Ihres Gebäudes führt zu signifikanten Kosteneinsparungen und ganz nebenbei auch zu mehr Komfort.

Zudem leisten Sie mit einer Sanierung einen Beitrag zum Umweltschutz und zur nachhaltigen Nutzung unserer Ressourcen. Die Sanierung des Altbaubestandes gilt daher auch als wichtiger Baustein der nationalen Klimaschutzstrategie.

Für Sie als private/r Eigenheimbesitzer/in in der StädteRegion Aachen ist der gemeinnützige Verein altbauplus die richtige Anlaufstelle, wenn Sie Ihr Gebäude oder Teile davon sanieren möchten.

Doch jedes Gebäude ist anders und erfordert ganz individuelle Maßnahmen. Um zu entscheiden, welche Maßnahme optimal zu Ihrem Gebäude passt, erhalten Sie bei altbauplus die passenden Informationen. Dieser Wegweiser bietet einen Einstieg in die Thematik und verschafft Ihnen einen ersten Überblick über Sanierungsmaßnahmen und Energieeinsparpotenziale.

Und damit Sie auch im hohen Alter noch unbeschwert in Ihren eigenen vier Wänden leben können, informiert dieser Wegweiser auch über verschiedene Möglichkeiten des barrierefreien Bauens bzw. Umbauens.

Nutzen Sie den kostenlosen und unabhängigen Service von altbauplus auch über diesen Wegweiser hinaus. Lassen Sie sich in einem persönlichen Gespräch kompetent und individuell beraten.

Viel Erfolg für Ihre Sanierung wünschen Ihnen

Dr. Markus Kremer
Beigeordneter für Personal, Organisation, Stadtbetrieb, Feuerwehr und Umwelt

Michael Stephan
Geschäftsführer altbauplus

Grußwort der Kreishandwerkerschaft

Sehr geehrte Damen und Herren,

unser Land ist gerade dabei, eine Energiewende umzusetzen. Damit gewinnt die Energieeffizienz von Gebäuden mehr und mehr an Bedeutung. Es geht darum, das eigene Heim umzugestalten, die technischen Standards zu verbessern und vor allem auch darum, Energie einzusparen. Eine Investition in vorhandenes Eigentum ist somit auch eine Investition in die Zukunft. Die Immobilie bleibt wertbeständig, die Substanz bleibt erhalten und Komfort kann hinzugewonnen werden.

In der StädteRegion Aachen sind alleine über drei Viertel der Häuser älter als 25 Jahre. Der Sanierungsbedarf wird auf ca. 80.000 Gebäude und 200.000 Wohnungen geschätzt.

„Stille Wohnraumreserven“ können aufgespürt und durch Aus-, Um- oder Anbau und Aufstockung erschlossen werden – einschließlich moderner Wärmedämmung und Haus- und Heizungstechnik. Innungsfachbetriebe stehen bereit, mit neuen Technologien ihren Beitrag dazu zu leisten.

Das Handwerk ist damit der zentrale Umsetzer, da es mit seinem geschulten Personal über die notwendigen Kompetenzen verfügt, Sanierungswillige zu beraten und letztlich auch Energieeffizienzmaßnahmen zu realisieren.

Für energetisch wirksame Modernisierungsmaßnahmen stehen Fördergelder zur Verfügung, zum Beispiel staatliche oder solche von Energieversorgungsunternehmen. Darüber hinaus können oft steuerliche Vorteile in Anspruch genommen werden.

Setzen auch Sie auf kompetente Innungsfachbetriebe in der Aachener Wirtschaftsregion.

Kreishandwerkerschaft Aachen

Herbert May

Herbert May,
Kreishandwerksmeister

L. Voß

Ludwig Voß,
Geschäftsführer

totallokal | Weitere Informationen finden Sie unter: www.total-lokal.de

Wir machen den Unterschied!

Ihre Innungsfachbetriebe

Was können Sie als Kunde von einem Innungsfachbetrieb erwarten?

- Gute Qualität durch handwerkliche Kompetenz, Produktkenntnis und Rundum-Service.
- Ansprechpartner vom Fach, die wissen, wovon sie reden und was für ihre Kunden möglich ist.
- Starke Betriebe, die die Vorteile der Innungsmitgliedschaft an SIE weitergeben können.

Handwerks-Profis besser finden:
www.aachenerhandwerk.de

Kreishandwerkerschaft Aachen • Tel.: 0241-94982-0

Kreishandwerkerschaft Aachen
VERSTEHEN | BÜNDELN | HANDELN

VERSORGUNGS WERK
Eine Selbsthilfeeinrichtung des Handwerks

Grußwort der Verbraucherzentrale NRW

Die Dämmstoffplatte am Eigenheim ist ein bekanntes Symbol für das Energiesparen. Zusammen mit dem Solarmodul auf dem Schrägdach steht sie bildhaft für die private Energiewende. Nun ist rund um den Sonnenstrom derzeit vieles in positiver Bewegung: Die technische Entwicklung macht etwa Batteriespeicher und damit mehr Unabhängigkeit erschwinglich. Neue Dienstleistungen und Communities drängen – befeuert von der Digitalisierung – auf den Markt. Die Fassadendämmung dagegen fristet derzeit eher ein Schattendasein, musste zuletzt vor allem viel Kritik einstecken.

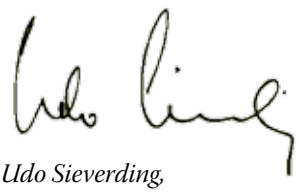
Das allerdings tut der Wärmedämmung unrecht. Denn ihr Symbolcharakter kommt ja nicht von ungefähr: Sie senkt den Bedarf an Heizenergie sehr effektiv. Gut geplant und sauber durchgeführt, ist sie deshalb für viele Gebäude eine der empfehlenswertesten Maßnahmen.

Dass wir als Verbraucherzentrale NRW diesen Standpunkt auch heute noch vertreten, bedeutet nicht, dass wir die scharfe Dämm-Kritik der vergangenen Jahre ignorieren. Auch wir haben natürlich die vielen Stimmen vernommen, die Zweifel vor allem an Wirtschaftlichkeit, Brandsicherheit und Ökologie der Maßnahme angemeldet haben. Wir haben uns damit intensiv auseinandergesetzt. Wir haben Argumente geprüft und tun das fortlaufend, um Sanierungswillige fundiert und richtig zu beraten.

Eine haltbare, generelle Kritik an der Fassadendämmung als Maßnahme sehen wir nicht. Was wir dagegen sehen, sind Versäumnisse bei Herstellern und im Handwerk. Auch gibt es mit Risiken verbundene Knackpunkte, die in jeder Planung berücksichtigt werden müssen, um Probleme zu vermeiden. All diese denkbaren Schwachstellen können und sollen immer offen diskutiert werden – auf sachlicher Basis und mit Blick auf den Einzelfall. Der Einzelfall gibt letztlich den Ausschlag, ob eine Maßnahme angemessen und empfehlenswert ist. Das gilt auch für die vielen weiteren Möglichkeiten der privaten Energiewende.

Vor allem der Solarstrom vom eigenen Dach wird in jüngster Zeit flankiert und erweitert durch neue Technologien und Geschäftsmodelle. Batteriespeicher für zu Hause, vernetzte Communities aus vielen privaten Stromerzeugern und die Verknüpfung mit Heizung und E-Mobilität stehen als spannende Optionen im Raum – zusammen mit vielen Fragezeichen und Unsicherheiten: Was lohnt sich für wen und in welcher Hinsicht? Was wird erst in Zukunft realistisch und interessant? Und welche weiteren Chancen schafft die immer fortschreitende Digitalisierung?

Damit Sie in diesem dynamischen Feld die richtigen Entscheidungen treffen, behalten wir und die anderen Akteure im Verein altbau^{plus} für Sie den Überblick. Genauso wie wir die Wärmedämmung von allen Seiten beleuchten, nehmen wir auch hier Werbeversprechen kritisch unter die Lupe und decken Schwachstellen auf. Wo dagegen gute Chancen bestehen, weisen wir Sie auch darauf hin – ausgewogen und sachlich fundiert.



Udo Sieverding,
Bereichsleiter Energie und Mitglied der Geschäftsleitung der Verbraucherzentrale NRW

Inhaltsverzeichnis

NATURSTEIN
VONDERHECKEN
BLAUSTEIN · LANDHAUSDIELEN
ANTIKES BAUMATERIAL
STEINMETZBETRIEB
Aachener Str. 39 · Eynatten (B)
Tel.: 0032 87 86 66 40
info@vonderhecken.be
www.vonderhecken.be

Grußwort der Stadt Aachen 1
Grußwort der Kreishandwerkerschaft 2
Grußwort der Verbraucherzentrale NRW 4
Zu diesem Wegweiser 8

I. Grundlagen 9

1. Wozu altbau^plus^? 9
2. Warum sanieren? 12
3. Wie sanieren? 12
4. Was beachten? 15

II. Gebäudehülle 18

1. Dämmung 18
2. Dach 20
3. Decken 25
4. Außenwand 28
5. Fenster, Außentüren 32
6. Kleine Maßnahmen – große Wirkung 36

Am Windrad 3,
52156 Monschau-Imgenbroich
Fon +49 (0)2472 - 40 30
www.raida.org
Raida Dämmtechnik
DAS KÖNNEN WIR:
- Dämmarbeiten von Neubauten
- Energetische Sanierung von Altbauten
- Vernünftige Dämmung von Altbauten (Fachwerk, Bruchsteinhaus, ...)
- Überprüfungen von Undichtigkeiten (Blower-Door, Thermografie, ...)
... einfach ehrlich sagen, was dämmtechnisch sinnvoll ist ... und auch was nicht.
Denn: Dämmen kann jeder, richtig dämmen ist die Kunst.

Inhaltsverzeichnis

© stockWERK / Fotolia

III. Haustechnik 38

1. Heizsysteme 38
2. Öl- und Gas-Brennwerttechnik 41
3. Holzheizungen 43
4. Wärmepumpen 44
5. Blockheizkraftwerke, Fernwärme 48
6. Solarenergie 51
7. Warmwasser 56
8. Optimierte Wärmeverteilung 58
9. Lüftung 60

IV. Förderung 64

V. Richtig Heizen und Lüften 67

VI. Denkmalschutz 69

VII. Barrierefreiheit 71

VIII. Sicherheit 73

IX. Neubau 76

X. Glossar 78

Adressen 81

Impressum / Quellenangaben 84

Branchenverzeichnis U3

U = Umschlagseite

„Fenster mit Klasse –
von Schreinern mit Klasse!“

BRAMMERTZ
Schreinerei
& Fensterbau

Ihr Fachbetrieb für energetische Gebäudesanierung, Innenausbau und Treppen, Fenster, Haustüren und Tore in Alt- und Neubau.

Werte zum Wohlfühlen 02408 9496-0 • www.brammertz-schreinerei.de

totallokal | Weitere Informationen finden Sie unter: www.total-lokal.de

WAS IMMER SIE AM GEBÄUDE VORHABEN, WIR KÜMMERN UNS DARUM

+ KOMPETENT + REGIONAL + UNABHÄNGIG

AUS ALT WIRD ... EIN NIEDRIGENERGIEHAUS!

EXPERTEN FÜR ENERGIEBERATUNG

Ob Modernisierung, Erweiterung oder Neubau: effeff.ac ist das regionale Beratungszentrum der regio-energie-gemeinschaft e. V. in Aachen, der Städteregion und in den Kreisen Düren und Heinsberg. Interessenten können sich hier umfassend und technologieoffen von unabhängigen regionalen Experten zu allen Themen rund um das energieeffiziente wirtschaftliche Bauen und Modernisieren kostengünstig beraten lassen. Zum Pool unserer Experten zählen Architekten, Ingenieure, Energieberater, Schornsteinfeger, Fachhandwerker der Elektrotechnik und dem Bereich Sanitär-Heizung-Klima sowie weiterer Bau- und Ausbaugewerke.

DAMIT IHR PROJEKT STEHT

Nach der Beratung und der Planung unterstützen die Mitglieder unseres Netzwerkes Sie gerne bei der Realisierung Ihres Projektes. Ganz gleich ob es um Dämmung, moderne Fenster, eine barrierefreie Modernisierung oder um die Haustechnik geht: Die regionalen Fachbetriebe des effeff.ac-Effizienz-Netzwerkes verfügen über viel Erfahrung und aktuelles Know-how. Die Nutzung und die Installation hochmoderner Effizienztechnologien wie Photovoltaik, BHKW, Brennstoffzellen oder anderer moderner Lösungen in Sachen Gebäudetechnik sind tägliche Routine. Gerne vermitteln wir Ihnen als Service bis zu drei Angebote je Gewerk. Als neutrale Instanz erläutern wir Ihnen gerne die Angebote unserer Netzwerkpartner.

DER WEG ZUR BESTEN LÖSUNG

Jedes Bauvorhaben und jede Modernisierung verlangt individuelle Lösungen – wichtigster Maßstab ist der Bedarf des Bauherrn. Gemeinsam mit Ihnen oder Ihrem Team analysieren unsere regionalen Experten, wie Ihr Projekt in energietechnischer Hinsicht und von der Kostenseite her optimiert werden kann. Selbstverständlich werden die Möglichkeiten finanzieller Förderungen systematisch in den Planungsprozess einbezogen. Für viele Aufgabenstellungen hat sich unser lokales Beraternetzwerk auf Leistungen mit einem definierten Umfang zu einem Festpreis verständigt.

WER WIR SIND

effeff.ac ist eine Initiative der regio-energiegemeinschaft e. V. Das über 400 Mitglieder starke regionale Netzwerk aus zuverlässigen, gut geschulten Partnern zahlreicher Disziplinen der Ingenieurwissenschaften und des Handwerks ist die Grundlage unseres besonderen Angebotes. Wir bieten unabhängige Beratungen, die über übliche Leistungen hinausgehen. effeff.ac ist offen für Privat- und Gewerbekunden, Eigentümer, Bauwillige, Modernisierer und für alle, die sich mit den Themen Energieeffizienz, Bauen und Modernisieren beschäftigen.

1 BERATUNG – ZU ALLEN THEMEN AM OBJEKT.

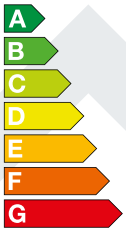
2 PLANUNG – IST DIE GRUNDLAGE FÜR EIN GUTES WERK.

3 AUSFÜHRUNG – DURCH SPEZIALISTEN AUS DER REGION!

F FÖRDERUNG – HOLEN SIE SICH IHREN ZUSCHUSS!

P PRODUKTE – FAIR KALKULIERT!

C CONTRACTING – DIE CLEVERE ALTERNATIVE: NEUE HEIZUNG MIETEN!



IHR PARTNER FÜR:

+ Energieberatung
+ Fördermittel
+ Planung
+ Modernisierung
+ Neubau
+ Barrierereduzierung
+ Vermittlung regionaler Planer und Handwerker

+ HANDWERKERVERMITTLUNG + FÖRDERMITTELBERATUNG

+ BEANTRAGUNG einschl. KFW

regio energie gemeinschaft

effeff.ac in der Aachener Energiemeile
Beratungszeiten:
Montag bis Freitag: 9:00 bis 17:00 Uhr
und nach Vereinbarung

effeff.ac
AachenMünchener Platz 4
52064 Aachen
Telefon: 0241 990013-0
E-Mail: frage@effeff.ac
Web: www.effeff.ac

ServiceQualität DEUTSCHLAND

effeff.ac
Das Effizienz-Netzwerk

Zu diesem Wegweiser …

Wer einen Neubau plant oder ein bestehendes Haus energieeffizient sanieren möchte, findet in diesem Wegweiser hilfreiche Informationen. Neben zentralen Aspekten des energiesparenden Bauens und Sanierens werden damit zusammenhängende Themenbereiche behandelt (zum Beispiel Abbau von Wohnbarrieren oder Erhöhung der Sicherheit) und zahlreiche Hintergrundinformationen vermittelt.

Der Wegweiser richtet sich an interessierte Laien – Eigentümer und Mieter. Er ersetzt NICHT die individuelle fachliche Beratung oder gar Planung. Vielmehr dienen die Informationen als Hilfestellung für erfolgreiche Sanierungen und sollen zum langfristigen und nachhaltigen Denken und Handeln motivieren. Außerdem ist es uns wichtig, ein Gebäude immer als Ganzes zu betrachten und die Auswirkungen einzelner Maßnahmen in einen Zusammenhang zu stellen.

Keine Frage – wer sanieren oder bauen will, sollte immer die Kosten im Blick haben. Bau- und Sanierungskosten hängen von zahlreichen Faktoren ab: Konkreter Zustand des Gebäudes, Ziele und Wünsche Ihrer Besitzer, aktuelle gesetzliche Anforderungen und Förderprogramme und Vieles mehr. Pauschale Angaben sind kaum hilfreich und können zu falschen Schlussfolgerungen führen. Daher verzichten wir in diesem Wegweiser weitgehend auf die Angabe konkreter Zahlenwerte.

Aus Gründen der Vereinfachung und besseren Lesbarkeit wird bei Personen- oder Berufsgruppen auf die Nennung beider Geschlechter verzichtet. Es sind selbstverständlich immer weibliche und männliche Personen in gleichberechtigter Weise gemeint.

Stand der Informationen in diesem Wegweiser ist Januar 2018.

Diese folgenden Symbole werden Sie immer wieder in den Texten finden. Sie weisen auf wichtige Aspekte hin, die übergreifend gelten.

© wikic@photocase

I. Grundlagen

1. Wozu altbauplus e. V.?

„Wer etwas will, findet Wege.
Wer nicht will, findet Gründe.“

Albert Camus

Unsere Erfahrung für Ihre Ziele

altbauplus als neutrale, bürgernahe Anlaufstelle kann Ihnen den Weg zu einem energieeffizienten Eigenheim erleichtern. Neben der aktiven Förderung des Klimaschutzes setzen wir uns vor allem für folgende Ziele ein:

- Erhöhung der Sanierungsbereitschaft privater Eigentümer
- Sensibilisierung von Mietern und Eigentümern für das Thema Energiesparen
- Barrierefreies Bauen / Abbau von Barrieren

Kostenlose Beratung nutzen

Auf Initiative der Stadt Aachen wurde altbauplus im Jahr 2004 als gemeinnütziger Verein gegründet. In unserer Beratungsstelle informieren die qualifizierten Mitarbeiter Haus- und Wohnungseigentümer bzw. Mieter aus Stadt und StädteRegion Aachen kompetent und verständlich.

Auch Handwerker, Ingenieure und Architekten sowie weitere Fachleute nutzen das kostenlose und unabhängige Beratungsangebot. Wir bieten Ratsuchenden einen Überblick und grundsätzliche Informationen und sind somit die erste Station auf dem Weg zu einer erfolgreichen Sanierung.

Wir beraten zu allen Energiesparmaßnahmen am Gebäude:

- Dämmung von Dach, Decken und Außenwänden
- Fensteraustausch
- Heizungs- und Haustechnik
- Erneuerbare Energien
- Barrierefreies (Um)Bauen

Zudem informieren wir über die dazu passenden aktuellen Fördermöglichkeiten.

Vermessungs- und Ingenieurbüro Riemer
Vermessung · Bewertung · Beratung
Dipl.-Ing. Jürgen Riemer
Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur
Otto-Brenner-Straße 5 · 52477 Alsdorf
Telefon: 02404/67720 · Telefax: 02404/677222
vermessung-riemer@gmx.de · www.aachen-vermessung.de

Dipl.-Ing. Robert Schumacher
Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur
Bourscheidtstraße 3a · 52249 Eschweiler
Telefon: 02403/26616 · Telefax: 02403/36865
E-Mail: info@vermessung-schumacher.de

Unsere Geschäftsstelle ist von Montag bis Freitag geöffnet:
Besuchen Sie unsere offene Sprechzeit oder vereinbaren Sie einen individuellen Termin zur persönlichen Beratung.

Gerne beraten wir Sie telefonisch unter
Telefon: +49 (0)241 4138880
oder kontaktieren Sie uns per
E-Mail: info@altbauplus.de

Öffnungszeiten (offene Sprechzeit):

Montag, Mittwoch und Freitag	10 – 13 Uhr
Dienstag und Donnerstag	14 – 17 Uhr

altbauplus bietet regelmäßig Veranstaltungen an – für Laien ebenso wie für Fachleute. Besuchen Sie zum Beispiel einen unserer monatlich stattfindenden Sanierungstreffs und kommen Sie mit uns ins Gespräch. Bei jedem Treff wird ein Sanierungsthema von unseren Fachleuten näher beleuchtet. Im Anschluss ist Zeit für Fragen und Diskussionen.

Alle Angebote von altbauplus und die unserer Mitglieder finden Sie in unserem Jahreskalender auf www.altbauplus.de unter dem Menüpunkt „Veranstaltungen und Aktionen".

Kompetente Experten für breites Knowhow

Unsere Mitglieder sind keine Einzelpersonen, sondern Organisationen, Verbände und Institutionen. Mit ihren verschiedenen Kompetenzen und Beiträgen unterstützen sie die Arbeit von altbauplus. Die von uns festgeschriebene Neutralität hat dabei mmer oberste Priorität.

altbauplus – Mitglieder (Stand: Januar 2018)

- Bau-Innung Aachen
- Bund Deutscher Baumeister, Architekten und Ingenieure e. V., Bezirksgruppe Aachen
- Dachdecker-Innung für die Städteregion Aachen
- enwor – energie & wasser vor ort GmbH
- EWV Energie- und Wasser-Versorgung GmbH
- Fachhochschule Aachen
- gewoge AG
- Haus & Grund Aachen
- Innung Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik Aachen-Stadt
- Kreishandwerkerschaft Aachen
- Maler- und Lackierer-Innung Aachen
- Mieterschutzverein e. V. für Aachen und Umgegend
- Mineralölverbund Aachen
- regio-energiegemeinschaft e. V.
- RWTH Aachen
- Schornsteinfegerinnung Aachen
- Sparda-Bank West eG
- Sparkasse Aachen
- Stadt Aachen
- StädteRegion Aachen
- STAWAG, Stadtwerke Aachen Aktiengesellschaft
- Stuckateur-Innung Aachen
- Tischler-Innung Aachen
- Verbraucherzentrale NRW
- Zimmerer-Innung Aachen

ARCHITEKTUR HAMMERS
Melatener Straße 82
D-52074 Aachen
Tel.: +49 (0) 241 / 87 79 37
Fax: +49 (0) 241 / 87 78 37
mail@architektur-hammers.de
www.architektur-hammers.de

Kompetente Partner aus Energieberatung, Planung und Handwerk

Damit Sanierungsmaßnahmen die erwarteten Einspareffekte und Komfortgewinne bringen und eine echte Wertsteigerung des Gebäudes bedeuten, müssen auch Planung und Ausführung von hoher Qualität sein. Wie finden Sie qualifizierte Handwerker und Planer, die diesen Anspruch erfüllen? altbauplus gibt allgemeine Hinweise, kann aber als neutrale, unabhängige Institution keine einzelnen Betriebe oder Büros empfehlen. Wir verweisen daher auf **Listen, die einige unserer Mitglieder führen.**

Aktuelle Informationen und Fachleute, die besondere Qualitätsanforderungen erfüllen, finden Sie unter **www.altbauplus.de** unter dem Menüpunkt „Handwerker und Planer".

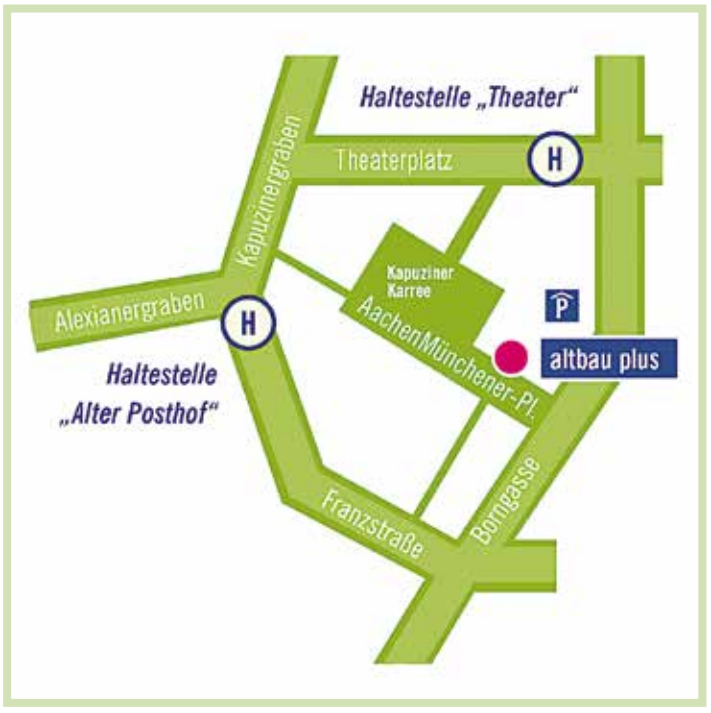
Das Team von altbauplus (v. l. n. r.):
Sabine Breil, Peggy Köllen-Nöth, Maria Feldhaus, Michael Stephan, Sabine von den Steinen, Gerhard Weiß, Beate Schraven

Ein „Nachbar" für alle Fälle

Sie finden uns auf der **„Energiemeile"** zwischen Borngasse und Kapuzinerkarree am AachenMünchener-Platz. Hier befassen sich drei Nachbarn mit unterschiedlichen Schwerpunkten mit den Themen Energie, Bauen und Wohnen:

- altbauplus **e.V.**
  Kostenlose Initialberatung und Infoveranstaltungen
- **Verbraucherzentrale NRW**
  Beratungsangebote zu verschiedenen Verbraucherthemen, unter anderem „Energieberatung bei Ihnen zu Hause"
- **effeff.ac**, eine Initiative der regio-energiegemeinschaft e.V., hauptsächlich Vermittlung von Fachleuten für die Bauausführung und Planung

altbauplus e.V.
Infoservice energiesparendes Sanieren
AachenMünchener-Platz 5, 52064 Aachen
Telefon: 0241 413888-0
Fax: 0241 413888-99
E-Mail: info@altbauplus.de
www.altbauplus.de



Lageplan der Geschäftsstelle

2. Warum sanieren?

Sieben Gründe, warum sich Sanieren lohnt

Da die Investition in ein Wohngebäude eine langfristige Geldanlage ist, sollte dieser Wert durch kontinuierliche Sanierungsmaßnahmen erhalten werden. Wenn das Gebäude wieder verkauft wird, wirft es im besten Fall Gewinn ab.

Anlass für eine Sanierung ist dabei meist ein Mangel am Gebäude, der eine Instandsetzung nach sich zieht. Dabei sollte man immer im Blick haben, durch die Maßnahme gleichzeitig auch Energie einzusparen. Energetisches Sanieren ohne einen Instandsetzungsbedarf ist in der Regel unwirtschaftlich. Folgende sieben Gründe sprechen für eine Sanierung:

1. Sanieren dient der Erhaltung der Bausubstanz und damit dem Werterhalt bzw. sogar der Wertsteigerung. Ein energieeffizientes Gebäude ist sowohl für Käufer als auch für Mieter attraktiver.

2. Eine Sanierung schont Ressourcen und spart Energie, wodurch die Investitionskosten im Verlauf der Lebensdauer der verbauten Teile wieder eingespart werden. Je schlechter der energetische Zustand des Bestandsgebäudes bzw. des Bauteils, desto größer ist das Einsparpotenzial.

3. Die Zinslage hat ein historisches Tief erreicht, sodass die Finanzierungskosten vergleichsweise günstig ausfallen.

4. Gesicherte Altersvorsorge: Wer mietfrei in einem sanierten Gebäude wohnt, das nicht ständig repariert werden muss, spart laufende Kosten. Der altersgerechte Umbau erfolgt in Kombination mit der energetischen Sanierung bzw. Instandhaltung.

5. Der Wohnkomfort steigt, indem zum Beispiel Zugluft minimiert wird oder kalte Flächen beseitigt werden.

Sorgfältige Planung und Ausführung sichern den langfristigen Sanierungserfolg.

Verheizen Sie nicht Ihr Geld!

6. Gesundheitsgefährdende Stoffe, wie Asbest, giftige Holzanstriche oder lungenschädigende Fasern werden gegen unbedenkliche ausgetauscht.

7. Man reduziert den CO_2-Ausstoß und leistet einen positiven Beitrag zum Klimaschutz. Nur durch die Sanierung bestehender Gebäude können die Klimaschutzziele erreicht werden.

3. Wie sanieren?

Voraussetzungen für eine erfolgreiche Sanierung

Unabhängig davon, ob Sie eine einzelne Maßnahme durchführen oder das gesamte Gebäude sanieren, sollten Sie einige Aspekte beachten. Für eine erfolgreiche Sanierung ist folgende „Checkliste“ hilfreich:

1. Ziele definieren
2. Bestandsaufnahme durchführen
3. Sanierungsfahrplan erstellen
4. Maßnahme(n) sorgfältig planen und ausführen
5. Qualitätskontrolle bzw. Nachregulierung durchführen

Was zur Umsetzung dieser Planungsschritte notwendig ist, wird im Folgenden näher erläutert. Am Ende des Kapitels beschäftigen wir uns mit den **technischen Analyseverfahren** „Thermografie“ und „Luftdichtheitsmessung“ sowie mit den **öffentlich geförderten Beratungsmöglichkeiten.**

Ziele definieren

Sanierungsmaßnahmen können verschiedene Anlässe haben: notwendige Reparaturen, Vergrößerung der Wohnfläche durch Anbau oder Ausbau, Renovierung oder Umgestaltung von Zimmern, hohe Heizkosten, ungemütlich kalte Wände oder Glasflächen und vieles mehr. Das Ziel der Maßnahmen ist also zunächst abhängig vom Anlass.

Vor der Sanierung: Hoher Energieverbrauch, Modernisierungsbedarf

Nach der Sanierung: Geringer Energieverbrauch, moderne Fassade

Vielleicht bietet aber der vorhandene Anlass noch weitere Chancen? Beispielsweise kann im Zuge des Heizungsaustauschs auch der Komfort bei der Wärmeverteilung – gleichmäßiges Aufheizen der Heizkörper, geräuschloser Betrieb – erhöht und gleichzeitig Heizenergie gespart werden. Das neue Bad kann sowohl barrierearm gestaltet als auch mit einer sparsameren Warmwasserbereitung ausgestattet werden. Oder bei der ohnehin notwendigen Erneuerung der Dacheindeckung wird nicht nur eine Wärmedämmung aufgebracht, sondern auch eine Solaranlage installiert. **Wenn Maßnahmen sinnvoll miteinander verbunden werden, sind sie häufig kostengünstiger und handwerklich einfacher durchzuführen.**

Bestandsaufnahme durchführen

Jedes Gebäude ist anders: Vom Einfamilienreihenhaus über die Gründerzeitvilla bis zum historischen Fachwerkhaus gibt es unzählige Varianten. Und je älter das Haus ist, desto mehr hat sich im Laufe der Jahre verändert. Entscheidungen über Art und Umfang einer Sanierung und zu geeigneten Materialien und Konstruktionen sind daher nur möglich, wenn man **das Gebäude individuell betrachtet und genau kennt.** Wichtig sind konkrete Informationen über …

- **Gebäudehülle:** Alter, Aufbau und Zustand von Außenwand, Fenster, Dach und Geschossdecken
- **Gebäudetechnik:** Alter, Art und Zustand der Heizungsanlage, der Warmwasserbereitung, der Solaranlage etc.
- **Bewohner:** Anzahl, (besondere) Bedürfnisse, Gewohnheiten
- **absehbare Veränderungen:** Ein-/Auszug von Bewohnern, notwendige Instandsetzungsmaßnahmen etc.

Für eine ganzheitliche Bestandsaufnahme sind immer qualifizierte Personen mit entsprechendem Fachwissen nötig.

Sanierungsfahrplan erstellen

Unter Berücksichtigung der persönlichen Ziele und auf Grundlage der Bestandsaufnahme kann nun ein individueller Sanierungsfahrplan erstellt werden. Dieser **kombiniert die geplanten Maßnahmen sinnvoll miteinander und bringt sie in eine zeitliche Reihenfolge.** Der Fahrplan kann auf den praktischen Erfahrungen und Bewertungen des Experten basieren und verschieden dargestellt werden. Alternativ kann der Sanierungsfahrplan das Ergebnis einer umfangreichen Beratung sein und auf genauen Berechnungen beruhen.

Maßnahme(n) sorgfältig planen und ausführen

Es klingt so selbstverständlich, ist aber im (Bau-)Alltag nicht einfach umsetzbar. Vor allem Zeit- und Kostendruck führen dazu, dass Maßnahmen standardmäßig umgesetzt werden, ohne vorab die örtliche Situation zu berücksichtigen und Details zu planen. „Was nicht passt, wird passend gemacht“ ist nicht die Methode, die zu einer langfristig erfolgreichen Sanierung führt. Fachgerecht ausgeführte Arbeit braucht ihre Zeit und sollte angemessen bezahlt werden.

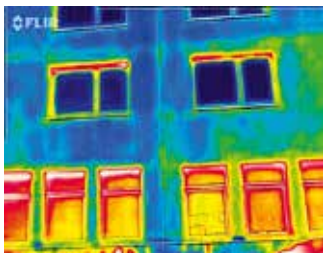
Wenn mehr als eine Maßnahme zeitgleich ausgeführt wird, ist die **Bauüberwachung durch einen Architekten oder Fachingenieur** empfehlenswert. Dieser plant die Details – zum Beispiel an den Übergängen von einem Bauteil zum anderen – und koordiniert die verschiedenen Handwerker („wer macht was wann“). Vorab kann er auch beim Vergleichen der Angebote helfen.

Qualitätskontrolle bzw. Nachregulierung durchführen

Optimale Ergebnisse stellen sich sehr häufig nicht sofort ein. Je umfangreicher die Sanierung und je komplexer die Haustechnik, desto sinnvoller sind vorab einkalkulierte Qualitätskontrollen. Dabei geht es zunächst darum, Fehler zu finden und zu beseitigen. Bei haustechnischen Anlagen wie zum Beispiel Wärmepumpe, Solaranlage etc. sollte darüber hinaus nach einer gewissen Zeit geprüft werden, ob die Anlagen effizient laufen und den Bedürfnissen der Nutzer entsprechen. Diese Überprüfung und Nachregulierung nennt man auch „Monitoring".

Thermografie: Mehr als „bunte Bilder"...

Mit einer speziellen Kamera aufgenommene Thermografien (auch „Infrarot- oder Wärmebilder" genannt) zeigen, welche Temperaturen die Oberflächen von Gegenständen oder Bauteilen haben. Überprüft werden zum Beispiel Wände, Decken, Dächer oder auch Rohre, Armaturen und technische Anlagen. Jeder Temperatur ist eine Farbe zugeordnet, meist Blautöne für kühlere und Rottöne für wärmere Oberflächen. Thermografieaufnahmen für Gebäude können von außen oder von innen angefertigt werden. Bei allgemeinen Bestandsaufnahmen werden meist Außenaufnahmen gemacht, weil sie größere Gebäudebereiche abbilden können. Eine wichtige Voraussetzung für aussagekräftige Außenaufnahmen ist ein deutlicher Temperaturunterschied zwischen außen und innen, damit ein Wärmetransport von „warm" zu „kalt" ablesbar ist. Daher werden die Aufnahmen nur im Winterhalbjahr während der Heizperiode durchgeführt.



Thermografieaufnahme einer Fassade: Rote und gelbe Bereiche zeigen warme Oberflächen an.

Zur Qualitäts- und Luftdichtheitskontrolle werden eher Detailaufnahmen von innen durchgeführt. So lassen sich Schwachstellen genauer erfassen.

Richtig angewandt und professionell durchgeführt kann die Thermografie ein wertvolles Hilfsmittel für die Bestandsaufnahme vorab und die Qualitätskontrolle im Nachhinein sein.

Ebenso wichtig wie die fachkundige Erstellung ist die richtige Deutung der „bunten Bilder". Nicht hinter jeder äußerlich warmen Stelle verbirgt sich auch tatsächlich ein Wärmeleck. Daher sollten Thermografieaufnahmen stets von einer sachkundigen Person interpretiert und möglichst in eine Energieberatung eingebunden werden.

Luftdichtheitsmessung

Verschiedene verbindliche Regelwerke und Normen fordern: Energieeffiziente Gebäude müssen luftdicht sein. Die durch undichte Ritzen und Fugen strömende Luft erhöht nicht nur die Heizkosten, sondern kann auch zu Bauschäden führen (siehe Kapitel III, 9 „Lüftung"). Zugluft in Wohnräumen wird außerdem als ungemütlich empfunden.

Eine luftdichte Bauweise erfordert jedoch besondere Sorgfalt bei Planern und Handwerkern. Vor allem auf die richtige Ausführung von Bauteilanschlüssen, wie zum Beispiel beim Übergang der Dachschrägen zur Giebelwand oder beim Einbau von Fenstern und Türen, sollte geachtet werden. Weil häufig verschiedene Fachhandwerker an einer Maßnahme beteiligt sind, ist die Abstimmung untereinander besonders wichtig.

Mit einer Luftdichtheitsmessung (zum Beispiel „Blower Door"-Verfahren) wird die Luftdichtheit der Gebäudehülle gemessen und die Art und Lage der Leckagen festgestellt. Dazu wird in eine Tür oder ein Fenster ein Ventilator luftdicht eingebaut und eingeschaltet, so dass er im Gebäude einen Unter- oder Überdruck erzeugt. Es wird gemessen, welche Luftmenge bei einem bestimmten Druckunterschied zwischen innen und außen durch den Ventilator transportiert wird. Das ist gleichzeitig auch die Luftmenge, die durch Leckagen in das Gebäude nachströmt. Wo diese liegen, macht man beispielsweise durch Theaternebel oder mit Hilfe einer Thermografiekamera sichtbar. Außerdem kann die Stärke des Luftstroms direkt an der Leckage mit einem Anemometer (siehe Glossar) gemessen werden.

Damit die aufgedeckten Schwachstellen mit möglichst wenig Aufwand beseitigt werden können, ist der Zeitpunkt der Messung wichtig. Abschließende Verkleidungen und Abdeckungen sollten noch nicht montiert oder abnehmbar sein.

Öffentlich geförderte Beratungsmöglichkeiten

Die Berufsbezeichnung „Energieberater" ist nicht geschützt. Daher können Personen mit den unterschiedlichsten Qualifikationen als Energieberater tätig werden. In der Regel sind es Architekten, Bauingenieure und andere Fachingenieure oder auch Techniker und Handwerker aus dem Baubereich, die Beratungen mit verschiedenen Schwerpunkten anbieten.

Nimmt man öffentlich geförderte Beratungsangebote in Anspruch, ist festgelegt, welche Voraussetzungen die dafür zugelassenen Berater erfüllen müssen. Außerdem sind Inhalte und Umfang der Beratung genau definiert. „Gefördert" bedeutet in diesem Fall auch „verbilligt", sodass der Ratsuchende vergleichsweise wenig für eine qualifizierte Beratung bezahlen muss. Wie bei Förderprogrammen üblich, ändern sich die Angebote selbst oder deren Bedingungen relativ häufig. Die regelmäßig aktualisierte Übersicht „Geförderte Energieberatung vor Ort für Wohngebäude" finden Sie auf unserer Internetseite **www.altbauplus.de.**

Gerne helfen wir Ihnen auch dabei weiter, das für Sie geeignete Beratungsangebot auszuwählen.

4. Was beachten?

Bauen auf der sicheren Seite: Rechtlicher Rahmen bei Sanierungsmaßnahmen

Je nach Art und Umfang der Sanierungsmaßnahmen sind verschiedene Gesetze, Verordnungen und Richtlinien zu beachten.

Die Regelwerke im Baubereich ändern sich häufig, daher sollten Sie sich frühzeitig über den aktuellen Stand informieren.

Da es zahlreiche Gesetze und Verordnungen gibt, die bei Umbau- und Sanierungsmaßnahmen beachtet werden müssen, haben wir eine Auswahl von Regelungen getroffen, die bei der Sanierung von Wohngebäuden besonders wichtig sind.

Energieeinsparverordnung (EnEV)

Die EnEV legt unter anderem Mindestanforderungen für Wärmeschutz und Haustechnik bei neuen und bestehenden Gebäuden fest und regelt die Erstellung von Energieausweisen. Folgende Regelungen der **derzeit gültigen Fassung** vom 1. Mai 2014 sollten Sie besonders beachten:

- Beim Neubau von geheizten (oder gekühlten) Gebäuden gilt die EnEV in jedem Fall.
- Bei bestehenden Gebäuden muss die EnEV beachtet werden, wenn mehr als 10 Prozent der Fläche von Außenwänden, Fenstern, Dach oder Geschossdecken saniert werden oder wenn die Heizung erneuert wird.
- Es gibt Nachrüstverpflichtungen für bestehende Gebäude, die unabhängig von einem Sanierungsvorhaben gelten.
- Bei Verkauf, Vermietung oder Verpachtung muss ein Energieausweis vorgelegt werden.

Mindestanforderungen für den Wärmeschutz bei einer Sanierung

In der EnEV wird der maximal zulässige Wärmedurchgang durch ein Bauteil geregelt. Die in der Tabelle genannten Wärmedurchgangskoeffizienten (= U-Werte, siehe Glossar) dürfen nicht überschritten werden. Je kleiner der U-Wert, desto besser ist der Wärmeschutz.

Bauteil, das saniert wird	max. zulässiger U-Wert [W/(m²K)]
Außenwände	0,24
Fenster (Uw)	1,3
Haustür (UD)	1,8
Geneigtes Dach und oberste Decke	0,24
Flachdach	0,2
Kellerdecke	0,3

Mindestanforderungen bei Sanierung nach EnEV 2014

Nachrüstverpflichtungen

Diese betreffen alte Heizkessel, Rohrleitungen sowie unbeheizte Speicher- und Spitzböden.

- Standard-Heizkessel müssen ausgetauscht werden, wenn sie älter als 30 Jahre sind. Diese Austauschpflicht gilt nicht für Niedertemperatur- und Brennwertkessel (siehe Glossar und Kapitel III, 2).
- Bisher ungedämmte, zugängliche Heizungs- und Warmwasser-Rohrleitungen sowie Armaturen in nicht beheizten Räumen müssen gedämmt werden.
- Die oberste Geschossdecke zum nicht ausgebauten Dachraum (Speicher oder Spitzboden) muss gedämmt werden, wenn sie nicht den Mindestwärmeschutz (siehe Glossar) nach DIN 4108-2 erfüllt.

Bei selbst genutzten Ein- und Zweifamilienhäusern, in denen der Eigentümer bereits vor dem 1. Februar 2002 gewohnt hat, gelten diese Verpflichtungen erst im Falle eines Eigentümerwechsels. Der neue Eigentümer hat nach dem Erwerb zwei Jahre Zeit, die Nachrüstungen durchzuführen.

Energieausweis

Der Energieausweis ist ein amtliches Dokument, das den Ist-Zustand eines Gebäudes beschreibt und der Information von Käufern und Mietern dient. Er gibt außerdem Auskunft über sinnvolle und wirtschaftliche Modernisierungsmöglichkeiten. Diese müssen nicht zwingend umgesetzt werden.

Mit den Novellierungen der EnEV haben sich auch manche Festlegungen verändert, die den Energieausweis betreffen (Aussehen des Formulars, Pflichten des Vermieters/Verkäufers, Bußgelder u.s.w.).

Es gibt zwei rechtlich gleichwertige Ausweisarten:

- **Verbrauchsausweis:** Grundlage der Bewertung ist der tatsächliche Energieverbrauch für Heizung und zentrale Warmwasserbereitung der letzten drei Jahre.
- **Bedarfsausweis:** Grundlage der Bewertung ist die energetische Qualität des Gebäudes und der Heiztechnik (unabhängig vom Verbrauchsverhalten der Nutzer).

Der Bedarfsausweis ist zwingend vorgeschrieben für:

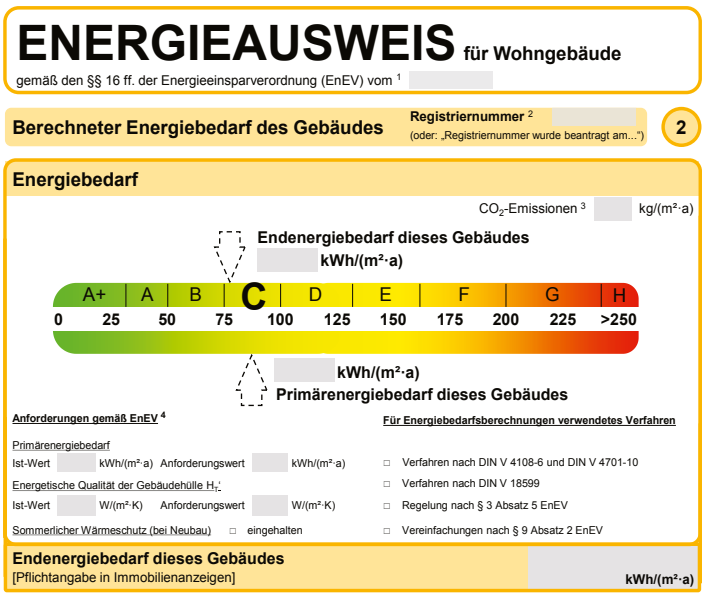
- Neubauten
- bestehende Wohngebäude mit 1 – 4 Wohneinheiten, die NICHT mindestens bei der Errichtung oder durch nachträgliche Sanierung der Wärmeschutzverordnung (WSchV) 1977 entsprechen

Freie Wahl zwischen beiden Ausweisarten gilt für:

- bestehende Wohngebäude ab 5 Wohneinheiten
- bestehende Wohngebäude mit 1 – 4 Wohneinheiten, die mindestens der Wärmeschutzverordnung (WSchV) 1977 entsprechen
- Nichtwohngebäude

Denkmalgeschützte Gebäude benötigen keinen Energieausweis.

Ein Energieausweis ist 10 Jahre gültig und muss danach erneuert werden. **Die Ausstellung eines Energieausweises**



ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom [1]

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes — Registriernummer [2] (oder: „Registriernummer wurde beantragt am...") — 2

Energiebedarf

CO_2-Emissionen [3] kg/(m²·a)

Endenergiebedarf dieses Gebäudes kWh/(m²·a)

A+ | A | B | **C** | D | E | F | G | H

0 | 25 | 50 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | >250

kWh/(m²·a) Primärenergiebedarf dieses Gebäudes

Anforderungen gemäß EnEV [4] — Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

Primärenergiebedarf
Ist-Wert kWh/(m²·a) Anforderungswert kWh/(m²·a)
Energetische Qualität der Gebäudehülle H_T':
Ist-Wert W/(m²·K) Anforderungswert W/(m²·K)
Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) □ eingehalten

□ Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10
□ Verfahren nach DIN V 18599
□ Regelung nach § 3 Absatz 5 EnEV
□ Vereinfachungen nach § 9 Absatz 2 EnEV

Endenergiebedarf dieses Gebäudes
[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen] kWh/(m²·a)

Energieausweis, Ausschnitt aus Seite 2 des Formulars: Energiebedarf eines Mehrfamilienhauses

umfasst keine Energieberatung. Diese für eine Kauf- oder Sanierungsentscheidung wichtige Grundlage sollte separat in Anspruch genommen werden.

Energieausweisaussteller finden Sie in einer regionalen Liste unter www.altbauplus.de oder überregional auf der Seite der Deutschen Energie-Agentur (dena) unter **www.zukunft-haus.info.**

Pflichtangaben in Immobilienanzeigen
Wenn eine Immobilie verkauft oder vermietet werden soll, müssen in eine Anzeige unter anderem einige Angaben aus dem Energieausweis übernommen werden, zum Beispiel die energetischen Kennwerte.

Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)

Das EEWärmeG schreibt vor, dass ein Teil des Wärmebedarfs bei Neubauten und nach umfangreichen Sanierungen aus erneuerbaren Energien gedeckt werden muss. Dafür können Sonnenwärme, Erdwärme, Umweltwärme oder auch Biomasse verwendet werden. Alternativ ist es möglich, Fernwärme oder Mini-BHKWs (Blockheizkraftwerke) einzusetzen oder den Wärmeschutz des Gebäudes deutlich besser als (von der EnEV) vorgeschrieben auszuführen.

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG)

Deutschland muss bestimmte EU-Regelungen innerhalb festgesetzter Fristen umsetzen. Außerdem sollen EnEV und EEWärmeG zusammengeführt und vereinfacht werden. Daher soll in Zukunft das neue Gebäudeenergiegesetz (GEG) entstehen. **Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Broschüre befand sich das Gesetz noch im Entwurf**. Erkundigen Sie sich gerne bei uns nach dem aktuellen Stand der Dinge.

Weitere Regelungen bei Einsatz oder Erneuerung von Heiztechnik

Neben den übergreifenden Vorschriften der EnEV bzw. des EEWärmeG sind im Bereich Heiztechnik wichtig:

- Ökodesign-Richtlinie
- Bundes-Immissionsschutzverordnung (BImSchV)
- Aachener Festbrennstoffverordnung

Ökodesign-Richtlinie: Energielabel für Heizungsanlagen

Die EU-weit gültige Richtlinie betrifft alle Produkte, die Energie verbrauchen. Bereits seit 2005 legt sie die umweltgerechte Gestaltung sowie Mindestanforderungen für die Energieeffizienz fest. Seit dem 26. September 2015 ist diese Richtlinie für Haus- und Wohnungseigentümer bekannter und konkreter geworden, weil nun neue Heizkessel und Warmwasserbereiter ein Energielabel tragen müssen. Ab 2018 tragen auch Einzelraumheizungen einen solchen Aufkleber (außer Stromheizungen).

Für Einzelgeräte und Gerätekombinationen desselben Herstellers erstellt der Produzent das Label selbst. Bei der Verwendung von Komponenten verschiedener Hersteller muss der ausführende Fachhandwerker das Kombinationslabel erstellen und haftet für dessen Richtigkeit.

Handwerker sind verpflichtet, einem Angebot das Energielabel zusammen mit einem ausführlichen Produktdatenblatt beizulegen. Anders als bei Elektrogeräten werden beim Heizungslabel Anlagen bewertet, die mit unterschiedlichen Energieträgern – zum Beispiel Öl, Gas oder Holzpellets – betrieben werden. Dadurch ist die Abstufung der Effizienzklassen so grob, dass man nur unterschiedliche Heiztechniken miteinander vergleichen kann, nicht aber zwei Produkte derselben Heiztechnik. Ein Beispiel: Wärmepumpen bekommen immer A+ oder A++, alle Gas- und Öl-Brennwertkessel fallen grundsätzlich in die Klasse A.

Bei der Bewertung und Einstufung der Heizkessel wird nicht berücksichtigt, in welchem Gebäude sie eingebaut werden und ob sie für den geplanten Einsatz geeignet sind. Dies zu beurteilen, bleibt nach wie vor Sache des fachkundigen Handwerkers oder Energieberaters.

Sind Gas- oder Öl-Niedertemperaturkessel verboten?
Nein, sie sind nicht grundsätzlich verboten, aber diese veraltete Technik soll weitgehend vom Markt verschwinden. Eine andere Regelung der Ökodesign-Richtlinie besagt nämlich, dass neue Geräte zur Heizung oder Warmwasserbereitung nicht schlechter sein dürfen als Klasse „A“. Diese erreichen Geräte mit Niedertemperaturtechnik in der Regel nicht.

Allerdings gibt es einige Ausnahmen wie beispielsweise Gas-Etagenheizungen in Mehrfamilienhäusern, die an einen Schornsteinzug angeschlossen sind, der die Anforderungen einer Brennwertnutzung nicht erfüllen kann. Außerdem dürfen Lagerbestände noch verkauft werden.

Energieeffizienzlabel für alte Heizungen

Im Gegensatz zum EU-weit gültigen Energieeffizienzlabel für Neuanlagen gibt es das Label für Altanlagen nur in Deutschland. Ähnlich wie das EU-Label macht auch das Energielabel für Altanlagen lediglich eine Aussage zum Heizkessel allgemein und nicht zu seiner konkreten Effizienz und Funktion im jeweiligen Gebäude.

- Das Label für Altanlagen betrifft Gas- und Öl-Heizkessel bis 400 kW Nennleistung, die älter sind als 15 Jahre.
- Seit 2016 wird die Etikettierung durch die Bezirksschornsteinfeger durchgeführt.
- Für Eigentümer ist die Etikettierung kostenfrei, aber verpflichtend.

Bundes-Immissionsschutzverordnung (BImSchV)

Die 1. BImSchV legt unter anderem fest, welche Grenzwerte Heizkessel bei Abgasverlusten und Emissionen (siehe Glossar) einhalten müssen. Sie gilt für kleine und mittlere Feuerungsanlagen, welche in Wohngebäuden üblich sind. Außerdem regelt sie den zulässigen Schadstoffausstoß von Feuerungsanlagen in Einzelräumen (zum Beispiel Kaminöfen).

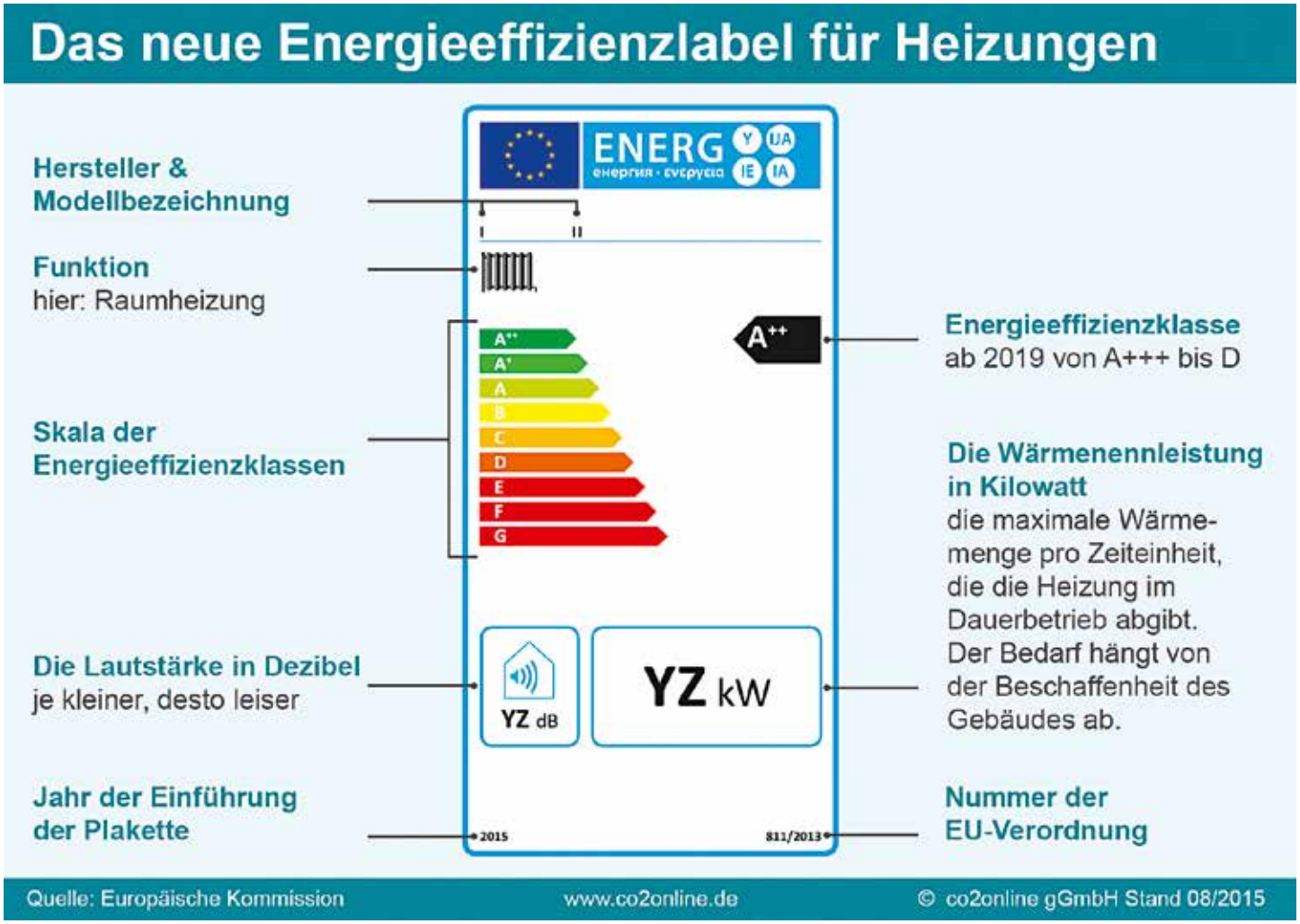
Je nach Typ, Wirkungsgrad und Alter müssen Öfen nach und nach außer Betrieb genommen oder mit Filtern nachgerüstet werden. Jeder Hauseigentümer ist verpflichtet, seine Heizung regelmäßig vom Schornsteinfeger überprüfen zu lassen. Seit dem 31. Dezember 2014 gelten die Grenzwerte der sogenannten Stufe 2.

Aachener Festbrennstoffverordnung

Die Aachener Festbrennstoffverordnung gilt bereits seit dem 9. Oktober 2010 und ist eine regional begrenzte Maßnahme im Luftreinhalteplan der Stadt Aachen. Während die 1. BImSchV auch Öl- oder Gas-Einzelöfen betrifft, bezieht sich die Aachener Verordnung nur auf Einzelöfen, die mit festen Brennstoffen (zum Beispiel Holz oder Kohle) betrieben werden und eine Nennwärmeleistung von 4 bis 15 Kilowatt erreichen.

Die in Aachen geltenden Grenzwerte für den Ausstoß von Kohlenstoffmonoxid und Feinstaub sind bei Neuanlagen mit der Stufe 2 der 1. BImSchV identisch. Für bestehende Anlagen sind die Grenzwerte deutlich strenger: In Aachen ist nur die Hälfte der Schadstoffmenge erlaubt, die bundesweit möglich ist.

- Neuanlagen:
  0,04 g/m³ Staub und 1,25 g/m³ Kohlenstoffmonoxid
- Anlagen im Bestand (= Inbetriebnahme vor Oktober 2010):
  0,075 g/m³ Staub und 2,0 g/m³ Kohlenstoffmonoxid



II. Gebäudehülle

1. Dämmung

Das Prinzip Wärmedämmung

A++ Ein wesentliches Element der energetischen Sanierung ist die nachträgliche Wärmedämmung. Wenn es draußen kalt und drinnen warm ist, „wandert" die Wärme vor allem durch Wände, Fenster und Dach auf die kalte Seite. Dämmstoffe werden eingesetzt, um Wärmeverluste über die Gebäudehülle zu reduzieren. Als Gebäudehülle werden alle Gebäudeteile bezeichnet, die beheizte Räume gegen unbeheizte Räume oder zur Außenluft abgrenzen. Wie viel Wärme über die Gebäudehülle verloren geht, hängt vor allem vom Temperaturunterschied und von den Materialien ab, aus denen die Hülle besteht.

Die Reduzierung von Schall ist eine weitere Einsatzmöglichkeit von Dämmstoffen (wird in dieser Broschüre nicht behandelt).

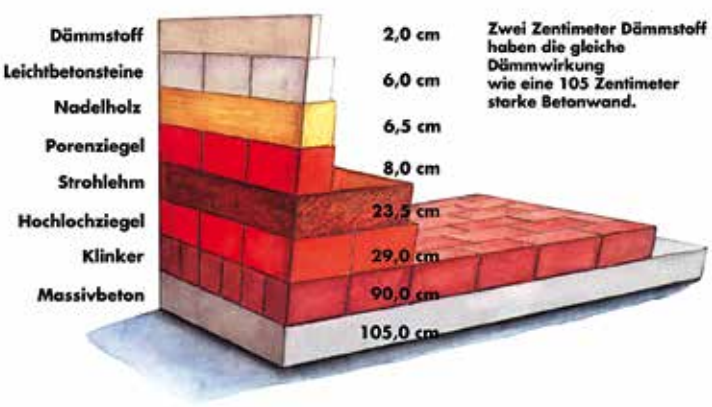
Als Alternative zu Dämmstoffen können auch Baustoffe mit wärmedämmenden Eigenschaften in Frage kommen. Häufig ist die Dämmwirkung dieser Baustoffe (bei gleicher Dicke) jedoch geringer. Beispiele sind wärmedämmender Putz, wärmedämmende Mauersteine sowie Konstruktionen aus Vollholz oder Holzwerkstoffen (siehe Abb. „Dämmwirkung von Baustoffen").

Lage der Dämmung
Eine Dämmung der Bauteile von außen – auf der „kalten Seite" – sollte immer bevorzugt werden. Ist dies nicht möglich, kommt unter Umständen eine Innendämmung – auf der „warmen Seite" – in Frage. Die bauphysikalischen Auswirkungen einer nachträglichen Dämmung sollten stets von einer fachkundigen Person geprüft werden.

Dämmstoff-Eigenschaften

Da Dämmstoffe eine Vielzahl von Eigenschaften aufweisen, ist für jede Maßnahme individuell zu prüfen, ob der Dämmstoff für den **Einsatz geeignet und zugelassen ist**. Außerdem ist zu beachten, dass die Verarbeitung stets fachgerecht ausgeführt werden muss. Im Folgenden wird eine Auswahl wichtiger Dämmstoff-Eigenschaften vorgestellt.

Dämmwirkung von Baustoffen



Wärmeleitfähigkeit
Das wichtigste Kriterium für die wärmedämmende Wirkung ist der „Lambda-Wert" (λ-Wert, siehe Glossar). Er beschreibt, wie gut ein Material Wärme transportiert. Alle Dämmstoffe haben gemeinsam, dass ihre Wärmeleitfähigkeit klein ist.

Eingeteilt werden Dämmstoffe entsprechend dieser Qualität in Wärmeleitstufen (WLS, siehe Glossar). Im Zuge der Harmonisierung mit der EU-Norm ersetzt die WLS die früher übliche Bezeichnung Wärmeleitgruppe (WLG). Die Einteilung ist nun differenzierter und erfolgt in 1er-Schritten, zum Beispiel WLS 019 oder 032.

Es gilt: Je kleiner die WLS ist, desto besser die Wärmedämmung. Verwendet man also Dämmstoffe mit niedriger Wärmeleitstufe, kann man mit weniger Materialstärke die gleiche Dämmwirkung erzielen.

Wärmespeicherfähigkeit
Je mehr Wärme ein Dämmstoff speichern kann, desto langsamer reagiert er bei Aufheizung und Abkühlung („Pufferwirkung"). Diese Eigenschaft ist vor allem hilfreich, um im Sommer eine Überhitzung der Innenräume zu vermeiden (insbesondere im Dachgeschoss).

Brandverhalten
Dämmstoffe werden – wie alle Baustoffe – nach ihrem Brandverhalten in Baustoffklassen (siehe Glossar) eingeteilt. Daneben erfasst man sogenannte Brandparallelerscheinungen wie Rauchentwicklung oder Abtropfen. Diese beeinflussen das Brandverhalten zusätzlich und werden von eventuell zugesetzten Klebern, Flammschutzmitteln etc. ausgelöst.

Ökologie
Ein sinnvoll eingesetzter Dämmstoff spart Energie, obwohl für seine Herstellung Energie verbraucht wird: Spätestens nach zwei Jahren wird die zur Herstellung benötigte Energie bei allen Dämmstoffen durch die erzielte Energieeinsparung ausgeglichen. Bei der ökologischen Bewertung eines Dämmstoffes sollte über die Herstellung und den Einsatz hinaus auch die Möglichkeit der Wiederverwertung bzw. Art der späteren Entsorgung berücksichtigt werden.

Ökonomie
Da es zahlreiche Einflussfaktoren gibt, ist es nicht möglich, eine allgemeine Aussage über die Wirtschaftlichkeit von Dämmstoffen bzw. Dämmmaßnahmen zu treffen. Zu beachten ist jedoch in jedem Fall, dass nicht nur die Materialpreise der Dämmstoffe, sondern auch die Kosten für

Verarbeitung, Instandhaltung und Entsorgung deutlich voneinander abweichen.

Anwendungsgebiete und Produkteigenschaften

Im Zuge der Vereinheitlichung nationaler Normen wurden die Anforderungen an Wärmedämmstoffe in einem europäischen Normenkatalog neu definiert. Die Dämmstoffe werden den jeweiligen Einsatzgebieten zugeordnet und ihre Eigenschaften angezeigt. Auf dem Produktetikett sind dazu passende Kurzzeichen und Piktogramme vermerkt. Anwendungsgebiete sind zum Beispiel Dach und Wand. Beispiele für Produkteigenschaften sind Druckbelastbarkeit oder Zugfestigkeit.

Dämmstoff-Materialien

Dämmstoffe werden aufgrund ihrer Ausgangsstoffe in zwei Hauptgruppen unterteilt:

- **organische Dämmstoffe** aus Kohlenstoffverbindungen
- **anorganische Dämmstoffe** aus mineralischen Stoffen

Zusätzlich ergeben sich für diese beiden Gruppen je nach Herkunft ihrer Rohstoffe jeweils zwei Unterkategorien, die nach **natürlichen und synthetischen** Materialien unterscheiden.

Dämmstoffe aus **nachwachsenden Rohstoffen** bilden eine weitere Gruppe. Hierzu zählen unter anderem Holzfasern, Hanf, Schafwolle und Flachs. Diese sind besonders nachhaltig und umweltfreundlich.

Eine kleine Auswahl üblicher Dämmstoffe

Expandierter Polystyrol-Hartschaum (EPS)
Die Grundlage dieses Dämmstoffes ist Polystyrol. EPS-Dämmstoffe können für nahezu jede Anwendung im Baubereich gefertigt werden. Im Decken-, Wand- und Dachbereich werden sie meist in Form von Platten verwendet.

Umgangssprachlich hört man oft den Markennamen „Styropor“ für EPS. Durch den relativ günstigen Preis und die leichte Verarbeitung sind EPS-Dämmstoffe weit verbreitet und haben einen entsprechend hohen Marktanteil.

Mineralwolle
Mineralwolle- oder auch Mineralfaser-Dämmstoffe sind ebenfalls weit verbreitet und bestehen aus den Ausgangsstoffen Stein bzw. (Alt-)Glas. Durch unterschiedliche Herstellungsverfahren entsteht eine breite Angebotspalette der Stein- oder Glaswolle, meist Matten (auf der Rolle) oder festere Platten. Je nach Herstellung und gewünschtem

Es gibt sehr viele Dämmstoffe, die sich in Bezug auf Material, Eigenschaften, Kosten und Einsatzbereich unterscheiden.

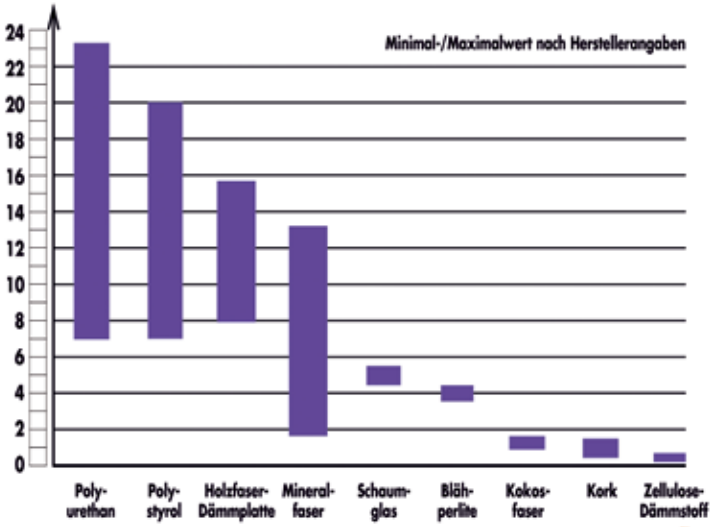
Einsatzbereich lassen sich verschiedene Eigenschaften erzielen. Zur Verfügung stehen unter anderem Produkte zur Dämmung von Schräg- und Flachdächern, Geschossdecken oder Fassaden.

Holzfaser
Holzfasern werden in Hohlräume eingeblasen oder kommen als Dämmplatten zur Anwendung. Grundsubstanz sind Weichholzfasern von Fichten oder Tannen. Je nach Anforderung werden bei Bedarf weitere Mittel zugegeben. Holzfaserdämmstoffe können unter anderem für Wand, Dach und Boden eingesetzt werden.

Hanf
Aus Hanfstroh werden Hanffasern gewonnen, welche mit Zusatzmitteln behandelt und zu Matten, Stopf-/Schüttdämmung oder festen Platten verarbeitet werden. Die Anwendungsmöglichkeiten liegen bevorzugt bei Dach- und Geschossdeckendämmung.

Zellulose
Dämmstoffe aus Zellulose werden aus mechanisch zerkleinertem Zeitungspapier und Zusätzen hergestellt. Am häufigsten kommt dieser Dämmstoff als Einblasdämmung zum Einsatz. Das bedeutet, dass (vorhandene) Hohlräume mit Dämmstoffflocken verfüllt werden. Aber auch Aufblasen bzw. Aufsprühen oder der Einsatz von Zellulosedämmmatten ist möglich.

Kalziumsilikat
Kalziumsilikat ist ein feinporiges, offenes Material mit hoher kapillarer Saugfähigkeit, das aus Kalk, Quarzsand und Porenbildnern besteht.



Energetische Amortisation von Dämmstoffen in Monaten

Kalziumsilikatplatten werden für die Innendämmung eingesetzt. Der Werkstoff kann Feuchtigkeit aufnehmen, zwischenspeichern und wieder abgeben. Durch seinen hohen pH-Wert ist das Material schimmelhemmend.

Dämmstoff-Stärken

Bei einer Sanierung gibt derzeit die Energieeinsparverordnung (EnEV) das Mindestmaß der energetischen Qualität vor (siehe Kapitel I, 4). Ausgedrückt wird dies durch die maximal zulässigen U-Werte (siehe Glossar). Diese berücksichtigen den Wärmedurchgang durch alle Schichten eines Bauteils (zum Beispiel Wand, Dach oder Boden).

Je mehr Heizwärme die bereits vorhandene Konstruktion durchlässt, also je „schlechter" sie ist, desto mehr Dämmung muss nachträglich aufgebracht werden. Wie stark die Dämmschicht sein muss, hängt außerdem von der Wärmeleitfähigkeit des Dämmstoffes ab.

In vielen Fällen wurde das gesetzliche Mindestmaß vom Stand der Technik überholt und es ist sinnvoll, stärker zu dämmen.

Die Auswahl des „richtigen" Dämmstoffes

Beim Vergleich von Dämmstoffen müssen eine Vielzahl von Kriterien beachtet werden. Dabei hilft es grundsätzlich, nicht nur die technischen Eigenschaften und die Kosten in Beziehung zu setzen, sondern auch die Besonderheiten des Gebäudes und die eigenen Anforderungen zu berücksichtigen.

2. Dach

Das Dach ist eines der wichtigsten Bauteile des Gebäudes. Es übernimmt als sprichwörtlicher „Deckel auf dem Topf" einen großen Teil des Witterungsschutzes vor Regen, Wind und Schnee. Dieser Vergleich passt auch gut zum Thema Wärmeschutz: Ähnlich wie der Deckel beim Kochen die Wärme im Topf hält, so sollte das Dach möglichst wenig Heizwärme nach außen durchlassen. Für Wohnräume im Dachgeschoss ist darüber hinaus wichtig, dass das Dach im Sommer die Hitze abhält (sommerlicher Wärmeschutz). Beide Funktionen erfüllt das Dach, wenn es eine ausreichend dicke, fachgerecht eingebaute Dämmschicht hat und winddicht ist.

Geneigtes Dach

Dächer von Altbauten sind aus heutiger Sicht oft unzureichend gedämmt. Wie eine Dachsanierung ausgeführt wird, hängt von Anlass und Ziel der Maßnahmen und von der vorhandenen Konstruktion ab.

Eine **Sanierung „von außen"** mit gleichzeitiger Erneuerung der Dacheindeckung und Abdichtung ist empfehlenswert, wenn …

- die Dacheindeckung (Dachziegel) und/oder die Abdichtung (Unterspannbahn) umfangreich repariert bzw. ausgetauscht werden müssen.
- der Dachraum als Wohnraum ausgebaut und die Dachkonstruktion dadurch verändert wird (zum Beispiel durch neue Gauben).
- der Dachraum bereits bewohnt ist und die inneren Verkleidungen der Dachschrägen erhalten werden sollen.
- die vorhandene Stehhöhe im Dachraum durch die Dämmschichtdicke nicht verringert werden soll.
- ein energetisch besonders hochwertiger und bauphysikalisch durchgehend stimmiger Schichtenaufbau ermöglicht werden soll (nur die tragende Holzkonstruktion bleibt erhalten).

Eine **Sanierung „von innen"** ist meist dann anzuraten, wenn …

- die Dacheindeckung (Dachziegel) und die Abdichtung (Unterspannbahn) noch intakt sind und voraussichtlich noch einige Jahre halten.
- keine größeren Eingriffe für die Belichtung oder die Nutzbarkeit des Dachraumes nötig sind.
- eine vergleichsweise preisgünstige Lösung bevorzugt wird.
- Vorschriften des Denkmalschutzes, des Bau- oder Nachbarschaftsrechtes gegen eine Erhöhung des Dachaufbaus nach außen sprechen.

Soll der Dachraum ein unbeheizter Speicher oder Abstellraum bleiben, so dämmt man in der Regel nicht die Dachschrägen, sondern die Geschossdecke (Speicher- oder Spitzboden), die den unbeheizten Raum vom beheizten Wohnraum trennt (siehe Kapitel II, 3).

Unser Leistungsspektrum

100 TOP Dachdecker Deutschland - Kooperation

1 Blitzschutz
2 Kaminbekleidung
3 Kaminfegertritte/ Laufrost
4 Dachsanierung
5 Taubenabwehr
6 Dachreinigung
7 Dacheindeckung
8 Wärmedämmung
9 Gerüst
10 Dachschmuck
11 Solar-Anlagen und Solar-Dachfenster
12 Steigtritte/-Pfannen
13 Dachgauben/Loggien
14 Dachumbauten
15 Zimmererarbeiten
16 Laubschutz in Dachrinnen
17 Fassadendämmung
18 Dach-/Ausstiegsfenster
19 Sicherheitsplattform
20 Balkonausbau
21 Sonnenschutz
22 Terrassenbelag
23 Lichtöffnungen
24 Gefälledach
25 Stromerzeugendes Flachdach/Photovoltaik
26 Lichtbänder
27 Schneefanggitter
28 Dachrinnenreinigung
29 Feuchtraumabdichtung
30 Flachdachabdichtung
31 Klempnerarbeiten und Metalldächer
32 Balkonsanierung
33 Metallvorbauten/ Balkone
34 Vordächer
35 Fassadenbekleidung
36 Ablaufrohre
37 Dachbelag und -begrünung
38 Lichtkuppeln
39 Pergola
40 Gehwegplatten
41 Solarstrom-Umwandler
42 Außenbelagsanierung
43 Carport
44 Regenwassernutzung
45 Schieferarbeiten
46 Bau- und Mauerwerks-abdichtung

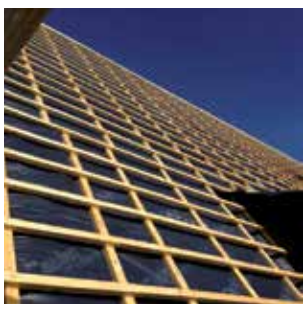
Mitglied in der 100 Top-Dachdecker Deutschland Kooperation

SCHAAF & DORNHÖFER GMBH
DACH WAND ABDICHTUNG

Tel.: 0241 - 9039193
info@dornhoefer-ac.de
www.dornhoefer-ac.de

Rotter Bruch 30 • 52068 Aachen
Telefon 0241-90 03 22-0
Telefax 0241-90 03 22-9
kontakt@jacobs-dach.de
www.jacobs-dach.de

Dächer macht JACOBS seit 1862
RotoProfipartner



▶ Wir beraten Sie gerne rund ums Thema Dach!

» Dachlösungen sind vielseitig! – Wir auch! «
Wir beraten Sie gerne, sprechen Sie uns an.

Dämmung zwischen und zusätzlich auf den Sparren (Sanierung von außen)

Dämmung auf den Sparren, hier mit Holzfaserplatten (Sanierung von außen)

Vorhandene Dachkonstruktion und Schichtenaufbau

Damit das geplante Ziel der Sanierung mit möglichst geringem Einsatz von Material und Kosten verwirklicht werden kann, ist eine sorgfältige Bestandsaufnahme nötig. Dabei sollten alle vorhandenen Schichten von einem Fachmann bewertet werden: Dacheindeckung und Unterspannbahn (falls vorhanden) sowie eventuell vorhandene Dämmstoffe und belüftete Hohlräume. Danach entscheidet sich, welche Varianten der nachträglichen Dämmung in Frage kommen.

Holzbau Starmanns
Der Tradition verpflichtet - Meisterbetrieb seit 1927
GmbH
Zimmerei • Schreinerei • Holzbau
In Sachen Holz sind Sie bei uns richtig aufgehoben
www.holzbau-starmanns.de
· Dachkonstruktionen · Terrassen
· Aufstockungen · Balkone
· Gauben · Pergolen
· Fassaden · Terrassenüberdachungen
· Wärmedämmarbeiten · Wintergärten
· Denkmalpflege · Carports
Auf der Hüls 60 • 52080 Aachen
+49 (0)241 / 16 15 18
NAH

Varianten der Dachdämmung

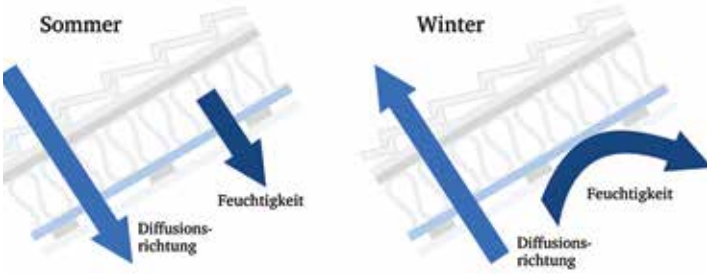
Je nach Lage der Dämmschicht (auf, zwischen oder unter den Sparren) unterscheidet man drei Möglichkeiten der nachträglichen Dämmung. Sparren nennt man die schrägen Holzbalken, die die Dachfläche tragen.

- **Aufsparrendämmung:** Die Dämmschicht liegt oben auf den Sparren. Meist handelt es sich um Dämmstoffe in Plattenform, die von vielen Herstellern als Komplettsystem mit Dachabdichtung und/oder Befestigungsmöglichkeit für die Dachziegel angeboten werden.
- **Zwischensparrendämmung:** Die Dämmschicht liegt zwischen den Sparren. Dazu verwendet man üblicherweise biegsame Dämmstoffe in Mattenform, die jeweils zwischen zwei Sparren geklemmt werden. Je nach vorhandener Konstruktion können auch Flocken (zum Beispiel aus Zellulose oder Steinwolle) eingeblasen werden. Um einen ausreichenden Wärmeschutz zu gewährleisten, muss die Schichtdicke der aufgebrachten Dämmung in der Regel höher sein als die vorhandenen Sparren. Daher werden die Sparren entweder mit weiteren Hölzern oder seitlichen Brettern „aufgedickt“ oder man ergänzt eine zweite Dämmschicht oberhalb/unterhalb der Sparren.
- **Untersparrendämmung:** Die Dämmschicht liegt unterhalb der Sparren. Ähnlich wie bei der Aufsparrendämmung werden hier eher steife, plattenförmige Produkte verwendet. Diese Variante dient häufig als Ergänzung zur Zwischensparrendämmung.

Dämmstoffe haben eine wesentlich bessere Dämmwirkung als Holz. Daher kommt man mit einer geringeren Dämmstoffstärke aus, wenn die Dämmschicht nicht durch Holzbauteile unterbrochen, sondern durchgehend oberhalb oder unterhalb der Sparren angebracht wird (meistens zusätzlich zur Dämmung zwischen den Sparren, siehe auch Kapitel II, 1).

Die Dampfbremse: dicht und gleichzeitig offen

Dämmen und Abdichten gegen Zugluft gehören zusammen: Ein Wollpullover kann den Körper nur dauerhaft vor Auskühlung schützen, wenn man eine winddichte Jacke darüber trägt. Am besten funktioniert es, wenn die Jacke atmungsaktiv ist und der Schweiß nach außen abgegeben werden kann. Genauso sollte die Dämmschicht im Dach verpackt werden: Luftdicht und gleichzeitig offen für den Transport von Feuchtigkeit nach außen („diffusionsoffen"), damit die Luftfeuchte der warmen Raumluft nicht innerhalb der Dämmung kondensieren und Bauschäden verursachen kann. Gleichzeitig verbessert ein diffusionsoffener Aufbau das Innenraumklima. Diese beiden Funktionen übernimmt in der Regel die „Dampfbremse". Das ist eine spezielle Folie, die auf der Innenseite des Dachraumes unterhalb der Sparren bzw. unter der letzten Dämmschicht verlegt wird. Wichtig ist dabei der fachgerechte und absolut lückenlose Einbau. Unvermeidbare Durchdringungen (zum Beispiel durch Entlüftungsrohre) müssen mit geeigneten Klebebändern und Manschetten luftdicht verschlossen werden.



Funktionsweise einer variablen Dampfbremse

Die Luftdichtheit ist häufig schwierig umzusetzen, vor allem wenn neben dem Dachdecker noch Handwerker anderer Fachrichtungen bei einer Dachsanierung mitwirken (zum Beispiel Elektriker oder Heizungsinstallateur) und diese nicht ausreichend über Planungsdetails informiert sind. Daher ist eine Baubegleitung und übergreifende Koordination durch einen Fachmann (Architekt, Fachingenieur) empfehlenswert. Zur Überprüfung der Luftdichtheit kann eine Luftdichtheitsmessung (zum Beispiel „Blower Door") sinnvoll sein (siehe Kapitel I, 3).

Alternativ können manche plattenförmigen Baustoffe die Funktion der Dampfbremse übernehmen (zum Beispiel OSB-Platten). Wichtig ist dann eine sorgfältige, luftdichte Behandlung der Plattenfugen. In Sonderfällen kann die Dampfbremsfolie zwischen zwei Dämmschichten oder sogar oberhalb der Dämmung liegen. Diese Vorgehensweise erfordert insgesamt einen speziellen, bauphysikalisch geeigneten Schichtenaufbau.

Sommerlicher Wärmeschutz

Ein gut gedämmtes Dach hält im Winter die Wärme drinnen und schützt im Sommer vor Hitze. Für den Hitzeschutz gelten allerdings noch ein paar zusätzliche Regeln:

- Fensterflächen nach Süden und Westen vermeiden bzw. möglichst klein halten. Dachflächenfenster bringen mehr Licht, aber je nach Himmelsrichtung auch mehr Hitze in den Wohnraum als senkrechte Fenster.
- Für Verschattung der Fenster sorgen: Am wirkungsvollsten sind außenliegende Rollläden, Markisen oder Jalousien.
- Wärmedämmung optimieren: Im Gegensatz zu Mauerwerk oder Beton können Holzkonstruktionen die Hitze schlechter zwischenspeichern. Dämmstoffe und Verkleidungen mit hoher Rohdichte erhöhen die Speicherfähigkeit und verzögern so das Aufheizen der Raumluft (siehe Kapitel II, 1).
- Richtig lüften: An heißen Tagen sollten die Fenster tagsüber geschlossen bleiben und nur in den kühleren Morgen- und Abendstunden geöffnet werden (am besten mit „Durchzug", siehe Kapitel V).

Inhaber: André Herrmann,
Dachdeckermeister
Emundts BEDACHUNGEN e.K.
Wir gestalten Dächer - Kreativ & ideenreich
• Steildach • Abdichtungen
• Flachdach • Bauklempnerei
• Gründach • Kranwagenverleih
• ROTO Solar- und Photovoltaikanlagen
50
energieffizienz FACHBETRIEB
VELUX Geschulter Betrieb
André Herrmann
Dachdeckermeister
Industriestraße 49
52477 Alsdorf
Telefon: 02404 / 919200
Fax: 02404 / 919202
ah@emundts-bedachungen.de
www.emundts-bedachungen.de

Pflicht bei umfangreichen Dachsanierungen: Lüftungskonzept nach DIN 1946-6
Wird bei einem Einfamilienhaus mehr als 1/3 der Dachfläche abgedichtet, muss ein Lüftungskonzept erstellt werden (siehe Kapitel III, 9).

Die Dämmung von Schrägdächern ist eine energiesparende Sanierungsmaßnahme und kann daher unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden (siehe auch Kapitel IV).

Besonderheiten beim Dachausbau

Wer sein Dachgeschoss zum Wohnraum ausbauen will, muss im Regelfall bei der Baubehörde einen Bauantrag stellen. Verbunden damit sind viele Vorschriften, wie zum Beispiel die Energieeinsparverordnung oder das Landesbaurecht mit Regeln zu Abstandsflächen, zum Brandschutz und zu den Fluchtwegen. Zusätzlich kann die bauliche Gestaltung von Gebäuden in Form von Satzungen oder Bebauungsplänen kommunal geregelt sein.

Bei den Vorbereitungen und der weiteren technischen Planung helfen Architekten, Bauingenieure oder andere sachkundige Ingenieure weiter.

Flachdach

Flachdächer sind meistens nicht völlig flach, sondern fallen zur Dachrinne oder zum Regeneinlauf hin leicht ab. Weitere Unterscheidungsmerkmale zu geneigten Dächern sind die Dacheindeckung und die Abdichtung gegen Wasser. Weil der Regen an geneigten Dächern mit Dachziegeln rasch abfließt und die Dachziegel sich gegenseitig überdecken, ist die Abdichtungsschicht darunter (Unterspannbahn oder „Dachpappe“) keinen hohen Belastungen ausgesetzt. Da Flachdächer auch zeitweise stehendes Wasser abhalten müssen, muss die Abdichtungsschicht absolut wasserundurchlässig sein. Üblicherweise wird diese Deckschicht aus verschweißten Bitumen- oder verklebten Kunststoffbahnen hergestellt. Als Schutz gegen Sonneneinstrahlung und Wind werden viele Flachdächer zusätzlich mit Kies oder Platten ausgelegt.

Bei der nachträglichen Dämmung von Flachdächern muss meist auch der Dachrand (Attika) erhöht werden

Arten von Flachdächern
Die üblichen Konstruktionen bestehen aus Holz, aus Beton oder aus einer Kombination von beidem. Holzkonstruktionen weisen einen ähnlichen Schichtenaufbau wie geneigte Dächer auf. Flachdächer aus Beton sind im Prinzip oberste Geschossdecken, die gedämmt und besonders abgedichtet sind. Wenn ein belüfteter Hohlraum oberhalb der Dämmschicht vorhanden ist, spricht man von einem „Kaltdach“, ist keiner vorhanden, von einem „Warmdach“. Die meisten Holz-Flachdächer sind als Kaltdach ausgeführt, während Beton-Flachdächer eher Warmdächer sind.

Bei einem sogenannten „Umkehrdach“ liegt die Wärmedämmung als oberste Schicht auf der Abdichtungsbahn. Diese Bauweise wird u. a. bei Dachterrassen angewendet oder bei einer Sanierung von einem Warmdach, dessen Abdichtungsschicht noch intakt ist.

Welche Ausführungsvarianten bei einer Flachdachsanierung möglich und sinnvoll sind, hängt von Anlass und Ziel der Maßnahmen und von der vorhandenen Konstruktion ab. Eine **Sanierung „von außen“** mit gleichzeitiger Erneuerung der Abdichtung ist empfehlenswert, wenn…

- die Abdichtung oder der Belag umfangreich repariert bzw. ausgetauscht werden muss.
- auf dem Flachdach eine Dachterrasse errichtet werden soll.
- ein energetisch besonders hochwertiger und bauphysikalisch durchgehend stimmiger Schichtenaufbau ermöglicht werden soll (nur die tragenden Teile bleiben erhalten).

Eine **Sanierung „von innen“** ist bei Holzkonstruktionen eine mögliche Variante, die ähnlich wie bei geneigten Dächern ausgeführt wird (Dämmung zwischen den Holzbalken). Dämmen auf der „warmen“ Seite ist bauphysikalisch immer die ungünstigere Wahl. Daher gelten die Grundregeln der Innendämmung auch für Flachdächer (siehe Kapitel II, 4).

Besonderheiten von Flachdächern
Wasserabfluss und Durchdringungen der Abdichtungsschicht (zum Beispiel durch Rohre, Kabel oder auch Lichtkuppeln) sind bei Flachdächern komplizierter als bei geneigten Dächern und gerade bei älteren Ausführungen auch schadensanfälliger. Bei nachträglicher Dämmung eines Flachdachs sind Wasserdampftransport und Austrocknung häufig schwieriger einzuschätzen, vor allem wenn aus einem Kaltdach nach der Sanierung ein Warmdach wird.

Es gibt Konstruktionen, bei denen der Schichtenaufbau von einem Fachmann bauphysikalisch berechnet werden muss. Andere Dächer können ohne einen solchen bauphysikalischen Nachweis saniert werden.

Soll ein Flachdach als **Dachterrasse** genutzt werden, erhöht sich der Schichtenaufbau aufgrund des Terrassenbelags. Zudem ändern sich der Abfluss des Regenwassers sowie die Anschlüsse an Terrassentür und Dachrand („Attika"). Die Wärmedämmschicht muss für die Nutzung geeignet und druckfest sein.

Die Dämmung von Flachdächern ist eine energiesparende Sanierungsmaßnahme und kann daher unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden (siehe auch Kapitel IV).

Begrüntes Dach

Eine **Dachbegrünung** erfordert einen besonderen Schichtenaufbau mit Substrat- und Drainageschicht. Im Vorfeld sollte geprüft werden, ob die vorhandene Dachkonstruktion die zusätzlichen Schichten tragen kann. Je nach gewünschtem Bewuchs spricht man von extensiver oder intensiver Begrünung. Eine extensive Begrünung besteht meist aus Moosen oder niedrigen Gräsern, die wenige Ansprüche an Nährstoffe und Bewässerung stellen. Für eine intensive Begrünung mit größeren Pflanzen benötigt man eine deutlich stärkere Substratschicht, außerdem sind Bewässerung, Pflege und Wurzelschutz aufwändiger.

Auch bei geneigten Dächern ist eine Dachbegrünung grundsätzlich möglich. Diese sollte wegen der Gefahr des Abrutschens jedoch nur bei relativ flachen Neigungen bzw. als extensive Begrünung mit niedriger Aufbaustärke ausgeführt werden.

3. Decken

Geschossdecken

Decken bzw. Böden trennen in einem Gebäude die einzelnen Etagen voneinander. Bezeichnet werden diese Bauteile in der Fachsprache als „Decken", das heißt man schaut vom Raum aus stets nach oben. So ist die „oberste Geschossdecke" die Decke über dem letzten bewohnten Geschoss, die Kellerdecke ist die Decke über dem Keller, die Erdgeschossdecke die Decke über dem Erdgeschoss usw.

Immer dann, wenn eine Decke beheizte Räume von unbeheizten Räumen oder der Außenluft trennt, sollten Überlegungen zum Wärmeschutz angestellt werden.

Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass die Dämmung von Decken zwischen beheizten Räumen energetisch nicht notwendig ist. Ein Aspekt, der bei diesen Decken sehr wohl eine große Rolle spielt, ist die Trittschalldämmung.

Deckenkonstruktionen

Decken von Altbauten unterscheiden sich nach ihrer Entstehungszeit. Bis in die 1950er Jahre wurden zwischen den Wohnetagen überwiegend Holzbalkendecken ausgeführt. Nur die Kellerdecken waren üblicherweise anders konstruiert (zum Beispiel als Kappen- oder Gewölbedecken). Später wurden Decken in der Regel aus Beton gefertigt. Für die Übertragung von Wärme, aber auch von Geräuschen sind die Übergänge von den Decken zu den Wänden zu beachten.

Holzbalkendecken
In regelmäßigen Abständen verlegte Holzträger bilden das Grundgerüst von Holzbalkendecken. Sie werden oben (Fußbodenbelag) und unten durch eine oder mehrere Schichten abgedeckt. Die Hohlräume zwischen den Balken sind je nach Entstehungszeit mit unterschiedlichen Materialien ganz oder teilweise ausgefüllt.

Betondecken
Decken aus Beton haben eine hohe Tragfähigkeit und können mit großen Spannweiten errichtet werden. Es gibt verschiedene Deckensysteme, bei den meisten wird auch Stahl verbaut. Betondecken haben in der Regel als obere Schicht einen Estrich. Wenn dieser durch eine dünne Dämmplatte vom Beton und den umgebenden Wänden getrennt ist, nennt man ihn „schwimmender" Estrich.

Kappendecken
Zwischen dem Ende des 19. Jahrhunderts bis etwa 1930 wurden Kellerdecken häufig als Kappendecken gebaut. Sie bestehen aus Doppel-T-Trägern, die in regelmäßigen Abständen zwischen den tragenden Wänden verlegt wurden. Die Fläche zwischen diesen Stahlträgern wurde in besonderer Weise mit Ziegeln ausgemauert, so dass eine leichte Wölbung entsteht.

Gewölbedecken
Im Gegensatz zu einer eher flachen Kappendecke ist eine Gewölbedecke nach oben deutlich gekrümmt. Durch diese Konstruktion wird die Drucklast der Decke auf die Wände übertragen. Historische Gewölbedecken bestehen meist aus Mauersteinen. Es gibt verschiedene Varianten, wie zum Beispiel Kreuz- oder Tonnengewölbe.

Oberste Geschossdecke

Wenn der Dachraum nicht zu Wohnzwecken genutzt wird, gehört die Dämmung der obersten Geschossdecke zu den wirtschaftlichsten und effektivsten Dämmmaßnahmen überhaupt.

Die Dämmung zum unbeheizten Speicher oder Spitzboden ist eine Nachrüstverpflichtungen nach Energieeinsparverordnung (EnEV, siehe Kapitel I, 4).

In der Regel ist es einfacher und wirtschaftlicher, die oberste Geschossdecke zu dämmen und nicht die darüber liegende Dachschräge. Außerdem ist es energetisch sinnvoller, den Wärmeverlust der darunterliegenden, beheizten Räume unmittelbar an der Decke zu unterbinden. Vorab sollten einige Punkte bedacht werden:

- Konstruktion der Decke
- Zustand des darüber liegenden Daches
- Zugänglichkeit des Dachraumes
- Nutzung des Dachraumes nach der Maßnahme

Zweilagige Dämmung eines Speicherbodens

Dämmung einer Holzbalkendecke durch Einblasen von Zelluloseflocken

Nachträgliche Dämmung einer Betondecke
Zur Dämmung der obersten Geschossdecke aus Beton werden Dämmplatten oder -matten auf die vorhandene Decke gelegt. Soll die Decke begehbar bleiben, müssen trittfeste Materialien gewählt oder eine tragfähige Unterkonstruktion errichtet werden. Nicht nur in der Fläche, sondern auch an den Rändern ist eine fachgerechte Ausführung wichtig. Weil Geschossdecken aus Beton in üblicher Stärke nahezu dampf- und auch luftdicht sind, ist die Verwendung einer Dampfbremsfolie oder eine zusätzliche Luftdichtung normalerweise nicht nötig.

Nachträgliche Dämmung einer Holzbalkendecke
Holzbalkendecken werden üblicherweise **oberhalb und/oder innerhalb** der Konstruktion – also zwischen den Balken – gedämmt. Dabei ist besonders auf Luftdichtheit zu achten. Undichtigkeiten führen nicht nur zu Energieverlusten, sondern können auch Schäden verursachen: Die in der Luft transportierte Feuchtigkeit kann bei Abkühlung zu Wasser werden und so die Deckenkonstruktion durchfeuchten. Befindet sich auf der Unterseite der Decke (im darunter liegenden Raum) eine durchgehende Putzschicht oder werden Gipskartonplatten mit dicht verspachtelten Fugen verwendet, ist die Decke in der Regel ausreichend luftdicht. Es sollte dennoch kein dampfdichter Belag als obere Deckschicht verwendet werden, damit durch kleine Fehlstellen eingedrungene Feuchtigkeit abtrocknen kann.

Wenn die Zwischenräume der Holzbalkendecke leer oder nur teilweise gedämmt sind, sollten diese zuerst vollständig mit Dämmstoff ausgefüllt werden. Andernfalls kann dort Luft zirkulieren und die Dämmwirkung der oberen Schichten stark herabsetzen. Hierfür eignen sich besonders gut Einblasdämmungen oder weiche Matten.

Die Dämmung oberhalb der vorhandenen Decke erfolgt im Prinzip wie bei einer Betondecke und ergänzt die Dämmschicht zwischen den Balken.

Ein Sonderfall ist die Dämmung **unterhalb** der bestehenden Decke (auf der „warmen Seite“), wenn der Speicherraum nicht zugänglich ist oder nicht verändert werden kann. Dann wird meist eine sogenannte abgehängte Decke ausgeführt: Eine Tragkonstruktion aus Holz- oder Metallprofilen wird unter die Decke geschraubt. Die Hohlräume werden mit Dämmstoff ausgefüllt, eine Dampfbremse verlegt und luftdicht verklebt. Als raumseitiger Abschluss werden Gipskartonplatten an der Tragkonstruktion befestigt.

Tür zum Dach bzw. Bodentreppe
Passend zur Dämmung der obersten Geschossdecke sollte die Tür zum Dachraum bzw. die Bodentreppe ebenfalls gedämmt und abgedichtet oder durch ein energetisch hochwertiges Produkt ersetzt werden. Hierzu gibt es je nach baulicher Situation und Umfang der Maßnahmen verschiedene Möglichkeiten.

Die Dämmung einer obersten Geschossdecke (Speicher- oder Spitzboden) ist eine energiesparende Sanierungsmaßnahme und kann daher unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden (siehe auch Kapitel IV).

Kellerdecke

Neben Speicher oder Spitzboden ist häufig das Kellergeschoss nicht beheizt. In diesem Fall bildet die Kellerdecke die Grenzschicht zwischen beheiztem und unbeheiztem Bereich und sollte gedämmt werden.

Da Hobbyräume oder Arbeits- und Gästezimmer im Kellergeschoss zumindest temporär beheizt sind, ist die Einteilung in „beheizt“ und „unbeheizt“ nicht immer eindeutig möglich. Ob sie als beheizte Bereiche von den restlichen Kellerräumen abgegrenzt werden sollten – was eine Dämmung der Trennwände bedeutet – oder ob sie nur selten beheizt werden und daher zum „kalten“ Keller gehören, muss im Einzelfall entschieden werden. Die Dämmung der Kellerdecke bewirkt, dass die Oberflächentemperatur des Bodens im Geschoss darüber spürbar angehoben wird: Die sogenannte Fußkälte wird reduziert und gleichzeitig Energie eingespart.

Besonders wirkungsvoll ist die Dämmung von **Garagendecken**, wenn sie innerhalb des Gebäudes liegen. Meist ist nämlich die Garage deutlich kühler als die angrenzenden Kellerräume.

Vor der Entscheidung für die Dämmung der Kellerdecke sollten die folgenden Punkte geprüft werden:
- Zustand von Kellerdecke und -wänden
- Höhe des Kellers, auch unter Berücksichtigung von Fenstern/Türen sowie der unter der Decke verlegten Leitungen
- geplante Maßnahmen im Erdgeschoss

Dämmung der Kellerdecke von unten

Dämmung unterhalb der Kellerdecke

Im Regelfall werden Dämmplatten unter die Decke geklebt und/oder gedübelt. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, mit weichen Matten, die sich der Deckenoberfläche besser anpassen oder abgehängten Unterdecken, die mit Dämmstoff gefüllt werden können, zu arbeiten. Diese Variante ist vor allem sinnvoll bei:

- unebenen Decken
- gewölbten Decken
- Mischkonstruktionen mit Trägern und Deckenfeldern

Häufig machen geringe Raumhöhen in Altbaukellern dicke Dämmschichten unmöglich. Dann kann durch die Wahl eines hochwertigeren Dämmmaterials mit niedriger Wärmeleitstufe (WLS, siehe Kapitel II, 1) die Materialstärke verringert werden. Rohre, Absperrhähne, Leitungen etc. unter der Kellerdecke sollten vor der Maßnahme durch Fotos oder Zeichnungen dokumentiert werden. Dabei sollte auch geprüft werden, ob es stillgelegte bzw. nicht mehr notwendige Installationen gibt, die entfernt werden können. Alle Objekte, die ohne oder mit nur sehr geringem Abstand unter der Decke liegen, sollten mit Dämmstoff eingepackt werden. Reicht der Abstand aus, kann alternativ eine Dämmschicht zwischen den Gegenstand und die Decke geschoben werden.

Bei elektrischen Installationen (vor allem Kabel und Leuchten) ist es meistens mit vertretbarem Aufwand möglich, diese abzunehmen und unterhalb der Dämmschicht neu zu montieren.

Dämmung des Erdgeschoss-Fußbodens

Da es in der Regel aufwändiger ist, den Aufbau der Fußbodenkonstruktion im Erdgeschoss zu verändern, wird eine nachträgliche Dämmung meist von unten angebracht. Ist jedoch ohnehin geplant, den gesamten Bodenbelag auszutauschen, kann gleichzeitig die Schall- und Wärmedämmung der Decke verbessert werden. Bei Holzbalkendecken können die Balken erhalten und die Hohlräume dazwischen ausgefüllt werden. Bei Betondecken bedeutet das eventuell, dass nicht nur der oberste Belag, sondern auch der Estrich entfernt werden muss.
Bei Verwendung von hochwertigen Dämmstoffen lassen sich bei einer solchen Maßnahme unter Umständen die ursprünglichen Deckenhöhen im Erdgeschoss erhalten. So werden Probleme bei den Anschlüssen an Treppen und Türen vermieden.

Angrenzende Bauteile

Um Wärmebrücken zu vermeiden, sollten neben der Decke auch die angrenzenden Bauteile in die Planung und Ausführung einbezogen werden. Bei der nachträglichen Dämmung der obersten Geschossdecke müssen beispielsweise auch Kamine, Giebelwände und Drempel betrachtet und mindestens in den angrenzenden Bereichen gedämmt werden. Für die nachträgliche Dämmung der Kellerdecke ist es sinnvoll, auch die Kellerwände in einem Bereich von etwa 30 bis 50 cm unter der Kellerdecke zu dämmen.

Die Dämmung einer Kellerdecke ist eine energiesparende Sanierungsmaßnahme und kann daher unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden (siehe auch Kapitel IV).

4. Außenwand

Ungedämmte Außenwände fühlen sich im Winter auch an der Innenseite kalt an: Hier ist die Temperatur niedriger als die der Raumluft. Diese niedrigen Wandtemperaturen an der Innenseite …

- werden als unangenehm empfunden, ähnlich wie kalte Zugluft.
- erhöhen das Risiko, dass sich Schimmel bildet (in der Raumluft gebundene Feuchtigkeit kann dort zu Wasser werden).
- sind ein Anzeichen für hohe Wärmeverluste und damit hohe Heizkosten.

Wie viel Heizenergie über die Außenwände verloren geht, hängt sowohl von der Größe der Wandfläche als auch von deren Aufbau ab. Außerdem spielt auch die Temperatur eine Rolle: Je größer der Temperaturunterschied zwischen innen und außen, desto größer ist der Wärmefluss von warm nach kalt.

Diese physikalische Grundregel gilt natürlich nicht nur für Wände, sondern für alle Außenbauteile des Hauses.

Wärmedämmverbundsystem mit Mineralwolle vor dem Verputzen

Welche Sanierungsvarianten bei einer Außenwanddämmung möglich und sinnvoll sind, hängt von Anlass und Ziel der Maßnahmen und von der vorhandenen Konstruktion ab. Eine Dämmung der Außenwände ist grundsätzlich dann empfehlenswert, wenn …

- die Außenwandverkleidung oder der Außenputz umfangreich instandgesetzt oder erneuert werden sollen.
- Fenster in größerem Umfang ausgetauscht werden. Diese hängen mit der Wand bauphysikalisch und konstruktiv zusammen.
- ein größerer Um- oder Anbau geplant ist.
- eine Grundsanierung des gesamten Gebäudes geplant ist (zum Beispiel nach Eigentümerwechsel).

Ein weit verbreiteter Irrglaube ist die Annahme, dass dicke, massive Wände gut dämmen. Entscheidend ist nicht allein die Dicke, sondern das Material, aus dem die Wand besteht: Je dichter und schwerer, desto schlechter ist die Dämmwirkung (zum Beispiel Vollziegel, Beton). Nähere Informationen dazu finden Sie im Kapitel II, 1.

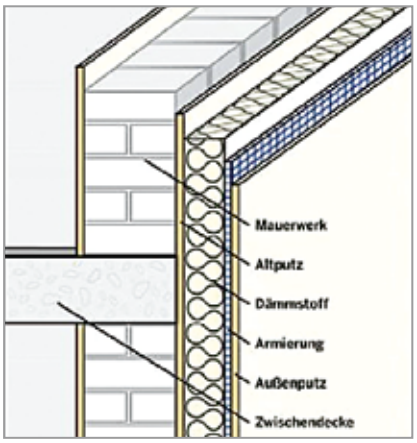
Häufig geäußerte Bedenken in Bezug auf die Außenwanddämmung betreffen Algen und Schimmel, die „Atmungsaktivität“ der Wand, Brandgefahren und Wirtschaftlichkeit. Dazu informieren wir Sie gerne sachlich und neutral im Rahmen eines Beratungsgespräches.

Möglichkeiten der Außenwanddämmung

Am bekanntesten ist „die außen aufgeklebte Styroporplatte“, eine Variante des Wärmedämmverbundsystems (auch „Thermohaut“ genannt). Daneben gibt es zahlreiche andere Dämmsysteme, die sich in Material, Gestaltungsmöglichkeiten und Kosten unterscheiden. Grundsätzlich sollte die Dämmschicht außen – also auf der kalten Seite – aufgebracht werden. Die Innendämmung auf der warmen Raumseite ist Sonderfällen vorbehalten. Folgende Varianten werden hier näher erläutert:

- Wärmedämmverbundsystem
- hinterlüftete, vorgehängte Fassade
- nachträgliche Kerndämmung (Verfüllen eines vorhandenen Hohlraumes)
- Innendämmung

Wärmedämmverbundsystem



Aufbau eines Wärmedämmverbundsystems

Das Wärmedämmverbundsystem (WDVS) wird bei bestehenden Fassaden direkt auf die vorhandene Oberfläche aufgebracht. Die Dämmstoffplatten werden mit einem speziellen Klebemörtel befestigt und zusätzlich gedübelt. Um Risse im Putz zu vermeiden, wird zunächst eine Schicht aus

Armierungsmörtel und -gewebe angebracht und anschließend verputzt. Statt zu verputzen, können auch dünne Platten (zum Beispiel Klinkerriemchen) aufgeklebt werden.

Ein WDVS ist als Komplettsystem eines Herstellers bauaufsichtlich zugelassen und darf in seinen Komponenten nicht verändert werden.

Wichtig ist, dass der Dämmstoff fachgerecht und ohne Hohlräume aufgebracht und das Gebäude möglichst lückenlos „einpackt" wird. Besonders zu beachten sind die Übergänge der Wand zu anderen Bauteilen:

- Fenster: Fensterlaibungen, Fensterbänke, Rollladenkästen
- Dach: Verlängerung des Überstands bzw. Verbreiterung des Dachrands bei Flachdächern, Verbindung zur Dachdämmung
- Keller/Sockelzone: Überdeckung der Kellerdecke mind. 30 – 50 cm
- Balkon, Anbau, Erker etc.: Individuelle Planung ist erforderlich.

Die Gestaltung des Gebäudes und der Fassadenfläche wirken sich auf den Bauaufwand und damit die Kosten aus: Vor- und Rücksprünge, Anbauten, Balkone und Erker können die Kosten einer Außenwanddämmung erhöhen.

Hinterlüftete, vorgehängte Fassade (Vorhangfassade)

Hinter diesem etwas sperrigen Begriff steckt eine alte, traditionelle Konstruktionsweise. Gemeint sind die mit Platten, Schindeln oder Holz verkleideten Fassaden, die sich häufig auf der „Wetterseite" befinden. Als dauerhafter Witterungsschutz haben sich diese Fassadenverkleidungen bewährt und werden heute nach wie vor ausgeführt.
Im Unterschied zu früher befindet sich inzwischen eine Dämmschicht hinter der Verkleidung. Für moderne Vorhangfassaden wird häufig Holz verwendet, aber auch Metall- oder Natursteinplatten und viele andere Werkstoffe sind denkbar.

Zuerst wird die Unterkonstruktion (aus Holzlatten oder Metallschienen) auf der bestehenden Außenwand angebracht. Danach werden die Dämmplatten in zwei Lagen zwischen bzw. auf der Unterkonstruktion befestigt, dann eine Folie zur Winddichtung und schließlich die Verkleidung („Vorhang"). Eine Belüftungsschicht zwischen Dämmschicht und Vorhang sorgt dafür, dass eventuell anfallende Feuchtigkeit an die Luft abgegeben werden kann.

Eine Vorhangfassade bietet vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten. Weitere Vorteile sind:

- Ausgleich von Unebenheiten/Unregelmäßigkeiten der bestehenden Außenwand, vor allem bei unterschiedlichen Mauerwerkssteinen oder Fachwerk
- Unempfindlichkeit gegen Temperaturschwankungen
- guter Witterungs- und Tauwasserschutz
- guter Schallschutz

Wegen des erhöhten Arbeits- und Materialaufwands ist eine hinterlüftete, vorgehängte Fassade grundsätzlich teurer als ein Wärmedämmverbundsystem.

Vorhangfassade vor dem Anbringen der 2. Dämmstofflage und der abschließenden Verkleidung („Vorhang")

Krehwinkel
MALER-MEISTERBETRIEB
• Ausführung aller Maler- und Tapezierarbeiten
• Bodenbeschichtung & Verlegarbeiten
• Fassadenbeschichtung
• Wärmedämmung
BERATUNG • AUSFÜHRUNG • SERVICE
Decke - Boden - Wand
fachgerecht
aus einer Hand
Inh. Wolfgang Lohbusch
Neupforte 17 • 52062 Aachen
Tel. 0241 35860 • Fax 0241 25214
Mobil 0170 9322 051
info@maler-krehwinkel.de

Nachträgliche Kerndämmung: Der Hohlraum hinter den Klinkern wird mit Dämmstoff verfüllt.

Nachträgliche Kerndämmung

Besteht eine Außenwand aus zwei Wänden, einem tragenden inneren Teil (innere Schale) und einem nicht direkt damit verbundenen äußeren Teil (äußere Schale, meist Klinkermauerwerk), nennt man sie „zweischalig". Befindet sich zwischen diesen Schalen (im „Kern") eine Luftschicht, so kann man diese – unter bestimmten Voraussetzungen – mit einem geeigneten Dämmmaterial verfüllen. Die Luftschicht selbst trägt zur Wärmedämmung kaum etwas bei und ist weniger wirkungsvoll als jeder Dämmstoff.

Mit einem Technoskop kann eine Fachfirma den Hohlraum überprüfen. Ob er sich dazu eignet, mit Dämmstoff verfüllt zu werden, hängt unter anderem davon ab,

- … ob die Luftschicht durchgängig ist und eine Stärke von mindestens 4 cm aufweist.
- … wie viele Maueranker vorhanden und in welchem Zustand diese sind.
- … ob viele Mörtelreste oder Bauschutt vorhanden sind, vor allem im Sockelbereich.
- … ob die Verfugung des äußeren Mauerwerks in Ordnung und/oder der Stein selbst stark „wassersaugend" ist (Schlagregendichtigkeit).

Der Dämmstoff wird durch kleine Bohrlöcher über einen Schlauch in den Hohlraum eingeblasen. Die dafür zugelassenen Flocken oder Granulate sind hydrophob (wasserabweisend). Wenn die Bohrlöcher wieder geschlossen sind, bleiben keine sichtbaren Veränderungen an der Fassade zurück. Um zu kontrollieren, ob der Dämmstoff gleichmäßig und lückenlos verteilt ist, empfiehlt sich im Winter nach der Sanierung eine Thermografieaufnahme (siehe Kapitel I, 3).

Die nachträgliche Kerndämmung ist eine wirtschaftliche Sanierungsmöglichkeit, wenn es nicht in Frage kommt, die äußere Schale abzunehmen. Da die

fassadenbau gehlen
Meisterbetrieb
Wärmedämmsysteme
Riemchenverblendungen
hochwertige Dämmputze
edle Natursteinfassaden
rustikale Bruchsteinfassaden
Eine gezielte Wärmedämmung von Gebäuden durch den Fachbetrieb reduziert Ihre Heizkosten um bis zu 50%. Förderprogramme des Staates helfen dabei. Wir beraten Sie gerne und zeigen Ihnen Referenzobjekte in Ihrer Nähe. Unser Angebot: kostenloser Energiecheck durch einen Energieberater und kostenloses Festpreisangebot !!!
Ihr Fachbetrieb in der Region seit 1997 • Tel. 02423/406 35 31 • www.fassadenbau-gehlen.de

Wintergärten ▪ Fenster ▪ Türen ▪ Tore ▪ Sonnenschutz ▪ Edelstahlverarbeitung

Hettwer GmbH
Metallbau seit 1967
Weststraße 16
52074 Aachen
Tel.: 0241 84949
Fax: 0241 82395
www.hettwer-metallbau.de

Stärke der Dämmschicht zwangsläufig beschränkt ist und auch Wärmebrücken verbleiben, muss man diese Variante aus energetischer Sicht als Kompromiss betrachten. Die Ausführung ist Fachfirmen mit der entsprechenden technischen Ausstattung vorbehalten.

Innendämmung

Bei denkmalgeschützten Gebäuden, anderen erhaltenswerten Fassaden und erdberührenden Außenwänden (zum Beispiel bei beheizten Kellerräumen) bietet die Innendämmung (auf der warmen Raumseite) die einzige Möglichkeit, den Wärmeschutz zu verbessern. Obwohl diese Variante als problematisch gilt, ist eine sorgfältig geplante und fachgerecht ausgeführte Innendämmung nicht nur schadensfrei, sondern auch wirkungsvoll.
Wichtige Voraussetzungen dafür sind:

- funktionierender Wetterschutz der Fassade (Schlagregendichtigkeit)
- bei erdberührenden Außenwänden: dauerhaft trockene Wand
- für die Innendämmung geeigneter Dämmstoff mit bauphysikalisch dazu passendem Putz/Anstrich bzw. passender Verkleidung
- vollflächig an der Wand anliegender Dämmstoff
- luftdicht ausgeführte Übergänge zu den angrenzenden Bauteilen (Fenster, Zwischenwände, Decken)

Bei einer Dämmung von innen wird die Wand im Winter von der Heizwärme „abgeschirmt“ und dadurch kälter. In der Wand liegende Bauteile und Installationen können dadurch Schaden nehmen, zum Beispiel Wasserrohre oder Holzbalken des Daches oder der Geschossdecke. Dies sollte bei der Planung berücksichtigt werden.

Eine Innendämmung besteht in der Regel aus:

- Tragkonstruktion oder Klebemörtel
- Dämmstoff
- eventuell Dampfbremse (meist Folie)
- Innenverkleidung oder Putz

Eine separate Dampfbremse ist immer dann erforderlich, wenn die Wandbekleidung zusammen mit dem Dämmstoff keinen ausreichenden Widerstand gegen eindringenden Wasserdampf bietet. Die Dampfbremse sollte lückenlos verlegt und nachträglich nicht beschädigt werden (zum Beispiel durch Dübel zur Befestigung von Oberschränken oder durch Elektroinstallationen).

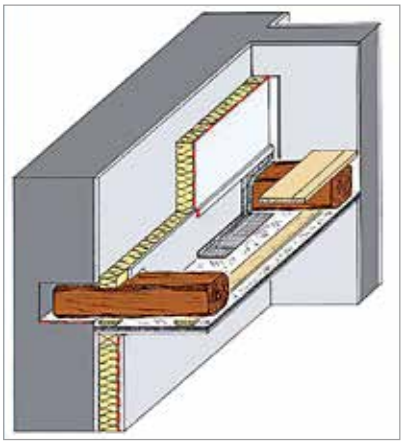
Häufig wird daher eine Konstruktion mit speziellen Dämmstoffen gewählt, die ohne Dampfbremse auskommt. Diese Dämmstoffe sind dampfdiffusionsoffen bzw. kapillaraktiv, das heißt sie können selbst ausreichend Feuchtigkeit zwischenspeichern und in kleinen Mengen weiterleiten bzw. an die Luft abgeben. Bei einer Innendämmung bleiben zwangsläufig Wärmebrücken bestehen, weil Geschossdecken und Innenwände an die Außenwand stoßen und eine durchgehende Dämmung unmöglich machen. Damit der Abfall der Oberflächentemperatur an den Übergängen von „gedämmt“ zu „nicht gedämmt“ entschärft wird, sollten dort Dämmkeile verwendet werden.

Anbringen einer Innendämmung, hier mit Holzfaserplatten.

Eine Innendämmung erfordert bauphysikalische Kenntnisse und besondere Sorgfalt bei Planung und Ausführung. Grundsätzlich gilt dies selbstverständlich für jegliche Dämmmaßnahme, bei der Innendämmung führen Fehler nur häufiger zu Schäden. Es sollte weiterhin berücksichtigt werden, dass die Maßnahme eine Renovierung aller angrenzenden Flächen nach sich zieht und dass die Dämmung die nutzbare Wohnfläche verkleinert.

Sonderfall:
Innendämmung bestimmter Bereiche

Wenn keine umfangreiche Dämmmaßnahme möglich oder gewünscht ist, können auch bestimmte Bereiche partiell gedämmt werden. Das Ziel ist, dass an diesen Stellen – oft sind es die klassischen Wärmebrücken – die Oberflächentemperatur erhöht und die Schimmelgefahr reduziert wird. Beispiele hierfür sind Fenster- oder Türstürze, Fensterlaibungen, Wandflächen von Erkern und Anbauten oder Raumecken (besonders unterhalb von nicht gedämmten Betondecken). Hier werden ausschließlich dampfdiffusionsoffene bzw. kapillaraktive Dämmstoffe verwendet, weil der fachgerechte Anschluss einer Dampfbremsfolie kaum möglich ist. Wie weit über die gefährdeten Stellen hinaus gedämmt werden und wie stark die Dämmplatte sein sollte, ist auch hier von der örtlichen Situation abhängig.


Schema einer Innendämmung mit Anschluss an die vorhandelte Holzbalkendecke

Die Dämmung von Außenwänden ist eine energiesparende Sanierungsmaßnahme und kann daher unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden (siehe auch Kapitel IV).

Neues Fenster in altem Haus

5. Fenster und Außentüren

Fenster und Türen gelten als wichtiges Gestaltungselement: Sie bestimmen den Charakter der Fassade und setzen im Innenraum individuelle Akzente. Zudem bieten sie die Möglichkeit der natürlichen Belichtung und Belüftung. Lage und Größe der Öffnungen haben darüber hinaus einen deutlichen Einfluss auf die Nutzbarkeit der Räume – Erschließung, Möblierung etc. Gerade wegen ihrer besonderen Bedeutung sollten Maßnahmen an Fenstern und Außentüren immer mit Blick auf das gesamte Gebäude geplant werden. Falls das Gebäude unter Denkmalschutz steht, müssen im Vorfeld alle denkmalrechtlichen Belange mit der entsprechenden Behörde abgestimmt werden (siehe Kapitel VI).

Fenster

Fenster werden in verschiedene Typen eingeteilt, die zum Beispiel nach der Öffnungsart (Festverglasung, Dreh-/Kippfenster etc.) oder dem Einbauort (Dachflächenfenster, Kellerfenster etc.) unterschieden werden.
Unabhängig vom Typ sind die Ziele bei einer energetischen Fenstersanierung stets die gleichen:

- Energieverlust reduzieren
- Luftdichtheit verbessern

Veraltete Fenster sind große Energieverschwender: Sie lassen die teure Heizwärme sowohl durch Glas und Rahmen als auch durch undichte Fugen entweichen.

Moderne Fenster haben wärmedämmende Gläser und Rahmen und sind rundherum abgedichtet. Damit sparen sie nicht nur Energie, sondern erhöhen auch die Wohnqualität: Die Behaglichkeit steigt, da sich vor den Fensterflächen keine Kältezonen mehr befinden. Darüber hinaus kann ein Fensteraustausch weitere Vorteile haben:

- Schutz vor Überhitzung im Sommer
- Schallschutz
- Einbruchschutz
- Komfortgewinn

Auf jeden Fall zu beachten ist, dass sich der Luftaustausch im Haus durch die Sanierung von Fenstern und/oder Außentüren ändert: Das Gebäude wird dichter. Es ist daher sinnvoll, ein Lüftungskonzept zu erstellen, unter Umständen ist dieses sogar vorgeschrieben (siehe Kapitel III, 9).

Vier Aspekte sollten bei Überlegungen zu neuen Fenstern mindestens beachtet werden: Glas, Rahmen, Einbau und umgebende Fläche. Als Maß der energetischen Qualität von Glas und Rahmen dient der U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient, siehe Glossar). Je kleiner der U-Wert, desto geringer ist der Wärmeverlust.

- Ug = Wärmedurchgang der Verglasung (g für englisch: glazing)
- Uf = Wärmedurchgang des Rahmens (f für englisch: frame)
- Uw = Wärmedurchgang des gesamten Fensters (w für englisch: window)

Verglasung
Im Vergleich zu einer Einfachverglasung, wie sie in vielen Altbauten ursprünglich eingesetzt wurde, halbiert eine Zweischeiben-Isolierverglasung den Energieverlust. Eine Zweischeiben-Wärmeschutzverglasung, die seit etwa 1995 üblich ist, reduziert den Energieverlust noch einmal um die Hälfte. Möglich wird dies durch die Füllung des Scheibenzwischenraumes mit Edelgas (statt mit Luft) und eine (unsichtbare) metallische Schicht auf der inneren Glasscheibe. Den besten Wärmeschutz bietet momentan das Dreischeiben-Wärmeschutzglas. Der Wärmedurchgangskoeffizient Ug einer solchen Verglasung liegt bei 0,4 – 0,8 W/(m²K).
Zum Vergleich:

- Einfachverglasung: Ug bei ca. 4,8 W/(m²K)
- Zweifach-Isolierverglasung: Ug bei ca. 2,4 – 3,0 W/(m²K)
- Zweifach-Wärmeschutzverglasung: Ug bei ca. 1,3 – 1,0 W/(m²K)

Neue Fenstergläser bieten zudem den Vorteil, dass die Erwärmung der Innenräume im Sommer verringert wird.

Rahmen
Fensterrahmen gibt es in vielen verschiedenen Ausführungen. Übliche Materialien sind Kunststoff, Holz und Aluminium oder Holzrahmen mit Aluminium-Verblendung.
Die Anforderungen an Fensterrahmen sind vielfältig:

- gute Dämmung, also ein möglichst kleiner Uf-Wert
- Luftdichtigkeit durch abgedichtete Fensterflügel und fachgerechten Einbau (siehe unten)
- Schutz gegen Einbruch (siehe auch Kapitel VIII)
- gute Witterungsbeständigkeit und geringer Pflegeaufwand
- Stabilität und Gewicht der Fensterflügel (Kraftaufwand beim Öffnen, siehe auch Kapitel VII)

Häufig können jedoch nicht alle Aspekte in gleicher Qualität in einem Produkt vereint werden.

Bestellt und nicht abgeholt.

Bestellt und abgeholt.

Der Energie- und Rohstoffhunger der Welt wächst. Die Wiederaufbereitung der Wertstoffe aus alten Fenstern, Rollladen und Türen aus PVC leistet einen Beitrag, ihn klima- und ressourcenschonend zu stillen. Das setzt ein einfaches und flächendeckendes Recyclingsystem voraus. Das bieten wir gemeinsam mit unseren Rewindo-Recyclingpartnern. Sie rufen. Wir kommen!
www.rewindo.de/Infoline 0228. 921 28 30

Rewindo
Fenster-Recycling-Service

GLAS AUF...MASS

Glas Baumbach
Ihr Aachener Glaser vor Ort
Sanierung
Meisterbetrieb

- Bad
- Küche
- Büro
- Fenster
- Brüstungen
- Innenausbau

Glasklar realisieren wir Ihre Wünsche

Auf der Hüls 25
52080 Aachen
0241 / 60 84 3007

www.glasbaumbach.de

„JEDE ENERGIE, DIE NICHT VERBRAUCHT WIRD, IST EIGENTLICH DIE SINNVOLLSTE ENERGIEPREISSENKUNG.“ M. GLOS

HOLZBAU BECKER
DIPL.-ING HOLZTECHNIK A. BECKER

energieffizienz FACHBETRIEB

Wir produzieren hochwertige Fenster, Rollläden, Haustüren und Wintergärten für Ihren Neu- oder Umbau.

www.holzbaubecker.de · Tel. +49 / 241 / 505924 · Römerweg 6 – 8 · 52070 Aachen

Fenster mit alter Doppelverglasung (vor 1995) sind oft schon sanierungsbedürftig.

Nach außen versetztes, neues Fenster mit Dichtungsfolie. Hier wird anschließend eine Außenwanddämmung ergänzt.

Richtiger Einbau

Aufwand und Kosten für hochwertige Fenster lohnen sich nur dann, wenn auch der Einbau fachgerecht erfolgt. Zum einen spielt die Lage des Fensters in der Außenwand eine Rolle: Bei gleichzeitig geplanter oder bereits vorhandener Außenwanddämmung sollte der Fensterrahmen möglichst in der Dämmschicht liegen. Alternativ kann der Rahmen breiter gewählt werden, damit man die Fensterlaibungen – also die senkrechten, seitlichen Anschlüsse an die Wand – nachträglich dämmen kann. Auch die oberen und unteren Anschlüsse an die Fensterbank und den Sturz (oder Rollladenkasten) sind fachgerecht auszuführen, um Wärmebrücken zu vermeiden.

Bei der Abdichtung der Fugen rund um das Fenster ist wichtig, dass sie **auf der Innenseite dauerhaft luftdicht und auf der Außenseite dauerhaft schlagregendicht** ausgeführt werden. „Bauschaum“ (PU-Montageschaum) ist dafür nicht geeignet. Er kann zum Einsatz kommen, um Hohlräume und größere Fehlstellen im Mauerwerk auszufüllen. Die Fugen müssen zusätzlich mit anderen geeigneten Materialien verschlossen werden. Dazu werden zum Beispiel spezielle Fugendichtbänder, Folien oder Anputzleisten verwendet. Äußere Fugen, die lediglich mit Dichtstoffen (zum Beispiel Silikon) ausgefüllt werden, sind nicht dauerhaft dicht. Sie müssen regelmäßig geprüft und erneuert werden („Wartungsfugen“).

Möglichkeiten der Sanierung

Der Begriff Fenstersanierung umfasst folgende Varianten:

- Austausch des kompletten Fensters (Rahmen, Glas) und Einbau nach aktuellen Vorgaben
- Modernisierung des Fensters durch Austausch der Verglasung und/oder Überarbeitung des Rahmens und/oder Verbesserung der Bauteilanschlüsse

Komplettsanierung

Beim Austausch des gesamten Fensters sind die oben genannten Punkte Verglasung, Rahmen und Einbau zu beachten. Darüber hinaus sollte der Fensteraustausch nur in Verbindung mit einer Analyse der Außenwand erfolgen. Dadurch werden spätere Risiken – wie zum Beispiel Schimmelbildung – möglichst gering gehalten. Es ist empfehlenswert, dass der Uw-Wert des neu eingebauten Fensters größer sein sollte als der U-Wert der Außenwand.

Sanierung einzelner Teile

Pflege der Beschläge, Scharniere, Dichtungen etc. sowie Reinigung und Anstrich sind keine Sanierungsmaßnahmen im eigentlichen Sinne, sondern gehören zur regelmäßigen Instandhaltung. Trotzdem können diese Maßnahmen – falls sie über einen längeren Zeitraum versäumt wurden – zu einem größeren Arbeitsaufwand führen, der einer Sanierung gleicht.

Austausch der Verglasung

Sinnvoll ist der alleinige Austausch der Fensterscheiben nur dann, wenn:

- die Fensterrahmen voraussichtlich noch weitere 15 bis 20 Jahre halten,
- es keine morschen Rahmenteile (zum Beispiel an den Eckverbindungen) gibt,
- die Scharniere und Beschläge intakt sind und
- die Fensterrahmen bereits über Dichtungslippen verfügen (oder Dichtungslippen nachgerüstet werden können).

Wie aufwendig der Austausch des Glases ist, hängt von verschiedenen Faktoren ab, die im Einzelfall zu prüfen sind. Der Vorteil einer solchen Modernisierung ist, dass die gestalterischen Elemente der Fenster in weiten Teilen erhalten bleiben und die Maßnahme in der Regel kostengünstiger ist als der Komplettaustausch.

Überarbeitung des Rahmens
Bei der handwerklichen Überarbeitung der Blend- und Flügelrahmen sowie weiterer Fensterelemente wird die Konstruktion vollständig geprüft. Nicht mehr intakte Teile werden ersetzt, so dass sich wieder eine Gebrauchstauglichkeit einstellt. In der Regel ist eine umfassende Überarbeitung nur bei historischen Konstruktionen sinnvoll.

Ertüchtigung der Bauteilanschlüsse
Früher wurden Fenster generell nicht in dem Maß abgedichtet wie in modernen Gebäuden. Das gilt auch für die Anschlüsse zwischen Fenster und Mauerwerk bzw. Fenster und Sturz/Rollladenkasten. Zunächst muss geprüft werden, wo Undichtigkeiten sind bzw. Abdichtungen fehlen oder schadhaft sind. Dann kann entschiedenen werden, ob und mit welchen Materialien der Zustand verbessert werden kann.

Der Austausch des gesamten Fensters oder auch nur der Verglasung ist eine energiesparende Sanierungsmaßnahme und kann daher unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden (siehe auch Kapitel IV).

Rollläden und außenliegender Sonnenschutz

Über ungedämmte Rollladenkästen, die im Bereich des Fenstersturzes liegen, geht viel Heizenergie verloren: Zum einen stehen sie über die Gurtöffnung im direkten Luftaustausch mit der Außenluft, zum anderen bestehen sie meist nur aus dünnen Holzplatten. Werden Rollläden benötigt und sollen die vorhandenen Kästen erhalten bleiben, ist es sinnvoll, diese nachträglich zu dämmen und abzudichten (siehe auch Kapitel II, 6).

Werden die Rollläden und ihre Kästen im Zuge der Fenstersanierung erneuert, sollten diese gut gedämmt sein oder außen an der Fassade angebracht werden. Elektrisch angetriebene Rollläden benötigen keine Gurtdurchführung und haben deshalb geringere Energieverluste (keine Zugluft durch die Gurtöffnung). Dass sich die Räume durch Sonneneinstrahlung zu sehr aufheizen, kann nicht nur durch Rollläden vermieden werden, sondern auch durch folgende Maßnahmen:

- ausreichender Dachüberstand
- Spezielle Sonnenschutzverglasung
- außen liegende Jalousien oder Markisen

Da Dachflächenfenster von der Sonneneinstrahlung besonders betroffen sind, ist vor allem hier eine wirksame Verschattung notwendig.

Türen

Außentüren sind Haustüren und Nebeneingangstüren (zum Beispiel Kellertüren) sowie Balkon-/Terrassentüren. Letztere sind wegen ihres hohen Glasanteils im Wesentlichen wie Fenster zu behandeln.
Bei den anderen Außentüren sind ebenfalls zahlreiche Aspekte zu beachten. Vor allem die Qualität der Wärmedämmung und die Luftdichtheit der Tür sind für die Heizkostenreduzierung und für den Komfortgewinn wichtig. Auch für Türen gibt es das Bewertungssystem der U-Werte (je kleiner, desto besser die Dämmung, siehe Glossar). Essentiell für einen guten Dämmschutz sind dabei die gewählten Materialien von Rahmen und Türblatt sowie deren Dicke und Aufbau. Sind verglaste Ausschnitte im Türblatt oder Glas-Seitenteile vorhanden, so sind die Empfehlungen zu Fenstern und Fenstergläsern zu beachten.

Bei Außentüren sollte auf Briefschlitze bzw. integrierte Briefkästen oder Katzenklappen verzichtet werden. Diese lassen Wärme entweichen und Kaltluft eindringen.
Der fachgerechte Einbau einer Außentür ist von großer Bedeutung und gleicht im Prinzip dem von Fenstern.

Darüber hinaus spielt das Thema Sicherheit bei Türen eine besondere Rolle (siehe Kapitel VIII).

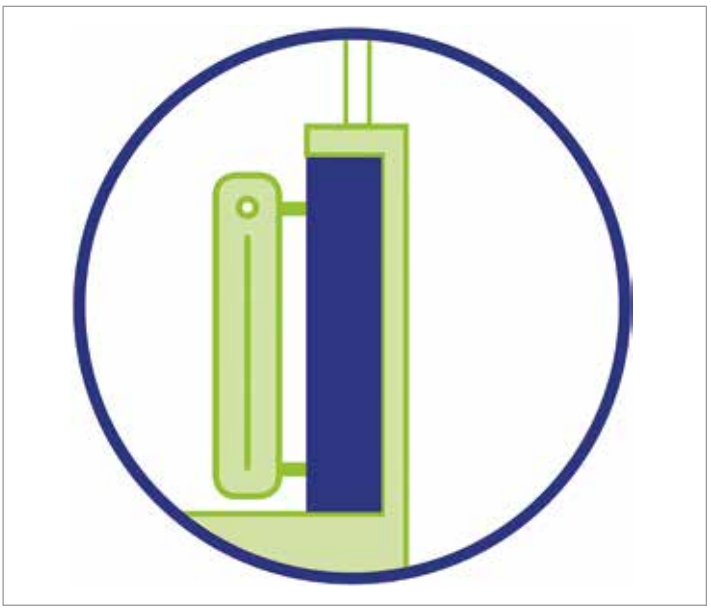
Außerdem sollte – wenn möglich – im Zuge eines Türaustauschs ein barrierefreier Zugang in das Haus geschaffen werden (siehe Kapitel VII).

Der Austausch von Außen- bzw. Haustüren ist eine energiesparende Sanierungsmaßnahme und kann daher unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden (siehe auch Kapitel IV).

Außen angebrachter Sonnenschutz ist der wirkungsvollste.

Haustüren in unterschiedlicher Qualität und Optik

Häufig befinden sich Heizkörper in Wandnischen.



Optimale Lage des Heizkörpers: Frei vor der Wand, ohne Nische

6. Kleine Maßnahmen – große Wirkung

Neben den meist aufwändigen Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle – Dachdämmung, Außenwanddämmung und Fensteraustausch – gibt es einige Bauteile, deren Sanierung vergleichsweise einfach und kostengünstig ist. Unter Umständen können diese Maßnahmen in Eigenleistung durchgeführt werden.

Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die richtige fachliche Ausführung sichergestellt sein muss. Fehler können nicht nur zu schlechter Qualität, sondern sogar zu Bauschäden führen. Im Zweifelsfall sollte immer ein Fachmann hinzugezogen werden.

Gedämmte Heizungs- und Warmwasserrohre im Keller. Es fehlt hier die Dämmung der Armaturen.

Heizkörpernischen

Die optimale Lage des Heizkörpers ist vor der Wand mit allseitig ungehinderter Wärmeabgabe. In vielen älteren Gebäuden befinden sich die Heizkörper jedoch in Wandnischen unterhalb des Fensters. Bei ungedämmten Außenwänden bewirken die ungünstige Lage des Heizkörpers und die geringere Wandstärke, dass viel Energie verloren geht: Der Heizkörper erwärmt die Umfassungsflächen und diese leiten die Wärme zur kälteren Seite ab – nach außen. So kommt nur ein Teil der Wärme dem Innenraum zugute.

A++ Der Wärmeabfluss nach außen kann dadurch verringert werden, dass alle Nischenflächen (auch oben und seitlich) gedämmt werden. Da der Platz zwischen Heizkörper und Wand begrenzt ist, sollte ein Dämmstoff mit niedriger Wärmeleitstufe (WLS, siehe Glossar) eingesetzt werden. Alternativ kann die Wandnische geschlossen und der Heizkörper vor der Wand montiert werden. Hierzu eignen sich gut dämmende Mauersteine.

Dünne Folien, die einfach hinter den Heizkörper geschoben werden, erwecken den Eindruck, dass Wärmeverluste mit geringem Aufwand reduziert werden können. Diese Materialien reflektieren zwar einen Teil der Strahlungswärme, können aber den Wärmedurchgang durch die Wand nicht verhindern. Ein nennenswerter Einspareffekt kann auf diese Weise nicht erreicht werden.

Bei der nachträglichen Dämmung von Heizkörpernischen handelt es sich um eine Form der Innendämmung (siehe Kapitel II, 4). Entsprechend sorgfältig sollte die Maßnahme geplant und ausgeführt werden.

Neben der Dämmung bzw. dem Schließen der Heizkörpernische selbst spielen auch diese Punkte eine wichtige Rolle:

- Heizkörperverkleidungen sollten entfernt werden (auch wenn sie luftdurchlässig gestaltet sind).

- Die Möblierung sollte die Wärmeabgabe möglichst wenig beeinträchtigen (feste Einbauten, Sitzgarnituren und bodenlange Vorhänge vor dem Heizkörper entfernen).
- Das Thermostatventil sollte nicht abgedeckt sein, da ansonsten der Temperaturfühler und damit die Regelung der Raumtemperatur nicht richtig funktioniert.

Rollladenkästen

Aufgaben des Rollladens sind in erster Linie Sicht- und Sonnenschutz sowie Verdunklung. Je nach Ausführung kommt der Aspekt Einbruchschutz hinzu. Den Rollladen zur Wärmedämmung zu nutzen, ist lediglich bei sehr alten Fenstern sinnvoll und wirkt außerdem nur bei Windstille.

Die Wärmeverluste über einen ungedämmten und undichten Kasten sind in der Regel um ein Vielfaches höher als der „Einspareffekt“. Vor allem in alten Häusern geht viel Energie über in die Außenwand integrierte, ungedämmte Rollladenkästen verloren (siehe auch Kapitel II, 5).

Aus diesem Grund sollte als erstes entschieden werden, ob ein Rollladen überhaupt benötigt wird. Falls nein, kann der vorhandene Rollladen stillgelegt, der Kasten vollständig gedämmt und alle Fugen abgedichtet werden. Falls ja, gibt es verschiedene Möglichkeiten der energetischen Verbesserung:

- Dämmung des vorhandenen Kastens (alle Innenflächen)
- Austausch des alten Kastens gegen einen neuen, bereits gedämmten
- Montage eines neuen Rollladenkastens außen vor der Wand

Für die nachträgliche Dämmung des alten Kastens werden entweder spezielle biegbare Dämmplatten um den Rolladenpanzer gelegt oder der Kasten wird innen mit Dämmplatten verkleidet. Lediglich die Raumseite des Kastens zu dämmen, reicht nicht aus. Bietet der Rollladenkasten nicht genügend Platz für eine Dämmung, kann unter Umständen der Rollladen selbst ausgetauscht werden. Ein neuer Rollladen braucht meist weniger Platz im Kasten und macht eine nachträgliche Dämmung möglich.

Nachträglich gedämmter Rollladenkasten

Im Zuge der Sanierung sollten notwendige Gurtöffnungen minimiert und mit Bürstendichtungen versehen werden. Elektrisch gesteuerte Rollladen sind wegen der fehlenden direkten Verbindung des Innenraumes zur Außenluft grundsätzlich zu bevorzugen.

Wenn gleichzeitig das Fenster ausgetauscht wird, kann ein neuer, bereits gedämmter Rollladenkasten eingebaut werden.

Türen und Luken zu unbeheizten Räumen

Zwischen beheizten und unbeheizten Räumen sollte es möglichst keinen Luftaustausch geben: Das bedeutet, dass Kellertüren, Luken zum Speicher etc. geschlossen sein sollten. Hierbei ist es wichtig, dass „geschlossen“ auch „dicht“ bedeutet. Durch undichte Türen und Luken geht Energie aus den angrenzenden, beheizten Räumen verloren. Zusätzlich besteht die Gefahr der Schimmelbildung, weil die warme Luft aus dem beheizten Raum in den kälteren Raum dringt und dort an kalten Oberflächen kondensieren kann. Dieser Effekt kann auch bei Räumen mit geringen Temperaturunterschieden auftreten. Je nach Art und Größe der Spalten und Fugen können diese durch spezielle Dichtbänder oder -leisten nachträglich abgedichtet werden.

Bei der Sanierung von Spitzböden oder Speichern sollten die Bodentreppen und Klappen ebenfalls gedämmt oder erneuert werden (siehe Kapitel II, 3).

Rohrleitungen

Liegen Rohrleitungen von Heizung oder Warmwasser in unbeheizten Räumen (wie Keller oder Speicher), verlieren sie dort viel Wärme. Je länger die Rohrleitungen und je größer der Rohrdurchmwesser, desto mehr Energie geht verloren.
Daher ist es sinnvoll und effektiv, offen liegende (also zugängliche) Rohrleitungen mit einer Dämmschicht zu ummanteln. Dabei gilt der Innendurchmesser des Rohres als Mindeststärke der Dämmung.

Diese Maßnahme gehört zu den Nachrüstverpflichtungen der Energieeinsparverordnung (EnEV, siehe Kapitel I, 4).

Ebenfalls zu dämmen sind Armaturen (zum Beispiel Absperrhähne) und Pumpengehäuse. Dafür gibt es spezielle Manschetten und Formteile. Dämmschläuche für Rohre bestehen aus flexiblen Schaumkunststoffen (zum Beispiel Polyurethan, Polyethylen oder Elastomer). Sie sind in verschiedenen Durchmessern und Stärken erhältlich.

III. Haustechnik

1. Heizsysteme

Ungefähr 90 Prozent des Energieverbrauchs benötigt ein Durchschnittshaushalt für Heizung und Warmwasserbereitung. Nur etwa 10 Prozent fallen auf strombetriebene Geräte, Licht und dergleichen. Entscheidend für die konkrete Höhe des Heizenergieverbrauchs und damit für die Heizkosten sind vor allem diese Aspekte:

- Wie viel Wärme entweicht durch Dach, Decken, Außenwände und Fenster? Je besser diese Bauteile gedämmt sind, desto weniger Wärme muss die Heizung produzieren.
- Wie effizient arbeitet der Heizkessel und wie viel Wärme geht bei der Verteilung im Gebäude verloren (zum Beispiel über ungedämmte Rohrleitungen)?
- Wie effizient wird das warme Wasser für Bad und Küche bereitet und verteilt?
- Wie teuer ist der Energieträger (Öl, Gas, Holz oder Strom)?
- Und nicht zuletzt: Wie ist das eigene Verhalten beim Heizen, Lüften und Duschen oder Baden?

Die Antworten auf diese Fragen fallen je nach Bewohner und Gebäude sehr unterschiedlich aus. Hinzu kommt, dass viele Menschen die Effizienz ihres Heizsystems nicht beurteilen können. Es gilt also auch hier: Holen Sie sich Rat von Fachleuten und lassen Sie das bestehende System analysieren. Beziehen Sie dabei Ihre eigenen Bedürfnisse und Zukunftspläne mit ein.

Die richtigen Worte: Heizkessel, Heizkörper & Co.

In der Umgangssprache ist der Begriff „Heizung“ nicht eindeutig. Fachsprachlich werden folgende Begriffe unterschieden:

- Der **Heizkessel** erzeugt durch Verbrennung eines Brennstoffs Wärme. Der Begriff wird für alle Geräte verwendet, unabhängig von Brennstoff oder Standort (Keller oder Wohnung, Befestigung auf dem Boden oder an der Wand). Wandhängende Heizkessel werden häufig auch als **Thermen** bezeichnet.
- Es gibt Heizkessel, die nur das Heizwasser erwärmen, das anschließend durch die Heizkörper fließt. Daneben gibt es Heizkessel, die zusätzlich das warme Wasser für Bad und Küche erzeugen. Dieses wird entweder in einem separaten **Wasserspeicher** erwärmt oder im Falle einer **Kombitherme** ohne Speicherung im **Durchlaufprinzip** erzeugt.
- **Heizkörper** geben die im Heizwasser gespeicherte Wärme an den Raum ab. Wenn der Fußboden oder die Raumwände als „große Heizkörper“ verwendet werden, nennt man das **Flächenheizung**. Letztere können mit geringeren Heizwassertemperaturen betrieben werden als Standardheizkörper.
- Es gibt auch großflächige, mit kleinen Ventilatoren unterstützte Heizkörper (sog. Niedertemperatur-Heizkörper), die mit ähnlich niedrigen Heizwassertemperaturen auskommen wie Fußbodenheizungen.
- Mit **Heizsystem** oder **Heizungsanlage** sind alle Komponenten zusammen gemeint: Heizkessel (und ggf. weitere Wärmeerzeuger, wie zum Beispiel Solaranlagen), Heizflächen und Regeltechnik.
- Bei einer **Zentralheizung** versorgt ein Heizkessel das gesamte Gebäude (unabhängig von der Anzahl der Wohnungen).
- **Dezentrale** Heizsysteme können **Etagenheizungen** sein oder auch **Einzelöfen**. Während Etagenheizungen einzelne Wohnungen versorgen, heizen Einzelöfen in der Regel nur den Raum, in dem sie aufgestellt sind.
- Bei der Warmwasserbereitung werden die Begriffe „zentral“ und „dezentral“ ähnlich verwendet: Eine **zentrale Warmwasserbereitung** versorgt das gesamte Gebäude über ein einziges Gerät mit warmem Wasser. Dies kann entweder ein Wasserspeicher mit eigenem Brenner sein („direkt befeuert“) oder einer, dessen Wasservorrat vom Heizkessel erwärmt wird.
  Bei einer **dezentralen Warmwasserbereitung** gibt es für jede Wohnung bzw. für jedes Bad/jede Küche ein separates Gerät.

Weitere Begriffe werden im Kapitel III, 8 erläutert.

Wann ist ein vorzeitiger Austausch sinnvoll?

Eine Heizungsanlage soll wirtschaftlich arbeiten, wenig Energie verlieren und die Umwelt möglichst wenig belasten. Auch wenn ein Heizkessel nicht defekt ist, kann eine Modernisierung sinnvoll sein, wenn auch nur einer der folgenden Punkte zutrifft:

- Der Heizkessel ist über 20 Jahre alt.
- Es kommt häufig zu Störungen.
- Der direkt befeuerte Warmwasserbereiter ist defekt. Es ergibt sich die Möglichkeit, nur noch den effizienteren Brenner des Heizkessels zu nutzen und den neuen Warmwasserspeicher an den Heizkessel anzuschließen.
- Wenn die Heizung in Betrieb ist, erwärmt sich der Heizungskeller deutlich (trotz gedämmter Heizungsrohre).

Es können auch **gesetzliche Vorgaben** sein, die einen vorzeitigen Austausch notwendig machen (siehe Kapitel I, 4).

Die richtige Wahl treffen

Das Heizsystem sollte zum Gebäude und zu den Bewohnern passen. Zu berücksichtigen sind dabei vor allem folgende Punkte:

- aktueller energetischer Zustand des Gebäudes bzw. geplante weitere Sanierungsmaßnahmen, die den Energiebedarf beeinflussen (Dämmung, Fensteraustausch etc.)

Mein Solardach: Miete ich bei der STAWAG!

Energiewende für die eigene Immobilie: Mit minimalem Aufwand von selbst erzeugtem Sonnenstrom profitieren.

Wer seine Energieversorgung möglichst weit selbst in die Hand nehmen möchte, kann jetzt auf ein komfortables Angebot der STAWAG zugreifen. Eine Photovoltaik-Anlage auf dem eigenen Dach, die saubere Strom liefert – dafür hat der Aachener Energieversorger ein Paket entwickelt, bei dem für die Kunden keine Investitionskosten anfallen und auch der zeitliche Aufwand für Planung und Abwicklung minimiert ist. Die Lösung: Eigenheimbewohner mieten die Anlage von der STAWAG, deren Fachleute die Solartechnik nicht nur liefern und installieren, sondern auch die Wartung und eventuelle Reparaturen übernehmen.

Noch unabhängiger mit Batteriespeicher

Das Modell überzeugt aber nicht nur, weil man kaum etwas mit Betrieb und Instandhaltung zu tun hat. Die Hauseigentümer produzieren Ökostrom, den sie selbst nutzen und der die Stromkosten sinken lässt. Ihnen ist die EEG-Einspeisevergütung sicher und sie profitieren von einer konstanten Miete. Sie erhalten einen stabilen Preis für ihren selbst erzeugten Strom und haben immer die Gewissheit, von der STAWAG erstklassig betreut zu werden. Wer zudem die Option nutzt, einen modernen Batteriespeicher in die Anlage zu integrieren, macht sich noch unabhängiger.

Ob sich das Modell für die eigene Immobilie lohnt, können Interessenten übrigens blitzschnell herausfinden: Ein Online-Schnellcheck unter stawag.de/solardach liefert eine grundsätzliche Orientierung – offenen Fragen und Einzelheiten klärt man dann am besten im direkten Gespräch mit Michael Kohl, Solar-Spezialist bei der STAWAG.

STAWAG
✆ 0241 181-1293
solardach@stawag.de

Heizkreisverteiler einer Fußbodenheizung: Die Temperatur kann raumweise geregelt werden.

Verheizen Sie nicht Ihr Geld: Thermostatventil auf „5“ bedeutet, dass der Raum dauerhaft auf ca. 23° C erwärmt wird.

- aktuelle Anzahl der Bewohner und mittelfristig absehbare Änderungen
- technische und bauliche Voraussetzungen für den optimalen Betrieb der neuen Heizung (zum Beispiel Lagerraum für Brennstoff oder Flächenheizung statt Heizkörper)
- Anschaffungs- und Betriebskosten des Heizsystems, konkret berechnet für Ihr Gebäude und Ihre Bedürfnisse
- Art der Warmwasserbereitung (siehe Kapitel III, 7)
- Effizienz und Zusammenspiel der einzelnen Komponenten des Heizsystems
- Umweltverträglichkeit (zum Beispiel Emissionen bei der Herstellung und im laufenden Betrieb)

Moderne Heiztechniken sind in den letzten Jahren deutlich effizienter und schadstoffärmer geworden, aber auch technisch anspruchsvoller. Es sind geschulte Fachleute erforderlich, um einen fachgerechten Einbau und Betrieb zu gewährleisten.

Das EU-weit eingeführte Energieeffizienzlabel gibt einen ersten Überblick über die Effizienz neuer Geräte (siehe Kapiel I, 4).

Qualitätssicherung

„Alter Kessel raus, neuer Kessel rein“ kann zwar funktionieren, führt aber selten zu einem dauerhaft effizienten Heizsystem. Je mehr Komponenten in einem System zusammenarbeiten, desto wichtiger ist die Überwachung von Regeltechnik und Energieverbrauch („Monitoring“). Nach der Inbetriebnahme sollte das System nachreguliert und an die tatsächlichen Bedingungen angepasst werden. Auf diese Weise wird eine nachhaltige Qualitätssicherung gewährleistet.

Energieträger

Als Energieträger für moderne Heiztechniken in Wohngebäuden werden hauptsächlich verwendet:

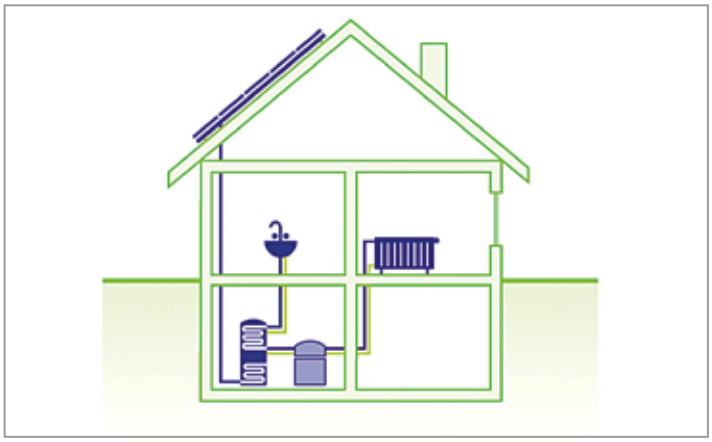
- Erdöl und Erdgas (seltener Flüssiggas)
- Holz (als Pellets, Scheitholz oder Hackschnitzel)
- Umgebungsluft, Grundwasser oder Erdwärme

In Passivhäusern (siehe Glossar), die wegen ihrer lückenlosen Dämmung und Dichtung kaum noch Heizenergie benötigen, kann die verbrauchte Raumluft als Energieträger genutzt werden (Wärmerückgewinnung der Lüftungsanlage).

Strom ist strenggenommen kein Energieträger, sondern das Produkt anderer Energieträger. Je nach Art des Kraftwerks fallen bei seiner Erzeugung sowohl die CO_2-Emissionen als auch die Kosten sehr hoch aus. Umweltfreundlich hergestellter Strom (mittels Sonne, Wind oder Wasserkraft) steht mittelfristig nicht in ausreichenden Mengen zur Verfügung. Zudem ist eine Speicherung des „grünen“ Stroms nötig, um ihn jederzeit nutzen zu können (siehe Kapiel III, 6).

Erneuerbare Energien

Die fossilen Energieträger Öl und Gas sind Rohstoffe, die nur in begrenzter Menge zur Verfügung stehen. Ihr Vorkommen ist weltweit weitgehend ausgeschöpft oder immer schwerer zu erschließen. Erneuerbare Energieträger wachsen nach (zum Beispiel Holz) oder stehen von Natur aus unbegrenzt zur Verfügung (zum Beispiel Sonnenenergie).



Funktionsschema einer thermischen Solaranlage (siehe auch Kap. III, 6)

Einzelöfen, Zentralheizung oder beides?

Einzelöfen sind in älteren Wohnhäusern noch als Kohle- oder Gasöfen zu finden, im ländlichen Bereich dominieren die holzbeheizten Kachel- und Kaminöfen. Letztere werden wegen der „gemütlichen Atmosphäre“ und dem hohen Anteil an direkter Strahlungswärme gerne beibehalten oder neu angeschafft. Doch aus energetischer Sicht gelten sie meist als ineffizient.

Dies hat folgende Gründe:
In der Regel haben Einzelöfen einen deutlich geringeren Wirkungsgrad als Zentralheizungen. Man muss mehr Brennstoff zuführen, um die gleiche Wärmemenge zu erzeugen. Regelbar sind Einzelöfen hauptsächlich über die zugeführte Brennstoffmenge und die Zuluft; wird es zu warm, kann die Verbrennung nicht unterbrochen werden. Und schließlich wird größtenteils nur der Raum erwärmt, in dem der Ofen steht. Die beiden letzten Nachteile sind abgemildert, wenn der Einzelofen an den Wasserkreislauf der Zentralheizung angeschlossen ist und diesen unterstützt (Öfen mit sog. „Wassertasche“).

In der Regel wird beim Betrieb eines Einzelofens als Zusatzheizung in der Gesamtbilanz keine Energie eingespart, sondern auf den Energieträger Holz verlagert. Nur wer sehr günstig oder gar kostenlos an Brennholz kommt, kann durch einen Einzelofen Energiekosten sparen.

Kombinationen von Heiztechniken: Hybridsysteme

Manche Systeme sind wirtschaftlicher zu betreiben, wenn sie mit einem anderen zusammenarbeiten: Der größte Teil der Heizperiode wird dann vom ersten Heizsystem übernommen (Grundlast). An den wenigen sehr kalten Tagen arbeitet das zweite Heizsystem (Spitzenlast). Beispiele hierfür sind Luftwärmepumpe oder Blockheizkraftwerk, bei denen ein (ggf. bestehender) Gas- oder Ölheizkessel die Spitzenlast übernimmt.

Die Kombination mit thermischen Solaranlagen ist weit verbreitet und mit vielen Heiztechniken möglich. Stromerzeugende Solaranlagen – Photovoltaik – können Wärmepumpen unterstützen (siehe Kapitel III, 6).

2. Öl- und Gas-Brennwerttechnik

Die sparsamste Art, mit Öl oder Gas zu heizen, ist seit vielen Jahren die Brennwerttechnik, da der Energiegehalt des Brennstoffes fast vollständig genutzt wird. Als Weiterentwicklung der Niedertemperaturkessel sind Gas-Brennwertkessel bereits seit Beginn der 1990er Jahre auf dem Markt, Öl-Brennwertkessel etwas später.

Seit Inkrafttreten der EU-Ökodesign-Richtlinie dürfen neue Geräte zur Heizung oder Warmwasserbereitung nicht schlechter sein als Klasse „A“. Dies erreichen Gas- und Ölkessel nur mit Brennwerttechnik (siehe Kapitel I, 4).

Durch ihr besonderes Konstruktionsprinzip erreichen Brennwertkessel einen sehr hohen Wirkungsgrad und arbeiten besonders energiesparend. Sie verwerten nicht nur die Energie aus der Verbrennung, sondern auch den im Abgas enthaltenen Wasserdampf. Dieser wird in einem speziellen **Wärmetauscher** wieder zu flüssigem Wasser (Kondensat) und gibt dabei Wärme ab, die dem Heizkreislauf zugeführt wird.

Ein weiterer Vorteil ist die **Modulation**: Brennwertkessel haben keine feste Leistung (die „Nennleistung“, sie wird in Kilowatt angegeben), sondern einen Leistungsbereich, in dem sie wirtschaftlich arbeiten können. Somit passen sie ihre Leistung automatisch an wechselnde Anforderungen an, zum Beispiel in den Übergangszeiten im Frühling bzw. Herbst. Die modulierende Leistung ist auch für Gebäude wichtig, die „nach und nach“ gedämmt und energetisch verbessert werden: Ein Brennwertkessel kann dem niedrigeren Heizwärmebedarf problemlos gerecht werden.

Ältere Heizkessel sind häufig schon für das unsanierte Gebäude überdimensioniert und lassen sich nur geringfügig in ihrer Leistung drosseln. Ein überdimensionierter Kessel verbraucht mehr Energie als nötig und verschleißt schneller durch das häufige An- und Ausschalten („Takten“).

Gas-Brennwertkessel, hier als wandhängendes Gerät

Keldenich
Sanitär + Heizung
Energieberatung

Bäder
Wärme
Solar

energieffizienz FACHBETRIEB

02408 2260
Kiefernweg 15 - 52076 Aachen

info@shk-keldenich.de
www.shk-keldenich.de

A. Frantzen + Sohn GmbH
„Seit über 70 Jahren“
Heizung · Sanitär · Badgestaltung
Anton Frantzen & Sohn GmbH
Von-Coels-Straße 47 · 52080 Aachen
Telefon: 0241 550071 · E-Mail: info@shk-frantzen.de
www.shk-frantzen.de

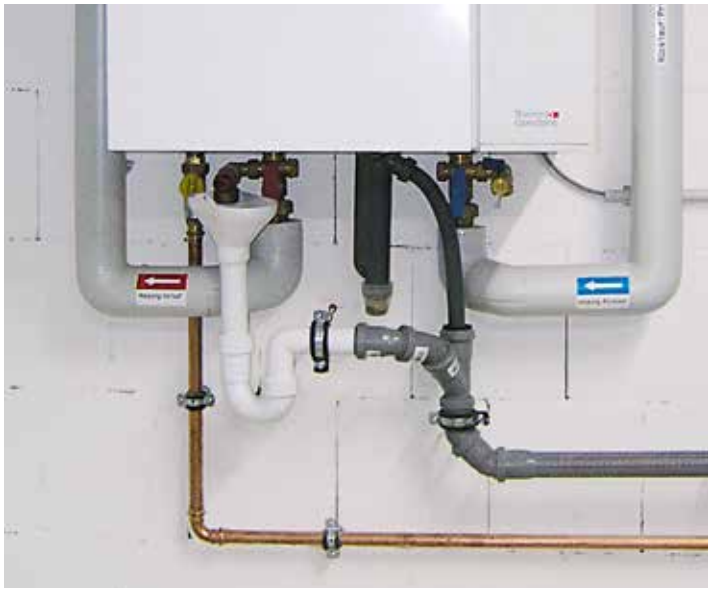
© Martin Winzer / Fotolia

Technische Voraussetzungen
Brennwertkessel werden heute von allen namhaften Herstellern angeboten und sind als wandhängende oder bodenstehende Geräte erhältlich. Folgende technische Anforderungen sollten beachtet werden:

- Korrosionsfestes und feuchtigkeitsbeständiges Abgasrohr (kann in der Regel in den bestehenden Schornstein eingezogen werden)
- Kondensatablauf: Das Kondensat wird als Abwasser in die Kanalisation abgeleitet (zum Beispiel über einen Schlauch in einen Bodenablauf). Bei größeren Anlagen kann eine Neutralisationseinrichtung (zum Beispiel Auffangwanne mit alkalischem Granulat) notwendig sein, die das Kondensat vor der Ableitung neutralisiert.
- Bei Öl-Brennwertkesseln: Tanken von schwefelarmem Heizöl
- Auslegung des Heizsystems auf niedrige Heizwasser-Temperaturen (max. 55°C), damit der **Brennwerteffekt** (Nutzung der Kondensationswärme im Abgas) möglichst ganzjährig erreicht wird.

Wird eine höhere Temperatur (> 60°C) zum Heizen benötigt, kann das Abgas in dieser Zeit nicht kondensieren und der Kessel arbeitet nicht so sparsam. Für besonders kalte Tage wird dies in Kauf genommen. Eine Verbesserung kann eventuell der Austausch der Heizkörper gegen größere Heizflächen bringen. Diese erreichen mit niedrigeren Temperaturen die gleiche Heizleistung. Empfehlenswert ist daher, eine **Wärmebedarfsberechnung** (siehe Glossar) durchführen zu lassen, die den energetischen Standard des Gebäudes berücksichtigt und die benötigte Heizkörperleistung für jeden Raum bestimmt (siehe Kapitel III, 8).

Neue Öl- und Gas-Brennwertkessel können unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden (siehe auch Kapitel IV). Bei Redaktionsschluss für die Broschüre war ein Ende dieser Förderung für 2020 angekündigt.



Kondensatablauf: Größere Mengen Kondenswasser sind ein Zeichen dafür, dass der Brennwert gut ausgenutzt wird.

Holzpellets werden aus naturbelassenem Restholz hergestellt.

3. Holzheizungen

Holz ist ein natürlicher, nachwachsender Brennstoff, der wegen der in Deutschland praktizierten nachhaltigen Forstwirtschaft dauerhaft verfügbar ist. Als Energieträger eignet es sich in Form von Scheit- oder Stückholz, Hackschnitzeln und Pellets. Darüber hinaus sind auch Holzkohle, Holzkohlebriketts und Sägeabfall aus naturbelassenem Holz zur Verbrennung in Haushalten zugelassen, werden aber im privaten Bereich nur noch selten verwendet.

In Wohngebäuden wird Scheit- oder Stückholz meist in **Einzelöfen** (Kaminöfen, Kachelöfen) verbrannt, die in der Regel nicht das ganze Gebäude beheizen können (siehe auch Kapitel III, 1). Ausnahmen bilden **Holzvergaserkessel**, die einen großen Wasserspeicher erwärmen und als Zentralheizungen dienen. Diese müssen – ebenso wie die Einzelöfen – von Hand mit geeignetem Brennholz bestückt werden.

Holzpelletheizungen gibt es als Einzelöfen oder als halb- bzw. vollautomatische Zentralheizungssysteme. Diese werden im Folgenden näher beschrieben.

Holzpelletheizungen

Holzpelletheizungen sind in Skandinavien und Österreich bereits seit den 1990er Jahren etabliert. In Deutschland haben sie wenig später Fuß gefasst und bilden mittlerweile eine umweltfreundliche Alternative zu den fossilen Energieträgern, weil der Brennstoff nachwachsend und CO_2-neutral ist.
Die ausgereifte Technik ermöglicht eine sehr effiziente und saubere Verbrennung. Holzpelletkessel eignen sich sowohl für Einfamilienhäuser als auch für größere Gebäude (zum Beispiel Mehrfamilienhäuser) oder für kleine Siedlungen (Nahwärmenetz). Sie sind in der Anschaffung und Installation teurer als Gas- oder Öl-Brennwertkessel, die verbrauchsgebundenen Kosten pro erzeugte Kilowattstunde Heizwärme (laufende Brennstoffkosten) sind dagegen niedriger.

Was sind Holzpellets?
Holzpellets sind Presslinge aus getrocknetem, naturbelassenem Restholz (Sägemehl, Hobelspäne, Waldrestholz), die ohne Zugaben von chemischen Bindemitteln mit hohem Druck hergestellt werden.

Eine europäische Norm regelt die Pelletqualität. Empfehlenswert sind zusätzliche Zertifikate wie DINplus und ENplus. Diese stellen sicher, dass beispielsweise die Holzqualität und der Schadstoffgehalt in regelmäßigen, unabhängigen Kontrollen überprüft werden. Bei Verwendung von zertifizierten Produkten in modernen Holzpelletkesseln wird der Energiegehalt der Pellets optimal genutzt, der Kessel arbeitet störungsfrei und es fällt nur wenig Asche an. Der Energiegehalt von zwei Kilogramm Pellets entspricht ungefähr dem von einem Liter Heizöl bzw. einem Kubikmeter Erdgas. Erhältlich sind Pellets in Säcken für kleinere Mengen und als lose Ware, die mit einem Tankwagen angeliefert wird.

Komponenten einer Holzpellet-Zentralheizung
Die wichtigsten Anlagenteile sind:
- **Heizkessel** (mit speziellem Brenner und Brennraum)
- **Pelletvorrat/Lagerraum:** Bei halbautomatischen Systemen ist er im Kesselgehäuse integriert, bei vollautomatischen Systemen befindet er sich in einem separaten Raum oder in einem externen Sacksilo.
- **Transportsystem:** Es befördert die Holzpellets automatisch zum Kessel. Je nach Art und Lage des Vorratsraums übernehmen Förderschnecken oder Saugrohre den Transport.
- **Wasserspeicher (Pufferspeicher):** Zum Heizbetrieb ist er nicht zwingend notwendig, aber empfehlenswert, weil er die Anzahl der Brennerstarts verringert. Dies erhöht den Nutzungsgrad und reduziert die Emissionen. Wenn gleichzeitig warmes Wasser für Bad und Küche erzeugt wird, wird dieser Wasservorrat vom Heizwasser getrennt, aber meist im selben Gehäuse untergebracht.

Lagerung
Für die Lagerung des Pelletvorrats muss ein trockener, staubdichter und ausreichend großer Raum oder Silobehälter mit einer Belüftungsöffnung nach außen zur Verfügung stehen. Der Lagerraum kann in einem Nebengebäude, im Keller oder auch im Erdreich liegen. Für die Befüllung durch den Tankwagen bzw. den Transport der Säcke sollte der Lagerraum gut zugänglich und nicht weit von der Straße entfernt sein.
Je näher der Heizkessel am Lagerraum steht, desto unkomplizierter ist der automatische Transport der Pellets vom Lager zum Heizkessel. Die Lagergröße richtet sich nach dem Pelletverbrauch pro Jahr.

Weitergehende Sicherheitshinweise hat der Deutsche Energieholz- und Pellet-Verband veröffentlicht. Je nach Art und Größe des Lagerraums sind zusätzliche bau- und brandschutztechnische Vorschriften zu beachten (je nach Bundesland verschieden).

Pellet-Einzelofen
Holzpellets können in speziellen Einzelraumfeuerungsanlagen – äußerlich einem Kaminofen ähnlich – verwendet werden und haben auch hier den Vorteil, besonders effizient und sauber Wärme zu erzeugen. Die Pellets werden in der Regel aus einem Sack per Hand in den integrierten Vorratsbehälter gefüllt. Moderne Steuerungstechnik ermöglicht einen weitgehend automatischen Betrieb. Wenn der Pellet-Einzelofen über eine sog. Wassertasche verfügt, kann er den Wasserkreislauf der Zentralheizung unterstützen.

Kombinationen mit anderen regenerativen Systemen
Bei einer Kombination mit einer thermischen Solaranlage zur Brauchwassererwärmung und/oder Heizungsunterstützung (siehe Kap.III, 6) ist das gesamte Heizsystem umweltfreundlich und unabhängig von fossilen Brennstoffen.

Holzheizungen können unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden (siehe auch Kapitel IV).

4. Wärmepumpen

Schon seit den 1970er Jahren werden Wärmepumpen in Wohngebäuden verwendet, meist zur Warmwasserbereitung. Seither hat sich die Heiztechnik enorm weiterentwickelt und die Wärmepumpe zu einer umweltfreundlichen, effizienten Methode gemacht, die vor allem im Neubau immer häufiger zum Einsatz kommt.

Wärmepumpen nutzen als Wärmequellen **Luft** (Umgebungsluft, Abluft), **Erdreich** oder **Wasser** (Grundwasser, Abwasser). Wie bei den meisten Heizsystemen üblich, wird diese Wärme auf Wasser übertragen und zu den Heizflächen geführt. Je nach Wärmequelle unterscheidet man:
- **Luft**-Wasser-Wärmepumpen (auch Luftwärmepumpen genannt)
- **Sole**-Wasser-Wärmepumpen (auch Erdwärmepumpen genannt)
- **Wasser**-Wasser-Wärmepumpen (auch Wasserwärmepumpen genannt)

Die verschiedenen Wärmepumpenarten werden später noch näher beschrieben.

Allgemeine Funktionsweise

Die Funktionsweise aller Wärmepumpenarten gleicht der eines Kühlschranks, nur mit umgekehrter Wirkung: Der Kühlschrank entzieht seinem Innenraum Wärme, um Speisen und Getränke zu kühlen und gibt sie an die Umgebungsluft ab. Die Wärmepumpe entzieht der Energiequelle (Luft, Erde oder Wasser) Wärme und gibt sie an die Innenräume des Gebäudes ab. Weil die Temperatur der Quelle in der Regel nicht zum Heizen ausreicht, wird die Wärme mittels eines Kompressors auf das benötigte Temperaturniveau „gepumpt". Dazu braucht die Wärmepumpe Hilfsenergie, in der Regel ist

das Strom. Je größer der Temperaturunterschied zwischen Wärmequelle und benötigter Heiztemperatur ist, desto mehr Strom wird gebraucht. Wenn die Wärmepumpenleistung nicht ausreicht, werden meist elektrische Heizstäbe zugeschaltet, welche ebenfalls Strom benötigen.

Neben den hier beschriebenen Elektrowärmepumpen, die als Hilfsenergie Strom nutzen, sind auch Gas-Wärmepumpen und Absorptionswärmepumpen auf dem Markt, deren Einsatzbereiche üblicherweise in größeren Wohngebäuden oder Gewerbegebäuden liegen.

Komponenten einer Wärmepumpenanlage

- **Erschließung der Wärmequelle:** Bei Erd- und Grundwasserwärmepumpen sind Eingriffe ins Erdreich (Bohrungen bzw. Ausschachtung) erforderlich, bei denen Sonden bzw. Rohre verlegt werden. Bei Luft-Wasser-Wärmepumpen wird ein Ventilator zum Ansaugen der Luft benötigt, der im Wärmepumpenaggregat integriert ist.
- **Wärmepumpenaggregat:** Äußerlich unterscheidet es sich nur wenig von einem konventionellen Heizkessel. Es enthält u. a. Verdampfer, Kondensator, Kompressor (Verdichter) und Kältemittel.
- **Speicher/Verteilsystem:** Ein Wasserspeicher bevorratet die erzeugte Wärme und übergibt sie über ein Rohrsystem an die Heizflächen des Gebäudes.

Diese Komponenten beziehen sich auf einen sogenannten **monovalenten Betrieb**, das heißt, die Wärmepumpenanlage versorgt das Gebäude allein und ihre Leistung ist entsprechend dimensioniert. Bei einem **bivalenten Betrieb** übernimmt ein zusätzlicher Wärmeerzeuger die Spitzenlast an kalten Tagen. Dies ist meist ein elektrischer Heizstab, es kann auch ein Heizkessel mit anderen Brennstoffen sein. Die Leistung der Wärmepumpe fällt im bivalenten Betrieb geringer aus. Es muss genau geregelt sein, wann und wie lange der zusätzliche Wärmeerzeuger tatsächlich zum Einsatz kommt.

Allgemeine Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen Betrieb

Damit die Wärmepumpe nicht zum „Stromfresser" wird, sollten diese Aspekte beachtet werden:

- Der Heizenergieverbrauch des Gebäudes sollte möglichst niedrig sein. Daher eignen sich Wärmepumpen nur für **Neubauten und umfassend energetisch sanierte Bestandsbauten.**
- Die Vorlauftemperatur – also die Temperatur des Wassers, das zu den Heizflächen geführt wird – sollte max. 30 bis 40° C betragen. Dies ist in der Regel nur mit großen Heizflächen wie **Fußboden- oder Wandflächenheizung** möglich.
- **Warmes Wasser** in Bad und Küche wird oft wärmer als 40° C benötigt oder muss – je nach Anlagengröße – aus hygienischen Gründen zumindest zeitweise auf 60° C aufgeheizt werden. Das kann eine Wärmepumpe nur mit erhöhtem Stromverbrauch leisten. Optimal wäre daher die Kombination mit einer thermischen Solaranlage.
- **Planung, Auslegung und Installation** ist eine sehr komplexe Aufgabe, die von erfahrenen Fachleuten durchgeführt werden sollte.
- **Im laufenden Betrieb** sind die Verbrauchserfassung (zum Beispiel durch einen Wärmemengenzähler) sowie die gezielte Anpassung an die realen Bedingungen (Nachregulierung) wichtig.

JAZ und COP: wichtige Kennzahlen für die Effizienz

Die **Jahresarbeitszahl (JAZ)** gibt das Verhältnis von eingesetzter Hilfsenergie zu erzeugter Wärmeenergie der gesamten Anlage wieder. So bedeutet zum Beispiel JAZ = 3,8, dass mit 1 Kilowattstunde Strom 3,8 Kilowattstunden Wärmeenergie erzeugt werden. Die JAZ wird auf einem Prüfstand ermittelt, der reale Bedingungen simuliert. Dabei werden alle Stromverbraucher der Anlage erfasst, auch der elektrische Heizstab.

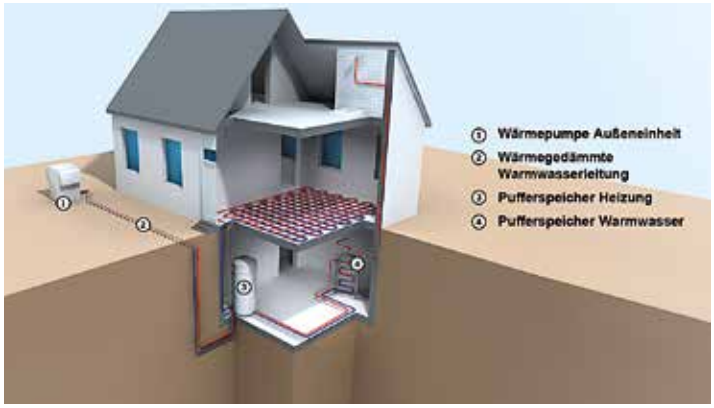
Der COP-Wert (Coefficient Of Performance) oder auch Leistungszahl bezeichnet ebenfalls das Verhältnis von eingesetzter zu erzeugter Energie, wird aber unter Laborbedingungen ermittelt. Dabei bezieht er sich allein auf die Wärmepumpe – ohne Berücksichtigung weiterer Anlagenkomponenten. COP-Werte machen die Effizienz von Wärmepumpen untereinander (unabhängig vom realen Einsatzbereich) vergleichbar.

Effizienz überprüfen

Unabhängige Studien über Wärmepumpen im realen Betrieb zeigen, dass die geplante Jahresarbeitszahl häufig nicht erreicht wird. Eine Wärmepumpenanlage kann nur effizient betrieben werden, wenn neben den grundsätzlichen Voraussetzungen (v. a. in Bestandsbauten, siehe oben) alle Komponenten inklusive Regeltechnik optimal zusammenarbeiten. Da sich manche Rahmenbedingungen vorab nicht exakt abschätzen lassen, v. a. das tatsächliche Nutzerverhalten, sollte die Effizienz überprüft und ggf. nachreguliert werden.

Kombinationen mit anderen regenerativen Systemen

Empfehlenswert sind Kombinationen mit Solaranlagen zur Warmwasserbereitung (Solarthermie) oder zur Stromerzeugung (Photovoltaik). Bei der Stromerzeugung ist in der Regel der zusätzliche Einbau eines Batteriespeichers sinnvoll (siehe Kapitel III, 6).



Funktionsweise Luft-Wasser-Wärmepumpe

Funktionsweise Sole-Wasser-Wärmepumpe: Erdkollektor und Erdsonde sind hier beide dargestellt.

Die verschiedenen Wärmepumpenarten

Luftwärmepumpe

Die Luftwärmepumpe saugt die **Umgebungsluft** an und nutzt sie zum Heizen. Da Luft unbegrenzt verfügbar ist und Wartungs- und Installationsaufwand vergleichsweise gering sind, ist dieser Wärmepumpentyp relativ kostengünstig in der Anschaffung. Ein Nachteil ergibt sich allerdings für kalte Wintertage, wenn die meiste Heizwärme benötigt wird: Je kälter die angesaugte Luft ist, desto ineffektiver arbeitet die Wärmepumpe. Ein weiterer Nachteil ist, dass Luft im Vergleich zu Wasser weniger Wärme speichern kann. Es muss also eine große Luftmenge bewegt werden, um ausreichende Wärmemengen gewinnen zu können. Die dabei entstehende Geräuschentwicklung kann störend sein und sollte bei Standortwahl und Lagerung des Aggregats bedacht werden.

Statt der Außenluft kann auch die **Abluft** („verbrauchte Luft") von Lüftungsanlagen als Wärmequelle dienen. Bei diesen **Luft-Luft-Wärmepumpen** wird der Abluft die Wärme entzogen und der kalten Frischluft zugeführt, so dass diese vorgewärmt ins Gebäude strömt.

Luftwärmepumpen sollten Jahresarbeitszahlen von mindestens 3,5 erreichen. In der Regel ist dies nur in Neubauten bzw. unter optimalen Bedingungen (siehe oben, „Allgemeine Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen Betrieb") mit vertretbarem Aufwand zu realisieren.

Sole-Wasser-Wärmepumpe, Erdwärmepumpe

Das Erdreich eignet sich besonders gut als Wärmequelle (Geothermie), weil es die Sonnenenergie über einen längeren Zeitraum speichert. Bereits in wenigen Metern Tiefe liegt eine nahezu konstante Temperatur von etwa 10°C vor. Wegen dieses vergleichsweise hohen Temperaturniveaus des Erdreichs können Erdwärmepumpen mit relativ wenig Hilfsenergie (in der Regel Strom) Heizwärme erzeugen. Teuer sind dagegen die Erdarbeiten.

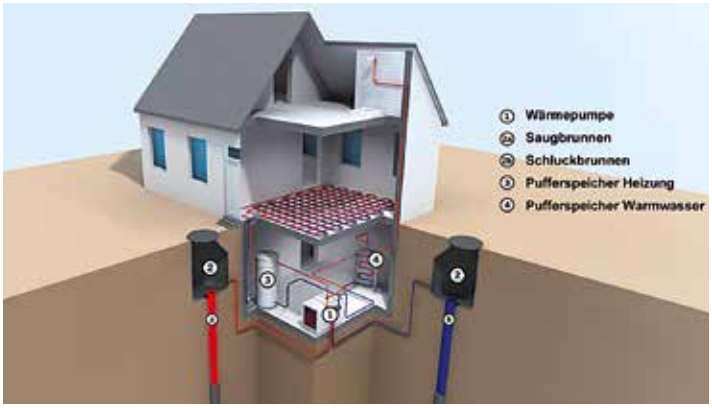
Erdwärmepumpen arbeiten entweder mit **Erdkollektoren** oder mit **Erdsonden**. Kollektoren werden horizontal im Erdreich verlegt, für die Sonden werden mehrere senkrechte Bohrungen vorgenommen. Vor allem die Bodenart und der Wärmebedarf des Gebäudes entscheiden, wie oft und wie tief gebohrt werden muss bzw. wieviel Fläche der Erdkollektor benötigt.

Erdkollektoren
Man kann sie sich als eine Art „Fußbodenheizung" im Garten vorstellen. Erdkollektoren (Horizontalkollektoren) werden in etwa 1,20 bis 1,50 Meter Tiefe verlegt und benötigen viel Platz: Je höher der Heizwärmebedarf des Gebäudes, desto größer muss die Fläche sein. Nach der Verfüllung der ausgeschachteten Bereiche kann die Fläche wieder begrünt werden, jedoch nicht mit tiefwurzelnden Pflanzen. Auf eine Abdeckung durch Pflastersteine oder Terrassenplatten sollte verzichtet werden, damit der Boden durchlässig für Regenwasser bleibt. Je feuchter der Boden, desto besser ist die Wärmeausbeute der Kollektoren. Erdkollektoren sind bei großen, sonnigen Grundstücken und wegen der umfangreichen Ausschachtungsarbeiten v. a. bei Neubauten empfehlenswert.

Erdsonden
Erdsonden werden zwischen 30 und 100 Metern in die Tiefe gebohrt, ggf. liegen mehrere Sonden nebeneinander. Die Bodenart bestimmt die sog. Wärmeentzugsleistung, also die Wärmemenge, die die Sonde pro Meter dem Boden entziehen kann. Sind mehrere Bohrungen erforderlich, muss ein Mindestabstand zwischen den Sonden eingehalten werden, damit der Boden um sie herum nicht zu sehr auskühlt.

§ Beide Systeme der Erdwärmepumpen müssen vor Baubeginn bei der Unteren Wasserbehörde angemeldet werden. In Wasserschutzgebieten sind Bohrungen grundsätzlich nicht erlaubt.

Da das Temperaturniveau des Erdreichs wenig schwankt und selbst im Winter relativ hoch ist, sind Erdwärmepumpen grundsätzlich effektiver als Luftwärmepumpen, aber auch deutlich teurer in der Anschaffung. Sie sollten Jahresarbeitszahlen von mindestens 4,0 erreichen. Die grundsätzlichen Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen und ökologisch sinnvollen Betrieb gelten auch hier, wobei zusätzlich auf die Qualität der Bohrungsarbeiten und der Sondeninstallation geachtet werden muss.



Funktionsweise Wasser-Wasser-Wärmepumpe

Wasser-Wasser-Wärmepumpe

Soll Wasser als Wärmequelle dienen, kommt meistens Grundwasser zum Einsatz. Es können aber auch Teiche, Fließgewässer oder Abwasser genutzt werden. Grundwasser hat wie das Erdreich eine vergleichsweise hohe, konstante Temperatur, so dass hier ähnliche Jahresarbeitszahlen erreichbar sind. Wegen des relativ hohen Aufwandes bei Installation und Wartung kommen Wasserwärmepumpen in privaten Wohngebäuden weniger häufig vor.

Funktionsweise

Es werden zwei Brunnen errichtet, ein Förder- und ein Schluckbrunnen. Das Grundwasser wird vom Förderbrunnen zur Wärmepumpe transportiert – dort wird die Wärme entzogen – und dann zum Schluckbrunnen geleitet, wo es schließlich versickert. Entscheidende Voraussetzungen für eine Installation sind die Wasserqualität und ausreichend große Grundwasservorkommen unter dem Grundstück.

§ Da es sich um Trinkwasser handelt, sind strenge Vorschriften einzuhalten, um die Qualität nicht zu beeinträchtigen. Durch die regelmäßig notwendige Reinigung der Anlage entstehen daher hohe Wartungskosten. Die Wasserentnahme und -wiedereinleitung muss durch die Untere Wasserbehörde genehmigt werden.

Abwasser-Wärmepumpe

Das Schmutzwasser (sogenannte Abwasser) in den Kanälen unserer Städte stellt ein großes Potenzial dar: Das warme Wasser aus Bädern und Küchen hat in den unterirdischen Rohren im Winter eine deutlich höhere Temperatur als das Grundwasser. Die Wärme dieses Wassers zum Heizen zu nutzen, ist aber nicht einfach: Der Schmutz im Abwasser, die Wassermenge, der Installationsort unter der Erde und weitere Faktoren erfordern besondere technische Lösungen. Daher sind Abwasserwärmepumpen derzeit wenig verbreitet und nicht für den einzelnen Hausbesitzer geeignet. Es gibt Projekte von Kommunen oder Wohnungsbaugesellschaften, wo sie erfolgreich für die Wärmeversorgung von Mehrfamilienhäusern eingesetzt werden.

Wärmepumpen können unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden (siehe auch Kapitel IV).

HIER IST IHR TRAUMBAD

Willkommen bei Richter+Frenzel in der Welt des Badens: Entdecken Sie einzigartige Badkonzepte, aktuelle Trends und tolle Gestaltungsideen. Ob Pur, Classic oder Modern: Unsere drei Stilwelten werden Sie begeistern – lassen Sie sich von uns beraten.

Richter+Frenzel Aachen
Am Gut Wolf 19–21 • 52070 Aachen

www.richter-frenzel.de

RICHTER+FRENZEL

Setzen Sie auf Qualität!

Der Ölbrennwertkessel COB

- Leistungsbereich von 9-40 kW
- Sehr niedriger Stromverbrauch
- Platzsparend, weniger als 1/2 m2
- Für normales, schwefelarmes und für Bio-Heizöl (B10)
- Nutzen Sie staatl. Förderungen

Ready

WOLF
Energiesparen und Klimaschutz serienmäßig

5. Blockheizkraftwerke, Fernwärme

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK): Energiekonzept für kleine und große Kraftwerke

Wenn ein Motor einen Generator antreibt, um Strom zu erzeugen, entsteht gleichzeitig auch Wärme. Wenn diese Abwärme als Heizenergie genutzt wird, spricht man von **Kraft-Wärme-Kopplung**. Weil man doppelten Nutzen aus der Motorleistung erzielt und auch das Abfallprodukt Wärme nutzt, zählen KWK-Anlagen zu den besonders effizienten Techniken. Wie „ökologisch" eine solche Heiztechnik tatsächlich ist, hängt vor allem davon ab, welcher Energieträger für den Motor verwendet wird – zum Beispiel Öl, Erdgas oder Biogas – und ob die hergestellten Strom- und Wärmemengen auch effektiv genutzt werden können.

Viele Kraftwerke unserer Energieversorger sind KWK-Anlagen: Sie produzieren Strom und liefern die Abwärme über ein **Fernwärmenetz** in die Haushalte. Im Laufe der Zeit wurden Kraftwerke mit immer kleinerer Leistung entwickelt, so dass mittlerweile **Mini-, Mikro- und Nano-Blockheizkraftwerke (BHKW)** auf dem Markt sind.

Blockheizkraftwerk (BHKW)

Vor der Entscheidung für ein BHKW sollte prinzipiell bedacht werden:

- Ein BHKW ist kein Heizkessel. Es handelt sich um einen Stromerzeuger, der nebenbei zum Heizen genutzt werden kann. Entsprechend unterschiedlich sind die erzeugten Energiemengen für Strom und Wärme (elektrische und thermische Leistung).
- Im Betrieb fällt immer beides an, Strom und Wärme. Es muss also geklärt sein, wie und wo die Energiemengen jeweils sinnvoll genutzt werden können.

Komponenten eines BHKW

- **Antrieb:** In der Regel kommen ein Otto- oder Dieselmotor (ähnlich wie im Auto) oder ein Stirlingmotor zum Einsatz. Eine besondere Form des Antriebs ist die **Brennstoffzelle**, die ohne Verbrennung funktioniert (Erläuterung am Ende des Kapitels).
- **Stromgenerator:** In der Regel ist er im Gehäuse des Motors integriert und verfügt über Anschlüsse an das öffentliche Stromnetz und an das Netz im Gebäude (Eigenverbrauch).

Energie intelligent nutzen!

SenerTec Center NRW-Süd GmbH

Fachzentrum für KWK

Planung
Beratung
Verkauf
Montage
Wartung
Service

Blumgasse 2-4
52156 Monschau-Konzen

Tel.: 02472/803135
Fax: 02472/803137

Blockheizkraftwerke sind unsere Leidenschaft!

www.senertec-center-nrw-sued.de

Die Kraft-Wärme-Kopplung – Unabhängigkeit bei Strom und Wärme –

In Zeiten steigender Energiepreise suchen immer mehr Hauseigentümer nach Möglichkeiten, ihre Energiekosten zu senken.

Eine attraktive Möglichkeit bietet das Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). Wer eine Mikro-KWK-Anlage in seinem Keller betreibt, heizt damit nicht nur umweltfreundlich und effizient, sondern erzeugt auch einen Teil seines Stroms selbst.

Für Sie als Hausbesitzer sind die Kleinkraftwerke – ob Mini- oder Mikro-KWK – auch finanziell attraktiv, da sie Ihnen neben den eingesparten Energiekosten eine handfeste Rendite bescheren.

Eine KWK-Anlage ist nicht viel größer als eine Waschmaschine und wird immer mit einem Pufferspeicher kombiniert. Hier wird die Wärme gelagert, die bei der Stromproduktion anfällt und steht bei Bedarf für Frischwasser und Heizung zur Verfügung.

Argumente, die für Kraft-Wärme-Kopplung sprechen:

- Sie senken deutlich Ihre Energiekosten und schonen die Umwelt!
- Sie produzieren Ihren Strom selber und bringen angenehme, preiswerte Wärme in Ihre vier Wände!
- Kraft-Wärme-Kopplung hilft Ihnen dabei. Die doppelte Nutzung der Energie macht diese Heizung besonders effizient und wertvoll!
- Sie steigern die Unternehmensgewinne und werden Vorzeige-Betrieb in Energiefragen!
- Sie verbessern den Wert Ihrer Immobilie durch gute Noten im Energieausweis!
- Sie nutzen die Energie intelligenter als Großkraftwerke!

Der Staat unterstützt Sie dabei…

- Sie erhalten einen Investitionszuschuss
- Sie erhalten KWK-Bonus für jede produzierte Kilowattstunde, auch für den selbstgenutzten Strom
- Sie erhalten die Energiesteuer aus dem Brennstoff der KWK-Anlage einmal im Jahr zurück

- **Wärmetauscher:** Er überträgt die Abwärme des Motors und des Abgases auf das Wasser, das zum Wasserspeicher geführt wird.
- **Wasserspeicher:** Der Pufferspeicher für die Wärme verhindert allzu häufiges An- und Ausschalten, das sog. „Takten".
- **Konventioneller Heizkessel:** Dieser unterstützt das BHKW an besonders kalten Wintertagen als „Spitzenlastkessel". Möglich sind sowohl ein externer Heizkessel als auch ein Kombigerät (im BHKW integrierter Brennwertkessel).

Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen Betrieb

In Wohngebäuden werden üblicherweise Mini- (bis 50 kW elektrische Leistung), Mikro- (bis 10 kW elektrische Leistung) oder Nano-BHKW (bis 2,5 kW elektrische Leistung) eingesetzt.

Folgende Grundsätze sollten berücksichtigt werden:

- Ein BHKW ist ein „Dauerläufer". Um häufiges Anspringen mit kurzen Laufzeiten (Takten) zu vermeiden, ist ein ausreichend dimensionierter Wasserspeicher notwendig.
- Das BHKW sollte auch im Sommer laufen und Strom produzieren. Da im Sommer wenig oder gar nicht geheizt wird, sollte das Brauchwasser über das BHKW erwärmt werden (Voraussetzung: zentrale Warmwasserbereitung, siehe Kapitel III, 7).
- Ein BHKW ist im Vergleich zu konventionellen Heiztechniken eine teure Anschaffung. Diese rentiert sich nur, wenn das Gerät möglichst dauerhaft läuft, die produzierte Strommenge größtenteils selbst genutzt und der Rest verkauft wird (siehe unten, „Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz – KWKG").
- Bei der Entscheidung für ein BHKW sind absehbare Veränderungen von Gebäude und Bewohnern mit einzubeziehen. Beispielsweise durch den Auszug von Personen, die Stilllegung eines Schwimmbades oder durch Modernisierungsmaßnahmen am Gebäude sinkt der Energiebedarf und damit die Laufzeit des BHKW.

Besonderheiten bei Anschaffung und Betrieb

Für fast alle energieeffizienten Modernisierungsmaßnahmen gibt es Fördermittel (siehe Kapitel IV). Bei BHKW und Stromerzeugern aus erneuerbaren Energien besteht **zusätzlich** die Möglichkeit, den erzeugten Strom zu verkaufen. Dies ist im **Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)** bzw. im **Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG)** geregelt. Sowohl der selbst genutzte als auch der ins öffentliche Netz eingespeiste Strom werden mit Zuschlägen vergütet. Die Höhe der Zuschläge ist abhängig von der elektrischen Leistung und wird vom Netzbetreiber gezahlt. Die Dauer dieser Zahlung ist zeitlich beschränkt (auf 60.000 Vollbenutzungsstunden, laut KWKG vom 01.01.2016) oder wird bei sehr kleinen Anlagen pauschal vorab ausgezahlt. Für den eingespeisten Strom erhält man zusätzlich zum gesetzlich geregelten Zuschlag eine weitere Vergütung vom Netzbetreiber. Die Höhe variiert je nach aktuellem Preis an der Strombörse. Zudem wird die **Energiesteuer erstattet**, wenn die Anlage mit Öl oder Erdgas betrieben wird.

BHKW mit Wasserspeicher in einem Mehrfamilienhaus

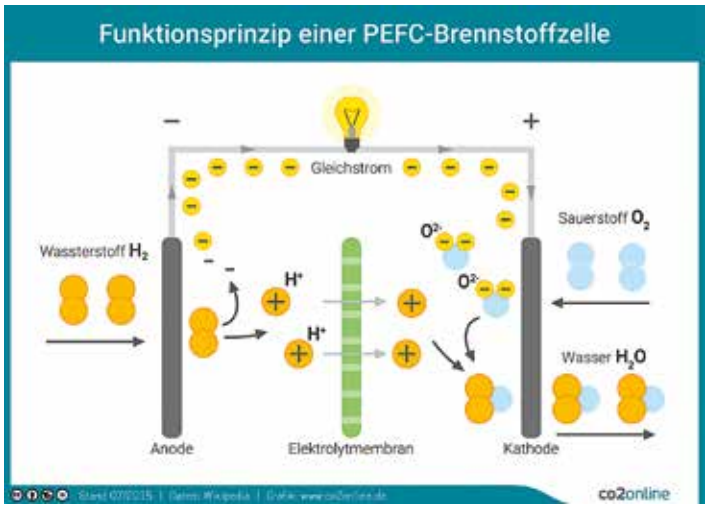
Voraussetzung für den Erhalt der Vergünstigungen sind unter anderem die Zulassung durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) und die Anmeldung beim örtlichen Netzbetreiber.

Verbrennungsmotor und Generator verursachen Geräusche. Dies sollte bei der Wahl des Aufstellortes und bei der Installation berücksichtigt werden (Schallentkopplung). Wegen des erhöhten Wartungsaufwandes gegenüber herkömmlichen Heizsystemen ist der Abschluss eines Wartungsvertrages sinnvoll.

Ein Blockheizkraftwerk als Zentralheizung im Wohngebäude erfordert einen erhöhten Aufwand an Planung, Investition und Wartung. BHKW eignen sich vor allem für großzügige Einfamilienhäuser, die energetisch überwiegend unsaniert sind (hoher Heizwärmebedarf) und einen ganzjährig hohen Energiebedarf aufweisen (zum Beispiel durch ein privates Schwimmbad). Außerdem sollte ein möglichst großer Anteil des erzeugten Stroms im Gebäude selbst verbraucht werden. Bei Mehrfamilienhäusern mit zentraler Warmwasserbereitung ist ein wirtschaftlicher Betrieb in vielen Fällen möglich, da der Strom auch an die Mieter verkauft werden kann. Weitere sinnvolle Einsatzbereiche sind **Nah- und Fernwärmenetze,** in denen eine Heizzentrale mehrere Gebäude, eine Siedlung oder ganze Ortschaften versorgt, oder **gewerblich genutzte** Gebäude (und deren Produktionsstätten) sowie andere **stromintensive Nutzungen** (zum Beispiel Krankenhäuser, Altenheime, Seniorenwohnheime etc.).

Brennstoffzelle

Die Brennstoffzelle gewinnt Energie ohne Flammen und Abgase in einem elektrochemischen Verfahren (Elektrolyse). Diese Sonderform hat einen besonders hohen elektrischen Wirkungsgrad, weil die mechanische Komponente (Generator) wegfällt. Alle Arten von Brennstoffzellen benötigen einen Brennstoff, der mit Sauerstoff reagiert und dabei elektrische Energie freisetzt, zum Beispiel Erdgas, Methanol oder Wasserstoff.



Der grundsätzliche Aufbau gleicht einer Autobatterie, die praktische Umsetzung als „stromerzeugende Heizung“ ist allerdings deutlich komplizierter.

Für die private Nutzung in Wohngebäuden haben Brennstoffzellen nach langer Testphase 2015 in Deutschland Marktreife erlangt (weltweit sind sie weit mehr verbreitet, v. a. in Japan).

Seit 2016 werden Brennstoffzellen staatlich gefördert.

Neue Heizung für 0,- Euro*

Das Wärme-Komplettpaket der EWV

Sie wollen eine neue, umweltfreundliche und energieeffiziente Heizung, scheuen aber die Anschaffungskosten? Dann kommen Sie zur EWV. Mit unserem Komplettpaket bieten wir Ihnen den Rundum-sorglos-Service von der Anschaffung einer sparsamen Erdgas-Brennwertheizung über die Wartung bis hin zur Energielieferung. Alles aus einer Hand und zu langfristig planbaren Kosten.

* Sie zahlen nur einen monatlichen Service-Beitrag sowie den tatsächlichen Wärmeverbrauch. Um alles andere kümmert sich die EWV.

EWV Energie- und Wasser-Versorgung GmbH
Willy-Brandt-Platz 2, 52222 Stolberg
E-Mail: privatkunden@ewv.de, www.ewv.de

Fernwärme

Die Energieerzeugung läuft auch hier über die Kraft-Wärme-Kopplung. Lediglich die Leistung des Kraftwerks ist höher, weil es mehr als ein Gebäude versorgt. Wann man von „Nahwärme“ und wann von „Fernwärme“ spricht, ist nicht eindeutig definiert. Üblicherweise versorgen Nahwärmenetze Gebäudekomplexe bis hin zu kleinen Siedlungen, sodass die Entfernung der Heizzentrale zum Verbraucher eher gering ist. Fernwärme wird über größere Entfernungen in Rohrleitungsnetzen transportiert.

Folgende Vorteile ergeben sich für den privaten Abnehmer durch Fernwärme:

- Es muss kein eigener Wärmeerzeuger angeschafft, betrieben und gewartet werden. Im Haus gibt es lediglich eine **Übergabestation**, an der heißes Wasser ankommt.
- Man benötigt keinen Schornstein und keinen Lagerraum für Brennstoff.
- Es handelt sich um ein effizientes und – je nach Kraftwerk – relativ umweltfreundliches Heizsystem.

Fernwärme ist allerdings nicht allen zugänglich. Wo Wärmenetze vorhanden sind oder zukünftig ausgebaut werden, erfährt man beim örtlichen Energieversorger.

Besonderheiten beim Fernwärmepreis

Wie beim eigenen Gas- oder Stromanschluss schließt man als Fernwärmekunde einen Vertrag mit dem Energieversorger und bezahlt zusätzlich zur verbrauchten Kilowattstunde Energie eine Grundgebühr. Diese Grundgebühr fällt bei der Fernwärme meist höher aus als beim privaten Gas- oder Stromanschluss, weil damit u. a. die Kosten des Kraftwerksbetriebs anteilig abgedeckt werden. Außerdem ist die Höhe der Grundgebühr – auch Grundpreis oder Leistungspreis genannt – abhängig vom sogenannten **Anschlusswert.**

Dieser wird durch den voraussichtlichen Wärmebedarf des Gebäudes bestimmt. Je höher der Energieversorger den Anschlusswert einschätzt, desto höher fällt die Grundgebühr aus.

Wird ein mit Fernwärme beheiztes Gebäude energetisch saniert und damit der Wärmebedarf gesenkt, so sollte der Anschlusswert angepasst werden.

Warmwasserbereitung mit Fernwärme

Es ist sinnvoll, auch das warme Wasser für Bad und Küche mittels Fernwärme zu bereiten. Hierzu bietet sich ein Wasserspeicher mit integriertem Wärmetauscher an, der die Energie auf das Brauchwasser überträgt. Die Wärme kann aber auch im Durchflussprinzip übergeben werden. Bei der Bemessung des Anschlusswertes ist die Warmwasserbereitung entsprechend zu berücksichtigen.

Der Anschluss an ein Fernwärmenetz kann unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden (siehe auch Kapitel IV).

Solarkollektoren (Flachkollektoren) zur Erwärmung von Wasser

Photovoltaik-Module zur Erzeugung von Strom

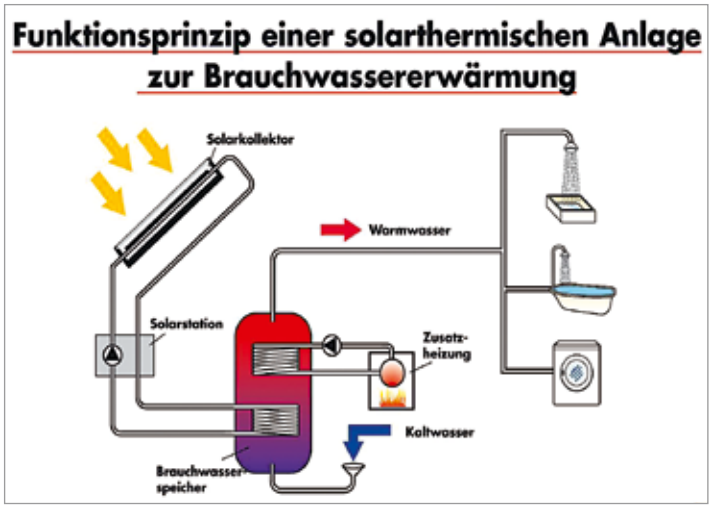
6. Solarenergie

Solarenergie steht unbegrenzt und kostenlos zur Verfügung. Die Sonneneinstrahlung in Deutschland bietet mehr als genug Potenzial: Selbst im Aachener Raum beträgt die mittlere Strahlung jedes Jahr ungefähr 1.000 Kilowattstunden pro Quadratmeter. Diese beachtliche Menge entspricht rechnerisch dem Energiegehalt von etwa 100 Litern Heizöl.

Grundsätzlich unterscheidet man zwei Arten von Solaranlagen:

- **Solarthermische Anlagen** erwärmen Wasser (für Brauchwasser und/oder Raumheizung) über Solarkollektoren.
- **Photovoltaikanlagen** erzeugen Strom mit Hilfe von Solarmodulen.

Solaranlagen können einzelne oder mehrere Gebäude (Verbundanlagen) versorgen. Meist werden die Kollektoren bzw. Module auf Schrägdächer gelegt oder auf Flachdächern aufgeständert. Die senkrechte Installation an der Fassade ist ebenfalls möglich. Die Aufstellung am Boden wird in der Regel bei großflächigen Anlagen mit gewerblicher bzw. öffentlicher Nutzung gewählt.



Ist Ihr Gebäude geeignet?

Gebäudebesitzer in der StädteRegion Aachen können im **Solarpotenzialkataster** nachschauen, ob Ihr Gebäudedach grundsätzlich für die solare Nutzung geeignet ist. Hier sind die Daten für jedes Gebäude im Stadtgebiet Aachen und in den anderen neun Kommunen der StädteRegion abrufbar: **www.solare-stadt.de/staedteregion-aachen/Solarpotenzialkataster**

Dies sollte bei der Beurteilung des Daches berücksichtigt werden:

- **Dachneigung:** Je nach Art der Solaranlage sind ca. 30° bis 45° optimal, bei thermischen Anlagen mit zusätzlicher Heizungsunterstützung besser steiler (bis 60°).
- **Himmelsrichtung:** Die Ausrichtung nach Süden bringt den höchsten Ertrag. Außer Norden sind fast alle Ausrichtungen akzeptabel, da die Ertragseinbußen in der Regel mit etwas mehr Modul- bzw. Kollektorfläche ausgeglichen werden können.
- **Verschattung:** Bäume (Wachstum beachten), Gauben, Schornsteine, Nachbardächer etc. können Schatten auf die Solaranlage werfen und die Leistung verringern. Bei der Planung sollte der gesamte Tages- und Jahresverlauf der Sonne berücksichtigt werden.
- **Sanierungsbedarf der Dachfläche:** Wenn in absehbarer Zeit eine Erneuerung der Dacheindeckung bzw. Dachdämmung geplant ist, sollte dies vor der Installation der Solaranlage erfolgen.

Die weiteren Voraussetzungen für eine sinnvolle Nutzung von Solarenergie werden im Folgenden betrachtet, jeweils getrennt für Solarthermie und Photovoltaik.

Solarthermie: sonnengewärmtes Wasser

Es gibt Anlagen zur Erwärmung des Wassers in Bad und Küche (Brauchwasseranlagen) und solche, die zusätzlich die Heizung unterstützen. Diese Kombianlagen benötigen eine größere Kollektorfläche, damit auch im Winter noch genügend Sonne „eingefangen" werden kann, und außerdem einen größeren Wasserspeicher.

Komponenten einer thermischen Solaranlage

- **Solarkollektor** (Flachkollektor oder Vakuumröhrenkollektor): Er nimmt die Sonnenstrahlung auf und wandelt sie in Wärme um.
- **Solarkreislauf mit Wärmeträgerflüssigkeit:** Über Rohre wird die Wärme vom Kollektor zum Wasserspeicher transportiert.
- **Wasserspeicher:** Über einen Wärmetauscher wird die Solarwärme an das Wasser abgegeben. Im Wasserspeicher wird die Wärme bevorratet und kann als warmes Frischwasser oder Heizungswasser genutzt werden.
- **Heizkessel für die Nachheizung** des Wasserspeichers, wenn die Kraft der Sonne nicht ausreicht.

Ergänzt wird das System durch weitere Komponenten zur **Regelung und Wärmeverteilung**.

Zwei Arten von Kollektoren, ein Prinzip

Solarkollektoren arbeiten nach dem Absorberprinzip: Die Sonne strahlt auf ein schwarzes Blech, den **Absorber**, welcher die Sonnenenergie fast vollständig „schluckt" und in Wärme umwandelt. In Rohrschlangen, die im Absorber integriert sind, zirkuliert eine Flüssigkeit (häufig Wasser mit Frostschutzmitteln), welche die Wärme aufnimmt und weiterleitet.

Flachkollektor
Das Absorberblech liegt in einer flachen „Kiste", die mit einer Glas- oder Kunststoffscheibe abgedeckt ist. Flachkollektoren sind vergleichsweise preiswert und werden daher häufig verwendet. Sie können auf der Dacheindeckung liegen (Aufdachsystem) oder in diese integriert werden (Indachsystem).

Vakuumröhrenkollektor
Das Absorberblech liegt in einer luftleeren Glasröhre. Mehrere Glasröhren werden nebeneinander auf ein Gestell montiert. Vakuumröhrenkollektoren sind teurer als Flachkollektoren und empfindlicher bei thermischen und mechanischen Belastungen. Ähnlich wie bei einer Thermoskanne hat dieser Kollektortyp jedoch eine besonders gute Wärmedämmung und dadurch einen höheren Wirkungsgrad. So kann mit kleinerer Kollektorfläche der gewünschte Ertrag erzielt werden.

Voraussetzungen für einen effizienten Betrieb

- **Eigenschaften der Dachfläche:** Neigung, Himmelsrichtung, Verschattung, Sanierungsbedarf: Siehe oben bei „Ist Ihr Gebäude geeignet?"
- **Zentrale Warmwasserbereitung**: Eine zentrale Warmwasserbereitung ist notwendig, damit alle Wasserverbraucher in Bad und Küche aus dem sonnengewärmten Wasserspeicher bedient werden können. Ist ein dezentrales System mit einzelnen Geräten vorhanden, erhöhen sich durch die Umstellung die Investitionskosten (v. a. durch Installation zusätzlicher Rohrleitungen).
- **Warmwasserbedarf:** Im Gegensatz zur Heizwärme wird warmes Wasser für Bad und Küche das ganze Jahr benötigt. Je mehr Personen im Haushalt leben und warmes Wasser verbrauchen, desto lohnenswerter ist die Investition in die Solaranlage.
- **Zusätzliche Heizungsunterstützung**: Voraussetzungen sind größere Kollektorflächen und ein größeres Volumen des Wasserspeichers. Je besser der bauliche Wärmeschutz des Gebäudes, desto größer ist die erreichbare solare Deckung. Eine Fußboden- oder Wandheizung ist wegen der niedrigen Heizwassertemperaturen besonders gut für solare Unterstützung geeignet.
- **Planung und Installation:** Die Solaranlage sollte Teil eines übergreifenden Sanierungskonzeptes sein.

Für die technische Planung, Auslegung und Installation sind Fachleute zu beauftragen. Auch ausgereifte Techniken wie thermische Solaranlagen müssen nachreguliert und an den tatsächlichen Bedarf angepasst werden. Regelmäßige Wartung sollte selbstverständlich sein.

Ihr zuverlässiger Fachbetrieb für energieeffiziente Gebäudetechnik
MEISTERBETRIEB Elektrotechnik Anton Beckers

- Elektroinstallation
- Elektroreparaturen
- Hausgerätereparaturen aller Fabrikate
- Antennen-SAT-Anlagen
- Power-Net EIB/KNX

Malmedyer Str. 8 52066 Aachen
Fon: 0241 65503
Fax: 0241 607863
Mobil: 0177 2791480
www.elektro-anton-beckers.de

Wie viel Kollektorfläche? Wie viel Speichervolumen?

Es gibt zwar Faustregeln, aber die Dimensionierung sollte stets nach der individuellen Situation erfolgen. Wichtig sind dabei …

- der vorhandene Warmwasserverbrauch (Häufigkeit und Dauer des Badens und Duschens, Nutzung einer Spülmaschine etc.) inkl. absehbarer Veränderungen
- bei Heizungsunterstützung: der vorhandene Heizwärmeverbrauch (individuelle Wohlfühltemperatur, Lüftungsverhalten der Bewohner, Dämmstandard des Gebäudes etc.) inkl. absehbarer Veränderungen
- die Bauart des Kollektors und die Einbindung in das Heizsystem
- Abweichungen von der optimalen Neigung und Ausrichtung sowie unvermeidbare Verschattungen

Thermische Solaranlagen können unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden (siehe auch Kapitel IV).

Photovoltaik: Sonnenlicht macht Strom

Photovoltaik (PV)-Module erzeugen Strom, der selbst genutzt oder ins öffentliche Stromnetz eingespeist werden kann. Zahlreiche Photovoltaikanlagen wurden in den letzten 20 Jahren als wirtschaftlich lukratives Investitionsobjekt errichtet, weil der Netzbetreiber den ins Netz eingespeisten Sonnenstrom zu einem hohen Preis abnehmen musste.

Inzwischen hat sich vieles verändert:

- Die Einspeisevergütung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) ist nur noch sehr gering. Sie liegt deutlich unter dem Preis, den man für öffentlichen Strom beim Energieversorger bezahlt.
- Es lohnt sich daher, möglichst viel Solarstrom selbst zu nutzen und möglichst wenig öffentlichen Strom zu beziehen.
- Die größtmögliche Anlage ist nicht in jedem Fall die wirtschaftlich sinnvollste, weil der Strom ggf. nicht sinnvoll genutzt werden kann.
- Die Module sind deutlich preiswerter geworden.
- Batteriespeicher, die den erzeugten Strom für eine spätere Nutzung speichern, sind marktreif und auch für den privaten Haushalt erschwinglich geworden.

Die **grundsätzlichen Voraussetzungen** – Neigung, Himmelsrichtung, Verschattung, Sanierungsbedarf der Dachfläche, die **im Abschnitt „Ist Ihr Gebäude geeignet?“** aufgeführt sind, gelten auch für Photovoltaik (PV)-Anlagen. Es ist auch möglich, die Module auf einer ebenen Fläche (Flachdach oder Erdboden) aufzuständern. Bei der senkrechten Montage an der Fassade ist zu berücksichtigen, dass der Ertrag deutlich geringer ausfällt (etwa 30 bis 40 Prozent weniger als bei schräger Montage).

Komponenten einer Photovoltaikanlage

- **Solarzellen, Solarmodul:** Mehrere miteinander verbundene Solarzellen ergeben ein Modul. Mehrere Module bilden die gewünschte Fläche zur Stromerzeugung. Es gibt verschiedene Modultypen mit unterschiedlichen Eigenschaften.
- **Wechselrichter:** Solarzellen erzeugen Gleichstrom. Die meisten Geräte und auch das öffentliche Netz funktionieren allerdings mit Wechselstrom. Daher muss der Wechselrichter den Gleichstrom umwandeln.
- **Zwei oder drei Stromzähler:** Die Menge des insgesamt erzeugten Solarstroms wird von einem Zähler gemessen (Pflicht bei Anlagen über 10 Kilowatt-Peak Leistung). Ein zweiter Zähler misst den Anteil, der ins öffentliche Netz eingespeist wird. Handelt es sich dabei um einen „Zweirichtungszähler“, kann er gleichzeitig auch die Strommenge messen, die aus dem öffentlichen Netz bezogen wird. Ansonsten gibt es dafür ein drittes Gerät.
- **Batteriespeicher (optional):** Er funktioniert im Prinzip wie die bekannten kleinen „Akkus“, nur dass er statt aus der Steckdose von der Solaranlage aufgeladen wird. Ein Batteriespeicher ermöglicht die Nutzung von Solarstrom, wenn die Sonne nicht scheint oder die gerade erzeugte Sonnenenergie nicht ausreicht.

Wie viel Strom kann erzeugt werden?

Die Leistung von PV-Anlagen wird in **Kilowatt-Peak (kWp)** ausgedrückt. Dieser Wert beschreibt die optimale Leistung der Anlage unter genormten Testbedingungen. Der tatsächliche Ertrag einer gut geplanten und optimal ausgerichteten Anlage beträgt in Nordrhein-Westfalen durchschnittlich 850 – 950 kWh Ertrag pro kWp und Jahr.

Wie viel Strom eine Anlage erzeugen kann, ist neben der Größe der Modulfläche von diesen Faktoren abhängig:

- **Eigenschaften der Dachfläche:** Neigung, Himmelsrichtung, Verschattung, Sanierungsbedarf: Siehe „Ist Ihr Gebäude geeignet?“
- **Verschattung und Verschaltung:** Im Vergleich zu thermischen Solaranlagen hat bei Photovoltaikmodulen eine Verschattung mehr Einfluss auf den Ertrag. Wenn eine einzelne Solarzelle verschattet wird, hat dies negative Auswirkungen auf alle mit ihr verbundenen Solarzellen des Moduls. Unvermeidbare Verschattungen sind also bei der Verschaltung der Solarzellen zu berücksichtigen.
- **Wirkungsgrad der Solarzelle:** Je nach Herstellungsmethode und Material unterscheidet man **kristalline Siliziumzellen,** die sowohl ein guter Wirkungsgrad als auch ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis auszeichnen. Daneben gibt es **Dünnschichtmodule** aus Silizium oder anderen Elementen mit einem geringeren Wirkungsgrad, die aber in der Herstellung günstiger und bezüglich des Einsatzortes flexibler sind. Die **HIT-Hybridzellen** haben im Vergleich den höchsten Wirkungsgrad, werden aber wegen ihres hohen Preises nur in Sonderfällen eingesetzt.

- **Wahl und Installation der Anlagenkomponenten:** Eine zur örtlichen Situation passende Planung und Installation ist sehr wichtig. Alle Anlagenkomponenten sind aufeinander abzustimmen. Durch Planungsfehler oder nicht optimierte Regeltechnik können die errechneten Erträge deutlich geringer ausfallen.

Bevor man die Installation einer Photovoltaikanlage in Auftrag gibt, sollten einige Vorbereitungen getroffen werden:

- Bau mit dem örtlichen Stromnetzbetreiber abstimmen
- eventuelle Genehmigungen von der örtlichen Baubehörde einholen
- Prüfung von steuerrechtlichen Aspekten, Versicherungsschutz und Brandschutz

Solarstrom ins Netz einspeisen und selbst nutzen

Das bundesweit gültige Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) regelt seit April 2000 die Vergütung von Strom aus erneuerbaren Energien. Für den Strom, der ins öffentliche Stromnetz eingespeist wird, erhält der Eigentümer 20 Jahre lang eine garantierte **Einspeisevergütung pro Kilowattstunde**. Diese zahlt der Stromnetzbetreiber.

§ Die Vergütungssätze und weitere Regelungen haben sich seit Inkrafttreten des EEG häufig geändert, daher sollte man bei der Planung immer den aktuellen Stand berücksichtigen. Um das öffentliche Stromnetz nicht durch Einspeisen von Sonnenstrom zu überlasten, sieht das EEG eine besondere Regelung vor: Entweder man **reduziert die tatsächlich mögliche Leistung der Solaranlage** dauerhaft um 30 Prozent oder man erlaubt dem Netzbetreiber die Anlage bei Bedarf abzuregeln (aktives Einspeisemanagement).

Inzwischen liegt die Vergütung für den ins öffentliche Netz eingespeisten Strom deutlich unterhalb des üblichen Preises für Haushaltsstrom. Daher lohnt es sich, den **Strom selbst zu verbrauchen**. Allerdings fallen die Zeiten der Sonneneinstrahlung nicht immer mit den Zeiten des eigenen Stromverbrauchs zusammen. Jeder Haushalt hat sein **individuelles „Lastprofil“**, wann wieviel Strom benötigt wird.

Die Zeiten des Stromverbrauchs können teilweise an die Sonnenzeiten angepasst werden: Beispielsweise können Zeitschaltuhren, Funksteckdosen und/oder programmierbare Steuergeräte Haushaltsgeräte wie Waschmaschine oder Spülmaschine dann einschalten, wenn die Sonne scheint. Wie viel Solarstrom auf diese Weise direkt genutzt werden kann, hängt von Art und Anzahl der vorhandenen Stromverbraucher ab. Höhere Anteile werden bei Einbindung eines Batteriespeichers möglich.

Photovoltaikanlagen können unter bestimmten Voraussetzungen zusätzlich zur gesetzlich garantierten Einspeisevergütung gefördert werden (siehe auch Kapitel IV).

Stromspeicher

Batteriespeicher für Photovoltaikanlagen haben sich in den letzten Jahren enorm weiterentwickelt, vor allem in Bezug auf die nutzbare Leistung, die Lebensdauer und die Herstellungskosten. So sind sie inzwischen auch für private Nutzer mit eher kleinen Anlagen sinnvoll einsetzbar. Neben der Erhöhung des Eigenverbrauchs können Batteriespeicher auch zur Entlastung des öffentlichen Stromnetzes beitragen, weil sie die Einspeisung von Strom an sonnigen Tagen und zu sonnenreichen Tageszeiten verringern (Abpuffern von sog. Lastspitzen).

Wie bei allen technisch komplexen Systemen ist eine fachgerechte und auf den Nutzer abgestimmte Planung die Voraussetzung für einen wirtschaftlichen Betrieb.

Batterietypen

Für den Einsatz in Privathaushalten gibt es Bleibatterien und Lithium-Ionen-Batterien, die sich in Hinblick auf die Speicherkapazität (= speicherbare Strommenge), Lebensdauer und Kosten unterscheiden.

Bleibatterien (Blei-Säure- oder Blei-Gel-Technologie) sind bewährt – auch aus anderen Nutzungsbereichen – und vergleichsweise preisgünstig. Die Lebensdauer wird maßgeblich von der Art der Be- und Entladung bestimmt und umfasst etwa 1.500 – 3.000 Ladezyklen. Nur etwa die Hälfte der Speicherkapazität ist aus technischen Gründen nutzbar.

Lithium-Ionen-Batterien (meist Lithium-Eisen-Nanophosphat) sind im Vergleich zu Bleibatterien deutlich teurer, aber unempfindlicher bei unterschiedlicher Be- und Entladung. Sie halten länger (bis zu 15.000 Ladezyklen) und es kann ein höherer Anteil der Speicherkapazität genutzt werden.

Bei der Entscheidung für einen Batterietyp und für das konkrete Produkt spielen zusätzlich folgende Faktoren eine Rolle:

- Wartungsintervalle
- Sicherheitsvorschriften
- Nutzerverhalten
- benötigte Entladegeschwindigkeit
- Einbindung in die PV-Anlage

Batteriesysteme können bei bereits bestehenden Solaranlagen meist problemlos nachgerüstet werden.

Batteriespeicher können unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden (siehe auch Kapitel IV).

Photovoltaikstrom unterstützt die Heizung

Die Kombination einer PV-Anlage mit einer **elektrisch betriebenen Wärmepumpe** erhöht den Anteil des selbst genutzten Solarstroms und ist technisch problemlos umsetzbar. Allerdings gelten alle Regeln für einen effizienten Betrieb von Wärmepumpen trotzdem (siehe Kapitel III, 4), denn der Solarstrom kann nur einen Teil der benötigten Strommenge ersetzen. Beide Systeme müssen aufeinander abgestimmt sein, u. a. in Bezug auf Leistung und Art der Wärmepumpe, Bedarf an Haushaltsstrom und Leistung der Photovoltaikanlage (und ggf. des Batteriespeichers). Besonders wichtig für den optimalen Betrieb ist die Kommunikation zwischen PV-Anlage und Wärmepumpe, also eine intelligente Vernetzung und Steuerung.

Eine **Nachtstromspeicherheizung** mit Solarstrom zu betreiben, ist ein naheliegender Gedanke, aber technisch nicht einfach umzusetzen. Ein Problem liegt in der zeitlichen Verschiebung: Die Sonne scheint tagsüber und am längsten im Sommer, während die Nachtspeicheröfen auch nachts und vor allem im Winter heizen müssen. Es müssten die Aufladezeiten sowie die Steuerungs- und Messeinrichtungen geändert werden, damit die Solaranlage tagsüber die Speicherkerne laden kann. Ein weiteres Problem ist die Energiemenge, die zum Heizen gebraucht wird. Es wäre eine enorm große Photovoltaikanlage nötig, um durch Solarstrom den Bezug von Nachtstrom „spürbar“ reduzieren zu können.

Bedenkt man diesen technischen und finanziellen Aufwand, ist es im Normalfall sinnvoller, die benötigte Heizenergie durch Investitionen in den Wärmeschutz des Gebäudes dauerhaft zu verringern.

7. Warmwasser

Im einleitenden Text zum Bereich Haustechnik (siehe Kapitel III, 1) wurde die Warmwasserbereitung bereits angesprochen. Man unterscheidet zwei Systeme: Bei einer **dezentralen Warmwasserbereitung** erfolgt die Erwärmung direkt am Verbrauchsort. Es gibt also in der Regel für jede Zapfstelle in Bad und Küche ein separates Gerät. Eine **zentrale Warmwasserbereitung** versorgt alle Zapfstellen im Gebäude über ein einziges Gerät mit warmem Wasser.

Dezentrale Warmwasserbereitung

Die verwendeten Geräte arbeiten nach zwei Methoden:

- **Durchlauferhitzer** (mit Strom oder Gas betrieben): Das Wasser wird beim Durchfließen erhitzt, sobald der Wasserhahn für Warmwasser geöffnet wird. Es können auch mehrere, nahe beieinanderliegende Zapfstellen von einem Durchlauferhitzer bedient werden.
- **Speichergeräte** (mit Strom betrieben): Eine bestimmte Menge Wasser wird auf Vorrat warm gehalten und bei Bedarf abgezapft. Hierzu gehören die Kochendwassergeräte („Boiler"), die meist über dem Wasserhahn hängen und jeweils kurz vor Benutzung in Betrieb gesetzt werden. Üblicher sind Untertischspeichergeräte, die unterhalb der Spüle installiert werden und den Wasservorrat automatisch und dauerhaft auf der gewünschten Temperatur halten.

Die Vorteile eines dezentralen Systems sind kurze Leitungswege sowie die Bevorratung von nur kleinen Wassermengen bzw. der Betrieb ohne Bevorratung. So geht wenig Energie verloren, wenn moderne Geräte eingesetzt werden und diese sinnvoll eingestellt sind. Außerdem ist der Installationsaufwand gering und vergleichsweise preisgünstig. Teuer kann aber der Betrieb werden, weil er sehr häufig mit Strom erfolgt. Strom kostet pro Kilowattstunde deutlich mehr als Gas (derzeit etwa dreimal mehr).

Tipps für einen sparsamen Betrieb

Das dauerhafte Warmhalten von Wasser in **Speichergeräten** verbraucht unnötig Strom. Daher sollten diese Geräte nur bei Bedarf eingeschaltet oder die Aufwärmzeiten über eine Zeitschaltuhr geregelt werden. Außerdem ist es sinnvoll, die Temperatur möglichst niedrig bzw. je nach Nutzung einzustellen (z. B. benötigt man niedrigere Temperaturen zum Händewaschen als zum Spülen von fettigem Geschirr).

Eine angepasste Temperatur ist auch für **strombetriebene Durchlauferhitzer** sehr wichtig: Er sollte so eingestellt sein, dass am Wasserhahn kein kaltes Wasser zugemischt werden muss. Moderne, elektronische Durchlauferhitzer zeigen die eingestellte Temperatur im Display an und bieten Möglichkeiten der Programmierung. **Hydraulische Durchlauferhitzer** sind zwar kostengünstiger in der Anschaffung als elektronische, verbrauchen aber deutlich mehr Strom und Wasser. Sie bieten häufig nur zwei oder drei Stufen zur Regulierung der Temperatur und funktionieren je nach Wasserdruck mehr oder weniger stabil.

Gas-Durchlauferhitzer sind kostengünstiger im Betrieb, weil Gas deutlich preiswerter ist als Strom. Allerdings sind sie in Bezug auf Anschaffung, Installation und Wartung fast ebenso teuer wie eine Gasheizung.

Sinnvolle Einsatzbereiche für dezentrale Systeme

Eine dezentrale Warmwasserbereitung ist grundsätzlich dort sinnvoll, wo vergleichsweise wenig Wasser verbraucht wird, zum Beispiel in Haushalten mit nur einem oder zwei Bewohnern oder für ein nachträglich errichtetes Gästebad. Wenn die Rohrleitungswege zu den Bädern bzw. Küchen sehr lang sind, wie beispielsweise in größeren Mehrfamilienhäusern, kann die dezentrale Warmwasserbereitung ebenfalls die sparsamere Variante sein.

In Ein- und Zweifamilienhäusern mit mehreren Bewohnern ist in der Regel ein zentrales System zu bevorzugen. Wann eine Umstellung von dezentral auf zentral lohnenswert ist, muss im Einzelfall entschieden werden. Gute Anlässe sind eine ohnehin anstehende Sanierung bei Erwerb einer gebrauchten Immobilie oder geplante Umbaumaßnahmen im Bad.

Elektronisch geregelter Durchlauferhitzer: Hier kann die Wassertemperatur genau eingestellt werden.

Zentrale Warmwasserbereitung

Die Warmwasserbereitung für alle Zapfstellen im Gebäude wird von einem einzigen Gerät übernommen. Mit Wasserspeichern – also mit Bevorratung – gibt es grundsätzlich diese vier Varianten:

- Die Heizungsanlage erwärmt einen Wasserspeicher.
- Die Solaranlage erwärmt einen Wasserspeicher (und die Heizungsanlage heizt bei zu geringer Sonneneinstrahlung nach, siehe Kapitel III, 6).

- Ein Heizwasser- oder Solarspeicher überträgt seine Wärme auf eine oder mehrere Frischwasserstationen (weitere Erläuterungen finden Sie unten).
- Ein Wasserspeicher erwärmt das Wasser mit eigenem Gasbrenner – man nennt dies „direkt befeuert“. Der direkt befeuerte Speicher ist vergleichsweise ineffizient, weil sein Brenner niedrigere Wirkungsgrade aufweist als der eines modernen Heizkessels. Außerdem erzeugt diese Speicherform zusätzlich zum ohnehin benötigten Heizkessel Installations- und Wartungskosten.

Gas-Kombithermen benötigen keinen Wasserspeicher, sondern erwärmen das Wasser bei Bedarf im Durchlaufprinzip. Gleichzeitig übernehmen sie auch den Heizbetrieb (daher „Kombi“). Die Wassermenge, die beim Hindurchfließen erwärmt werden kann, ist allerdings begrenzt, sodass nicht beliebig viele Zapfstellen angeschlossen werden können. Sie eignet sich also vor allem für kleinere Haushalte. Eine Kombitherme kann auch innerhalb der Wohnung installiert werden. Dadurch sind die Leitungswege kurz und liegen im ohnehin beheizten Bereich. Entsprechend gering sind die Energieverluste.

Wasserspeicher

Auch die vom Heizkessel erwärmten Wasserspeicher müssen nicht zwingend im Keller oder Speicher stehen. Das geschieht in der Regel nur aus Platzgründen. Jede in Wohngebäuden übliche Heiztechnik kann einen Wasserspeicher bedienen.

Damit dabei keine Energie verschwendet wird, sollten folgende Dinge beachtet werden:

- **Passende Größe:** Je mehr Wasser bevorratet wird, desto größer sind die Energieverluste. Die Größe des Speichers sollte auf die Anzahl der Bewohner und optimalerweise auch auf deren Gewohnheiten abgestimmt sein. Für Solarspeicher gelten weitere Regeln, sie sind deutlich größer als normale Trinkwasserspeicher.
- **Temperatur:** Je höher die Wassertemperatur, desto größer sind die Energieverluste über das Speichergehäuse und die Rohrleitungen (trotz Dämmung). 50° C reichen häufig aus, es sei denn die Trinkwasserverordnung fordert eine höhere Temperatur (siehe Seite 58).

Zentrale Warmwasserbereitung mit Wasserspeicher

Frischwasserstation in der Wohnung eines Mehrfamilienhauses (hier ohne Abdeckung)

- **Gute Wärmedämmung:** Speichergehäuse, Armaturen, Pumpen und Rohre sollten lückenlos und fachgerecht gedämmt sein.
- **Regelung der Aufheizung:** Wann der Wasserspeicher durch den Heizkessel auf- bzw. nachgeheizt wird, sollte auf den Tagesablauf der Bewohner abgestimmt sein.
- **Regelung der Zirkulation:** Beim Aufdrehen des Wasserhahns sofort warmes Wasser zu haben ist komfortabel, benötigt aber zusätzliche Energie (Pumpenstrom und Brennstoff). Daher sollte die Zirkulation sich ebenfalls nach dem Tagesablauf der Bewohner richten, entweder über eine Zeitschaltuhr an der Pumpe oder über die zentrale Heizungssteuerung. Weitere Möglichkeiten der individuellen Steuerung sind ein Schalter im Bad oder eine sogenannte Impulsschaltung.
- **Hocheffiziente Zirkulationspumpe**: Ältere Pumpen sind häufig überdimensioniert und verbrauchen viel Strom. Elektronisch geregelte, hocheffiziente Pumpen haben eine wesentlich geringere Leistungsaufnahme, verbrauchen entsprechend wenig Strom und können sich an wechselnde Anforderungen anpassen.

Frischwasserstation: zentral und dezentral zugleich

Bei dieser Variante erfolgt die Wärmeerzeugung für das Trinkwasser zentral an einer Stelle, die Frischwasserstation selbst kann aber an anderer Stelle sein. Bei Mehrfamilienhäusern gibt es für jede Wohnung eine eigene. Der Vorteil liegt vor allem darin, dass kein Trinkwasser bevorratet wird. Somit entfallen die Hygienevorschriften der Trinkwasserverordnung (siehe Seite 58). Als Wärmequelle dienen Speicher für Heizungswasser (Pufferspeicher) oder Solarspeicher, die ihre Wärme über Wärmetauscher indirekt an das Trinkwasser abgeben.

Sinnvolle Einsatzbereiche für zentrale Systeme
Früher konnten zentrale Systeme nicht sparsam betrieben werden, weil Heizbetrieb und Warmwassererzeugung nicht voneinander getrennt werden konnten. So mussten die alten Heizungsanlagen zwangsläufig auch im Sommer arbeiten. Das ist bereits seit vielen Jahren nicht mehr der Fall.

Eine zentrale Warmwasserbereitung ist in der Regel für Ein- und Zweifamilienhäusern mit mehreren Bewohnern die effektivste und sparsamste Lösung. Ein optimaler Betrieb erfordert allerdings mehr Aufwand, weil verschiedene technische Komponenten aufeinander abgestimmt werden müssen. Die Regeltechnik kann häufig nicht vom Nutzer selbst, sondern muss in Zusammenarbeit mit einem Fachmann eingestellt werden.

Für den Einsatz von thermischen Solaranlagen ist ein zentrales System zwingende Voraussetzung. Bei einigen anderen Heiztechniken, wie zum Beispiel BHKW, ermöglicht die Einbeziehung der zentralen Warmwasserbereitung einen wirtschaftlicheren Betrieb der Heiztechnik.

Eine effiziente Warmwasserbereitung kann unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden, in der Regel im Zusammenhang mit weiteren Maßnahmen (zum Beispiel Errichtung einer thermischen Solaranlage oder Austausch des Heizkessels, siehe auch Kapitel IV).

Trinkwasserverordnung

In der Trinkwasserverordnung werden unter anderem Anforderungen an sogenannte Großanlagen für Trinkwassererwärmung definiert. Eine Großanlage liegt dann vor, wenn …

- der Speicherinhalt mehr als 400 Liter beträgt oder
- mindestens eine Rohrleitung einen Wasserinhalt von mehr als 3 Litern aufweist (bezogen auf die Rohrlänge zwischen Speicherausgang und Zapfstelle).

Für Großanlagen sind zahlreiche technische Vorschriften einzuhalten. Eine wichtige Vorschrift ist, dass die Wasserspeicher dauerhaft auf mindestens 60° C erwärmt werden müssen, um dem Wachstum schädlicher Mikroben – zum Beispiel Legionellen – vorzubeugen. Das heißt aber im Umkehrschluss auch, dass die Verordnung – und damit die Temperaturvorgabe – für viele Ein- und Zweifamilienhäuser nicht zwingend gilt.

Der Trinkwasserspeicher im Standardhaushalt ist nur dann größer als 400 Liter, wenn es sich um einen Solarspeicher handelt (und selbst dieser ist für 3 – 4 Personen manchmal kleiner). Die Rohrlängen und vor allem deren Wasserinhalt sind allerdings schwerer einzuschätzen. Fasst eine Rohrleitung tatsächlich mehr als 3 Liter Wasser, ist neben der Erwärmung des Speichers auf mindestens 60° C eine Zirkulation zwingend vorgeschrieben.

Alternativ bieten viele Heizkesselhersteller eine **Legionellenschaltung** an, bei der die Heizungsanlage den Speicher in regelmäßigen Abständen automatisch auf über 60° C aufheizt. So kann in der Zwischenzeit die Temperatur gesenkt und Energie gespart werden.

8. Optimierte Wärmeverteilung

Der Ausgangspunkt der Wärmeerzeugung sollte ein möglichst effizienter Heizkessel sein. Doch wie gelangt die Wärme in die Wohnräume?

Die meisten Heizsysteme in Wohngebäuden nutzen Wasser als Wärmeträger. Über Rohre wird die im Heizwasser gespeicherte Wärme an die Heizflächen (in der Regel Heizkörper oder Fußbodenfläche) weitergeleitet. **Diese Wärmeverteilung ist ebenso wichtig wie die Wärmeerzeugung** und sollte vor allem bei der Modernisierung der Heiztechnik berücksichtigt werden. Die Optimierung der Wärmeverteilung kann auch ein bestehendes Heizsystem mit „altem“ Heizkessel deutlich komfortabler und sparsamer machen.

Komponenten der Wärmeverteilung

Bei wassergeführten Systemen sind diese Bestandteile wichtig:

- **Rohrleitungen / Heizkreis:** In Rohrleitungen fließt das Heizwasser vom Heizkessel zu den Heizkörpern („Vorlauf“) und von den Heizkörpern wieder zurück („Rücklauf“). Bei größeren Gebäuden oder bei gleichzeitiger Nutzung von Heizkörpern und Fußbodenheizung gibt es zwei oder mehrere solcher Heizkreise.
- **Pumpe:** Für jeden Heizkreis gibt es eine Umwälzpumpe, die das Wasser durch die Rohre pumpt. Die Pumpen benötigen Strom: Je höher die Leistung (angegeben in Watt) und je länger die Laufzeit, desto höher ist der Stromverbrauch.
- **Heizkörper / Heizflächen:** Auch Heizkörper haben unterschiedliche Leistungen, je nach benötigter Wärme im Raum. Es gibt sie z. B. als Radiatoren mit Rippen aus Gusseisen bzw. Stahl oder als Konvektoren (Flachheizkörper). Je nach Bauart und Größe benötigen sie unterschiedliche Mengen an Heizwasser, um den Raum zu erwärmen.

Darüber hinaus gehören bestimmte Armaturen, Ausdehnungsgefäße und ggf. Filter zum System der Wärmeverteilung. All dies wird von der Regeltechnik des Heizkessels größtenteils zentral gesteuert und kann vom Bewohner am Heizkörperthermostat nachreguliert werden (siehe Kapitel V).

Dieses System funktioniert im Normalfall zuverlässig. Allerdings gibt es Maßnahmen, welche die Wärmeverteilung sparsamer und komfortabler gestalten können. Diese werden im Folgenden dargestellt.

Hydraulischer Abgleich

Der hydraulische Abgleich hat das Ziel, dass alle Heizflächen im Gebäude mit der optimalen Wassermenge

versorgt werden. Dadurch kann sowohl Pumpenstrom als auch Brennstoff gespart werden. Ohne den hydraulischen Abgleich würden Heizflächen, die näher am Heizkessel liegen, besser versorgt werden als weiter entfernte.

Ein hydraulischer Abgleich gehört bei einer kompletten Erneuerung der Heizungsanlage (Kesseltausch) selbstverständlich dazu. Er sollte darüber hinaus durchgeführt werden, wenn …

- ein oder mehrere Heizkörper ausgetauscht oder zusätzlich installiert werden.
- umfangreiche energetische Maßnahmen (Dämmung, Fensteraustausch) am Gebäude durchgeführt worden sind.
- Strömungs- oder Gluckergeräusche auftreten.
- Heizkörper nicht oder ungleichmäßig warm werden (trotz Entlüftung).

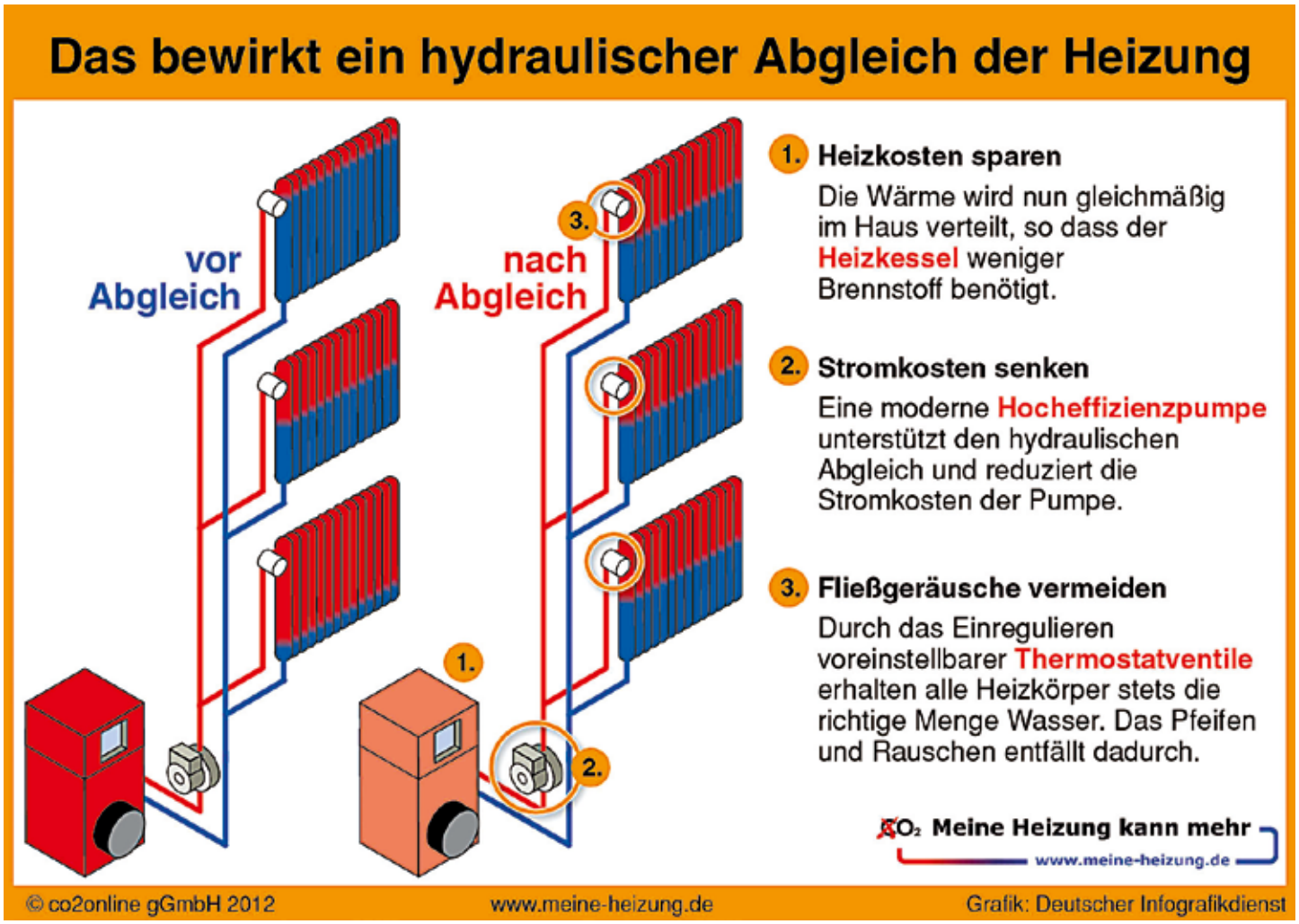
Vorbereitung und Durchführung

Der Heizungsinstallateur führt für jeden Heizkreis eine Bestandsaufnahme aller Heizkörper durch (v. a. Heizleistung, Entfernung zur Pumpe, Rohrdurchmesser). Er berechnet anhand dieser Daten für jede Heizfläche die optimale Wasserdurchflussmenge sowie die Druckverluste des Rohrsystems. Anschließend wird der berechnete Wert an jedem Heizkörper einzeln eingestellt. In der Regel geschieht dies am Thermostatkopf, seltener an der Verschraubung des Rücklaufrohres. Sind ältere Thermostatventile vorhanden, müssen diese vorab erneuert werden.

Bei Fußbodenheizungen in bestehenden Gebäuden gestaltet sich die Durchführung etwas schwieriger, weil die verlegten Rohrschlangen nicht mehr sichtbar sind. Wenn weder Ausführungspläne noch Baustellenfotos vorhanden sind, bestimmt man mit einer Thermografiekamera Lage und Abstand der Rohre. Außerdem sind der Fußbodenaufbau und die Heizwassertemperatur wichtig für die Beurteilung. Eine pauschale, vereinfachte Einschätzung der Werte vorzunehmen, ohne dass einzelne Informationen bekannt sind, führt in den meisten Fällen nicht zu einem befriedigenden Ergebnis.

Pumpen

Ältere Pumpen sind meistens überdimensioniert und verbrauchen viel Strom. Elektronisch geregelte, hocheffiziente Pumpen haben einen wesentlich geringeren Stromverbrauch – je nach vorhandener Pumpe häufig zehnmal geringer. Außerdem passen sie sich wechselnden Anforderungen an, zum Beispiel in den Übergangszeiten im Frühling oder Herbst oder bei nur teilweiser Beheizung des Gebäudes. So kann sich der Austausch der Pumpe auch bei einer älteren Heizungsanlage lohnen.



Bei manchen Heizkesseln liegt die Umwälzpumpe innerhalb des Kesselgehäuses. Vor einem Austausch muss sichergestellt werden, dass die neue Pumpe vom Hersteller zugelassen ist.

Das Gesamtsystem beachten

Die Heizungsanlage sollte als Gesamtsystem betrachtet werden: Verändert man einzelne Komponenten, wirkt sich dies auf Funktionstüchtigkeit und Effizienz des ganzen Systems aus. So sollten zum Beispiel im Rahmen des hydraulischen Abgleichs die Umwälzpumpe (andere Leistungsstufe wählen oder Pumpe austauschen) und auch die Heizungsregelung (Höhe der Vorlauftemperatur, Steilheit der Heizkurve etc.) angepasst werden.
Nicht zuletzt gehört auch die Information der Bewohner zu einer Optimierung: Nur wer über die grundsätzlichen Zusammenhänge und die wesentlichen Regelmöglichkeiten Bescheid weiß, kann bewusst und sparsam heizen.

Die Optimierung der Wärmeverteilung kann unter bestimmten Voraussetzungen unabhängig vom Austausch des Heizkessels gefördert werden (siehe auch Kapitel IV).

Moderne Umwälzpumpe (aktuelle Leistung: 5 Watt)

9. Lüftung

Frische Außenluft ist unverzichtbar für unsere Gesundheit und unser Wohlbefinden. Außer Feuchtigkeit entfernt richtiges Lüften auch Gerüche und Schadstoffe aus der Wohnung. Bei unzureichender Lüftung besteht die Gefahr von Feuchte- oder Schimmelschäden, wodurch die Gesundheit beeinträchtigt werden kann. Im Folgenden werden grundsätzliche Möglichkeiten vorgestellt, frische Luft ins Haus zu bringen. Was darüber hinaus sinnvoll und notwendig ist, muss im konkreten Einzelfall mit Hilfe von Fachleuten geklärt werden.

„Automatisches" Lüften durch Fugen und Ritzen?

In älteren, unsanierten Gebäuden dringt häufig Luft durch Fugen und Ritzen im Bereich der Fenster, der Rollladenkästen oder der Dachschrägen und Gauben ins Innere. Sollte man das einfach so belassen, da man sich auf diese Weise das Lüften spart?

Es sprechen mindestens drei Argumente dagegen:

- Diese „Lüftung" ist nicht kontrollierbar. Bei Wind und kaltem Wetter zieht es unangenehm, bei milderem Wetter und Windstille findet fast überhaupt kein Luftaustausch statt.
- Es geht mit der aufgeheizten Raumluft im Winter permanent wertvolle Wärme verloren. Das steigert die Energiekosten.
- Die mit der Luft transportierte Feuchtigkeit kann auf ihrem Weg nach draußen kondensieren. Das kondensierte Wasser lagert sich „irgendwo" im undichten Bauteil ab und kann zu Schäden führen.

Sind sanierte Gebäude „zu dicht"?

Ein häufiges Missverständnis ist, dass vor allem eine Dämmung der Außenwände das Gebäude abdichtet. Das ist nicht der Fall: Massive Außenwände aus Mauerwerk oder Beton sind bereits weitgehend luftdicht (solange Putz bzw. Verfugung intakt sind). Es sind vielmehr **Maßnahmen an Fenstern und Dach**, die das unkontrollierte Ein- und Ausströmen von Luft verhindern. Neue Fenster haben Lippendichtungen in den Fensterflügeln und sind rundherum winddicht eingebaut. Bei Dachsanierungen wird neben der Dämmung der Dachfläche auch eine luftdichte Schicht (häufig durch Verlegen von Folien) eingebaut. Ausreichendes und richtiges Lüften ist dann besonders wichtig.

Pflicht im Neubau und bei vielen Sanierungen: Lüftungskonzept nach DIN 1946-6

Werden in einem Wohngebäude (Ein- oder Mehrfamilienhaus) mehr als 1/3 aller Fenster ausgetauscht oder wird bei einem Einfamilienhaus mehr als 1/3 der Dachfläche abgedichtet, muss ein Lüftungskonzept erstellt werden. Im Rahmen des Lüftungskonzeptes

Lüftung „per Hand“: Im Winter am besten kurz, aber mit weit geöffnetem Fenster

Lüftung mit Technik: Zuluftöffnung (Einströmen „frischer“ Luft) über dem Fenster

wird geprüft, wie groß der Luftaustausch im Gebäude bzw. in der Wohnung ist und mit welchen Maßnahmen eine ausreichende Lüftung erfolgen kann. Hierbei werden vier Lüftungsstufen unterschieden, von denen mindestens Stufe 1 („Lüftung zum Feuchteschutz“) nachgewiesen werden muss. Das Ergebnis dieser Prüfung kann sein, dass entweder eine regelmäßige Fensterlüftung der Benutzer ausreicht oder dass mechanische Lüftungshilfen notwendig sind. Ein Lüftungskonzept kann von jedem Fachmann erstellt werden, der in Ausführung oder Planung tätig ist (zum Beispiel Fensterbauer oder Architekt).

Neubauten müssen weitgehend luftdicht errichtet werden, um alle Anforderungen an die Energieeffizienz zu erfüllen. Hier wird die Fensterlüftung in der Regel durch mechanische Systeme unterstützt.

Lüftung „per Hand”

Lüften durch Öffnen der Fenster ist für die meisten Menschen der Normalfall. Und doch gibt es für dieses scheinbar selbstverständliche Verhalten besondere Regeln:

- mehrmals am Tag bedarfsgerechtes Lüften durch Öffnen der Fenster
- möglichst Stoßlüften (Fenster weit öffnen, „Durchzug“ erzeugen), in der Heizperiode gekippte Fenster und Dauerlüftung vermeiden
- Heizkörper während des Lüftens abstellen
- Kellerräume im Sommer erst in den kühlen Abendstunden lüften

Ausführlichere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel V.

Fensterfalzlüfter

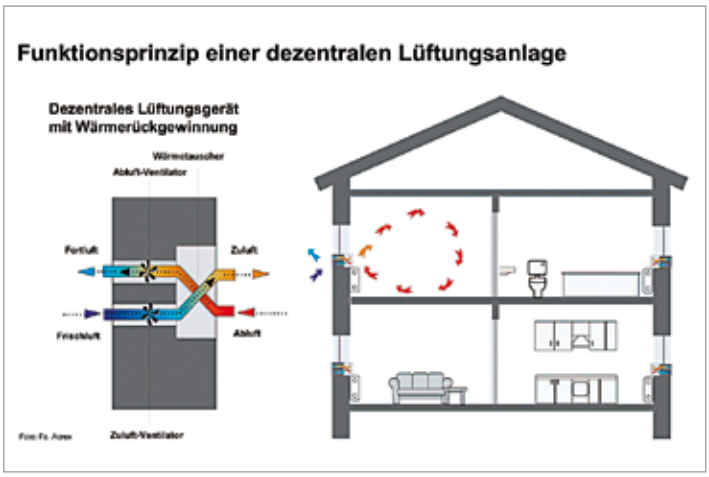
Sie zählen zu den sogenannten „lüftungsunterstützenden Maßnahmen“ und werden zusätzlich zur Lüftung „per Hand“ oder als Zuluftöffnung für Abluftanlagen (siehe S. 62) eingesetzt. Fensterfalzlüfter sorgen dafür, dass unabhängig von Verhalten oder Anwesenheit der Bewohner ein gewisser Luftaustausch stattfindet. Der Lüfter ist eine Art Klappe aus Kunststoff, die sich je nach Winddruck selbstständig öffnet und schließt. Er wird in den Fensterrahmen eingesetzt. Je mehr Fensterfalzlüfter im Rahmen angeordnet werden, desto größer ist die einströmende Luftmenge.

Diese Luftmenge hängt vom Wetter (Lufttemperatur, Windverhältnisse) und von den örtlichen Gegebenheiten ab (vor allem Gebäudehöhe, Lage der Nachbargebäude und Lage der Wohnung im Gebäude). Daher sind Fensterfalzlüfter nicht für jeden Einsatzort geeignet.

Im Hinblick auf effizientes Lüften stellen sie nur einen Kompromiss dar, um eine preiswerte und energetisch akzeptable „Zwangslüftung“ sicherzustellen. Sie werden meist in Mehrfamilienhäusern bzw. vermieteten Wohnungen eingesetzt.

Fensterfalzlüfter: Die Klappe im Rahmen reagiert auf Winddruck.

Abluftöffnung (Abführen „verbrauchter" Luft") bei einer nachträglich eingebauten, zentralen Lüftungsanlage



Lüftung mit Technik

Mechanische Lüftungshilfen sind schon seit Langem in Gebrauch, beispielsweise als Abluftventilatoren in innenliegenden Bädern oder in Küchen (Dunstabzugshaube). Diese Systeme führen Gerüche und Feuchtigkeit ab.
In den letzten Jahren wurden verschiedene mechanische Lüftungssysteme entwickelt, die die gesamte Wohnung bedarfsgerecht und zugleich energiesparend mit Frischluft versorgen können. Man spricht von einer **„kontrollierten" Lüftung**. In Neubauten sowie in hochwertig sanierten Gebäuden haben sich diese Anlagen inzwischen bewährt.

Die Vorteile einer Lüftungsanlage sind:

- genau auf das Gebäude bzw. den Raum abgestimmter Luftaustausch mit geringen Energieverlusten
- größerer Komfort: Man muss das Fenster nicht öffnen, kann und darf es aber tun.
- Luftfilterung (z. B. gegen Pollen, Staub oder Abgase)
- Lärmschutz
- Hitzeschutz im Sommer (möglich bei bestimmter Anlagentechnik)
- Heizen mit der Wärme der verbrauchten Luft (möglich bei bestimmter Anlagentechnik)

Lüftungsanlagen können das gesamte Gebäude – zentrales System – oder auch nur einzelne Räume – dezentrales System – mit Frischluft versorgen. Beide Systeme gibt es mit oder ohne Wärmerückgewinnung.

Dezentrale Lüftungsanlagen

Jeder Raum verfügt über ein separates Gerät, entweder als Abluftgerät oder als Einzelraumgerät mit Zu- und Abluft.

Ein **Abluftgerät** führt die verbrauchte Luft (zum Beispiel aus WC, Bad oder Küche) nach außen ab und zieht durch den Sog Frischluft aus den übrigen Räumen des Gebäudes. Dazu müssen in die Türen Lüftungsöffnungen eingeschnitten oder die Türblätter etwas gekürzt werden. Ob für die nachströmende Frischluft zusätzliche Öffnungen in Außenwand oder Fensterrahmen notwendig sind, hängt von der Anzahl und Leistung der Abluftgeräte und der örtlichen Situation ab.

Bei einem **Einzelraumgerät mit Zu- und Abluft** sind beide Funktionen – Fortführen von verbrauchter und Zuführen von frischer Luft, die von draußen angesaugt wird – in einem Gerät integriert. In solchen Lüftungsgeräten ist eine Wärmerückgewinnung möglich: Die Wärme der verbrauchten Luft wird – aus hygienischen Gründen indirekt – über einen Wärmetauscher an die Frischluft abgegeben. Diese strömt dann vorgewärmt in den Raum und entlastet die Heizung.

Einsatzbereiche von dezentralen Systemen

Dezentrale Systeme sind flexibel und einzeln einsetzbar. Besonders belastete Räume wie ein fensterloses Bad, ein Schlafzimmer an der lauten Straße oder ein Wohnraum im feuchtegefährdeten Souterrain können auf diese Weise bedarfsgerecht und komfortabel be- und entlüftet werden. Für eine ganze Wohnung oder ein ganzes Gebäude kann es ebenso eine gute Lösung sein:

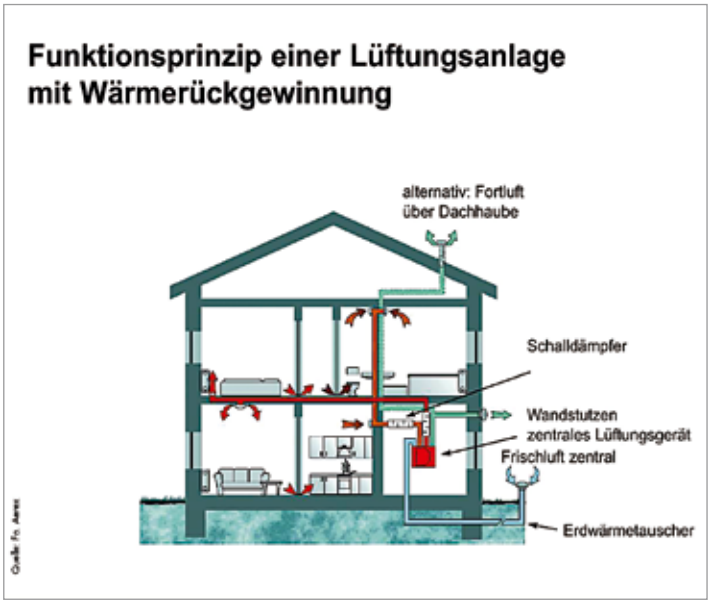
Abluftöffnung (Abführen „verbrauchter Luft")

Rohrleitungen oder Kanäle sind nicht notwendig, sondern lediglich ein Mauerwerksdurchbruch (Kernbohrung) und ein Stromanschluss pro Raum. Daher ist auch ein nachträglicher Einbau mit wenig Aufwand möglich.

Zentrale Lüftungsanlagen

Die Be- und Entlüftung aller Räume eines Gebäudes wird von einem zentralen Gerät geregelt. Die Räume sind über Lüftungskanäle mit dem Gerät verbunden. Dabei führt jeweils ein Kanal die Frischluft zu und ein anderer transportiert die verbrauchte Luft ab. Abhängig vom Standort der Lüftungszentrale liegen die Öffnungen in der Dachfläche oder Außenwand. Die Frischluft kann auch durch eine Leitung in der Erde ins Gebäude geführt werden, sodass sie im Sommer im Erdreich abgekühlt und im Winter vorgewärmt wird.

Für zentrale Anlagen gibt es die Möglichkeit der Wärmerückgewinnung über einen Gegenstromwärmetauscher (Luft-Luft-Wärmetauscher) oder einen Erdwärmetauscher. Zusätzlich kann die Wärme der verbrauchten Luft auch eine Luftwärmepumpe (siehe Kapitel III, 4) unterstützen.



Zentrale Lüftungsanlage

Eine **Mischform** aus dezentralem und zentralem System ist die zentrale Abluftanlage mit dezentraler Zuluft: Hier gibt es mehrere Außenluftöffnungen für die Frischluft und einen zentralen Abluftschacht oder Abluftkanal, der zum Lüftungsgerät führt.

Einsatzbereiche von zentralen Systemen

Zentrale Systeme sind in Bezug auf Installation, Anschaffungskosten und Wartung aufwändiger als dezentrale. Sie werden in Neubauten oder komplett sanierten Bestandsbauten, deren Luftdichtheit durch Messungen nachgewiesen wurde, eingesetzt. Zentrale Lüftungsanlagen versorgen das ganze Gebäude bedarfsgerecht und komfortabel und minimieren zudem Energieverluste. Es sind Kombinationen mit verschiedenen Heiztechniken möglich (v. a. Wärmepumpe). In besonders gut gedämmten Gebäuden (zum Beispiel Passivhäusern) kann die zurückgewonnene Wärme aus der Lüftungsanlage sogar den Heizkessel ersetzen.

Voraussetzungen für einen optimalen Betrieb

Wie bei allen haustechnischen Anlagen sind fachgerechte Planung und Umsetzung entscheidend für den optimalen Betrieb. Dazu gehören unter anderem die richtige Dimensionierung (Luftströme, Ventilatorleistung, Kanalquerschnitte etc.), Lage und Art der Zu- und Abluftöffnungen (Betrieb ohne spürbare Luftbewegungen oder gar „Zug“) und der Schallschutz (v. a. vor Geräuschen von Ventilator oder Luftströmen). Darüber hinaus sollten folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- **Inspektion und Wartung:** Alle Bestandteile der Anlage müssen regelmäßig geprüft und gewartet werden (diese Pflicht ist u. a. in der Energieeinsparverordnung verankert). Der regelmäßige Austausch bzw. die Reinigung der Filter ist dabei ein wichtiger Bestandteil.
- **Informieren des Nutzers:** Nur wer Funktion und Betriebsweise kennt und versteht, kann die Anlage sinnvoll und sparsam nutzen.
- **Sicherheit:** Lüftungsanlagen erzeugen beim Absaugen der verbrauchten Luft Unterdruck. Dieser darf bei gleichzeitigem Betrieb von raumluftabhängigen Einzelfeuerstätten, wie zum Beispiel Gasthermen oder Kaminöfen, nicht zu hoch sein. Eine Abstimmung mit dem Schornsteinfeger ist bereits in der Planungsphase sinnvoll.
- **Luftdichtheit des Gebäudes:** Diese ist eine zwingende Voraussetzung für den Betrieb von zentralen Lüftungsanlagen. Nachträgliche Maßnahmen am Gebäude – wie ein Wanddurchbruch oder eine neue Dachgaube – sollten die Luftdichtheit nicht beeinträchtigen.

Lüftungsanlagen können unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden (siehe auch Kapitel IV).

Kontrollierte Lüftung gehört schon heute dazu

Energieeffiziente Gebäude müssen gut gedämmt und gleichzeitig luftdicht sein. Daher sind Lüftungsanlagen in Neubauten bereits der Standardfall. Bei bestehenden Gebäuden kommt es auf den Umfang und die Art der Sanierung an. Vor allem Dachsanierung und Fensteraustausch haben Einfluss auf die Dichtheit. Es ist immer im konkreten Fall zu entscheiden, welche lüftungsunterstützenden Maßnahmen notwendig und sinnvoll sind.

IV. Förderung

Förderprogramme ändern sich häufig, daher werden an dieser Stelle nur grundsätzliche, systematische Hinweise gegeben.

Bei der Auswahl eines geeigneten Programms müssen vor allem folgende Fragen beantwortet werden:

- Handelt es sich um einen Neubau oder ein bestehendes Gebäude?
- Handelt es sich um ein Wohngebäude oder ein anders genutztes Gebäude (Nichtwohngebäude)?
- Wer ist der Antragsteller (Privatperson, Firmeninhaber, Verein, Kommune, etc.)?
- Welche Maßnahme(n) soll(en) gefördert werden (Einsatz von erneuerbaren Energien, nachträgliche Dämmung, Fensteraustausch etc.)?
- Handelt es sich um Einzelmaßnahmen oder um eine Gesamtsanierung mit dem energetischen Ziel „Neubauniveau“ (oder besser)?

Auch der Standort des Gebäudes entscheidet darüber, welche Förderprogramme in Frage kommen: Neben Bund oder Land gibt es auch regionale Fördergeber, zum Beispiel Städte und Kommunen oder Energieversorger. **Gefördert wird in Form von zinsvergünstigten Krediten (zum Teil mit Tilgungszuschüssen) oder direkten Zuschüssen.**

Bei den meisten Förderprogrammen gilt:
Erst Antrag stellen und Bewilligung abwarten, dann Auftrag erteilen und Maßnahme beginnen!
Bei anderen gilt es, nach Fertigstellung bestimmte Fristen einzuhalten.

Zur Finanzierungsplanung jeder Maßnahme gehören Informationen über …:

- grundsätzliche Voraussetzungen
  Hierzu gehören unter anderem Baujahr und Nutzung des Gebäudes sowie formale Vorgaben (zum Beispiel zugelassene Antragsteller).
- technische Voraussetzungen
  Die meisten Förderprogramme verlangen besondere Qualitäten, die über das gesetzlich geforderte Mindestmaß hinausgehen.
- den Zeitpunkt sowie Art und Weise der Antragstellung

Informieren Sie sich möglichst frühzeitig, planen Sie sorgfältig und lassen Sie sich beraten.

Regelmäßig aktualisierte Übersichten über regionale (StädteRegion Aachen) und überregionale (Land bzw. Bund) Förderungen für bestehende Wohngebäude finden Sie im Internet unter www.altbauplus.de, unter „Service“.

© Undesam / Fotolia

Linkliste „Förderübersichten“:

- **www.altbauplus.de**
- **www.foerder-navi.de**
- **www.zukunft-haus.info**
- **www.effeff.ac**

Richtlinien und Förderbedingungen sind häufig umfangreich und kompliziert. Manchmal lassen sich auch mehrere Fördertöpfe kombinieren. Wir helfen Ihnen gerne bei Ihrem konkreten Vorhaben weiter.

Modernisieren ist einfach.

Wenn man einen Finanz-berater hat, der für jedes Bedürfnis das passende Angebot findet.

sparkasse-aachen.de/foerdermittel

Wenn's um Geld geht

Sparkasse Aachen

© Kitty / Fotolia

Über Geld sprechen lohnt sich!

Katharina H. und Philipp J. schaffen sich ihr gemütliches Zuhause.

Genossenschaftliche Beratung für die Region Aachen

Mein Leben lang.

Aachener Bank

V. Richtig Heizen und Lüften

Im Winter warme Luft „teuer“ erzeugen und trotzdem kalte Luft hereinlassen, widerspricht sich das nicht? Nein, diese beiden Punkte gehören auf jeden Fall zusammen! Richtiges Heizen und Lüften spielen eine große Rolle für die Bausubstanz eines Gebäudes und ebenso für die menschliche Gesundheit. Zu geringe Temperaturen und zu viel Feuchtigkeit in Wohnräumen können beides gefährden – zum Beispiel durch Schimmelbildung. Zu hohe Temperaturen führen in der Regel zu hohen Energiekosten, zu trockene Luft kann zu gesundheitlichen Beschwerden führen.

Aus diesen Gründen sollte jeder die wichtigsten Regeln des Heizens und Lüftens verinnerlichen, selbstnutzende Eigentümer ebenso wie Vermieter und Mieter. Eventuell notwendige Verhaltensänderungen sind in der Regel ohne Komfortverlust möglich und vermeiden Schäden und Konflikte.

Heizen

Warum Heizen?
Energiesparen ist wichtig, darf aber nicht dazu führen, zu wenig oder gar nicht zu heizen. Denn zum einen brauchen die Bewohner eine gewisse Temperatur, um sich wohl zu fühlen. Zum anderen braucht die Bausubstanz eine gewisse Temperatur, um keinen Schaden zu nehmen. Die „richtige“ Temperatur ist je nach Raumnutzung und Art der Außenflächen (Außenwand, Fenster oder Dach) unterschiedlich.

Die richtige Einstellung
In Wohn-/Arbeitsräumen und Kinderzimmern sollte die Lufttemperatur immer dann, wenn Personen anwesend sind, um die 20 bis 22 Grad betragen. In Schlafräumen genügen in der Regel etwa 18 Grad. Hier ist zu beachten, dass jedes Grad mehr die Heizkosten im Durchschnitt um circa sechs Prozent erhöht.

Zum Schutz der Bausubstanz sollte in keinem Raum – auch nicht in wenig genutzten Bereichen – eine gewisse „Mindesttemperatur“ unterschritten werden. Diese hängt vor allem vom energetischen Zustand des Gebäudes ab: **Die Oberflächentemperatur von ungedämmten Außenwänden und älteren Fenstern ist deutlich niedriger als die Lufttemperatur.** Um das Schimmelrisiko an diesen kalten Oberflächen möglichst gering zu halten, sollte die Lufttemperatur in keinem Raum unter 16 Grad liegen (siehe S. 68, Abschnitt „Schimmel“)

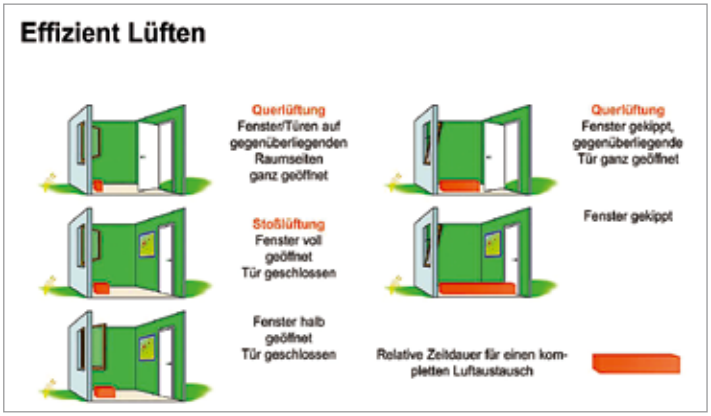
Wie die gewünschte Temperatur sinnvoll erreicht werden kann, hängt von den Voraussetzungen im Gebäude ab. In der Regel gibt es **Heizkörper mit Thermostatventilen**. Im Gegensatz zu einem alten Ventil, das lediglich auf- und zugedreht werden kann, lässt ein Thermostatventil nur genau so viel heißes Wasser in einen Heizkörper fließen, wie für die Wunschtemperatur benötigt wird. Dabei wird auf dem Thermostatkopf üblicherweise nicht die Temperatur angegeben, sondern es ist eine Einteilung in Stufen vorhanden. Standard ist, dass bei Stufe 3 der Raum etwa 20 Grad warm wird – die passende Einstellung muss jedoch raumweise durch Ausprobieren gefunden werden. Hierzu sollte man die Einstellung der Thermostatventile in kleinen Schritten ändern. Wenn die richtige Einstellung gefunden ist, muss selten nachreguliert werden. Denn das Thermostatventil reagiert darauf, wie warm ein Raum bereits ist und sorgt dafür, dass weder zu viel geheizt wird, noch zu wenig. Dies funktioniert jedoch nur, wenn es nicht durch Vorhänge, Möbel o. Ä. verdeckt ist.

Mit einem individuell **programmierbaren Thermostatventil** lässt sich die Raumtemperatur noch komfortabler als per Hand steuern. So kann bei längeren Zeiten der Abwesenheit die Raumtemperatur erniedrigt und Energie gespart werden. Ähnlich funktioniert es mit **Raumthermostaten**, die in der Regel im Wohnraum an der Wand installiert sind.

Wie Heizen? („Heizregeln“)
- „Richtige Temperatur“ für jeden Raum wählen (siehe oben).
- Heizkörper und Thermostatventile möglichst nicht durch Möbel, Vorhänge etc. abdecken.
- Innentüren zwischen unterschiedlich geheizten Räumen geschlossen halten.

Lüften

Warum Lüften?
Lüften ist notwendig, um eine gute Luftqualität zu erhalten. Schadstoffe und Gerüche, die die Raumluft belasten, werden ebenso wie Feuchtigkeit nach außen abtransportiert. Unkontrollierbares Lüften durch Ritzen und Fugen des Gebäudes sowie Dauerlüften im Winter (zum Beispiel durch Fenster in Kippstellung) verschwendet Heizenergie und kann sogar die Bausubstanz gefährden. Wie bedarfsgerecht und „richtig“ gelüftet werden kann, soll im Folgenden erläutert werden.



Je schneller die Raumluft ausgetauscht wird, desto weniger Heizwärme geht verloren.

Thermo-Hygrometer gibt es in verschiedensten Ausführungen. Die Angabe der relativen Luftfeuchte (in %) hilft beim richtigen Lüften.

Durch die Nutzer gelangen täglich mehrere Liter Wasser in die Raumluft, zum Beispiel durch Kochen, Duschen, Wäschetrocknen sowie durch Atmen und Schwitzen. Auch Haustiere, Zimmerpflanzen und Aquarien geben Feuchtigkeit ab. Darüber hinaus kann im Zuge von bzw. nach Bauarbeiten sogenannte Baufeuchte vorhanden sein, die besondere Beachtung verdient.

Wenn keine Lüftungsanlage vorhanden ist (siehe Kapitel III, 9), ist es notwendig, das Lüftungsverhalten dem Gebäude und seinen Nutzern anzupassen. Dies bedeutet auch, dass nach Sanierungsmaßnahmen das eigene Verhalten kritisch hinterfragt und unter Umständen geändert werden muss. Je luftdichter die Gebäudehülle ist und je mehr Feuchtigkeit bei der Nutzung entsteht, desto wichtiger ist das Lüften. Wie lange und wie oft gelüftet werden muss, hängt von vielen Faktoren ab.

Der entscheidende Faktor ist die **relative Luftfeuchtigkeit**. Luft kann je nach Temperatur nur eine gewisse Menge Wasserdampf aufnehmen. Je wärmer sie ist, desto mehr Wasser kann sie aufnehmen. Hieraus ergibt sich als Maß für die Luftfeuchtigkeit die relative Luftfeuchtigkeit, angegeben in Prozent (%). Diese sollte zwischen 40 und 60 Prozent betragen und kann mit einem Hygrometer gemessen werden.

Wie Lüften? („Lüftungsregeln“)

- mehrmals am Tag bedarfsgerechtes Lüften durch Öffnen der Fenster
- Stoßlüften (Fenster weit öffnen, möglichst „Durchzug“ erzeugen), gekippte Fenster vermeiden (zumindest in der Heizperiode)
- Heizkörper während des Lüftens abstellen

Lüften im Keller

Eine Besonderheit ist das Lüften von Kellerräumen im Sommer. In solchen Räumen ist die Innenoberfläche der Außenwände oft relativ kalt. Wenn warme Luft in den Keller gelangt, kann die darin enthaltene Feuchtigkeit an den kalten Wänden kondensieren. Sobald die Außentemperatur höher ist als die Temperatur im Keller, sollten Fenster und Türen geschlossen sein. Es sollte **erst dann gelüftet werden, wenn es außen wieder kühler ist als innen** (in den frühen Morgenstunden oder am späten Abend).

Schimmel

Schimmelpilze kommen überall in der Umwelt vor – in Wohngebäuden kann ihre Entstehung durch richtiges Heizen und Lüften vermieden werden. Darüber hinaus müssen die Außenbauteile intakt sein und Bauschäden sollten zeitnah und fachgerecht beseitigt werden.

Es gibt zwar keine gesicherten Angaben dazu, ob bzw. in welcher Konzentration Schimmelpilze in Innenräumen die Gesundheit gefährden, aber bei vorbelasteten Personen oder Menschen mit geschwächtem Immunsystem kann es zu Atemwegsreizungen oder allergischen Reaktionen kommen.
Ein idealer Nährboden für Schimmelpilzsporen sind organische Materialien. Kommt ausreichend Feuchtigkeit dazu, beginnt das Wachstum. Dabei spielt es keine Rolle, ob die Feuchte aus einem Bauschaden stammt oder ob es sich um Feuchtigkeit aus der Raumluft handelt. In manchen Fällen tritt der Schimmel deutlich sichtbar auf und ist mit bloßem Auge erkennbar. Falls der Verdacht auf Vorliegen eines Schimmelpilzbefalls besteht, müssen die betroffenen Räume genauer untersucht werden.

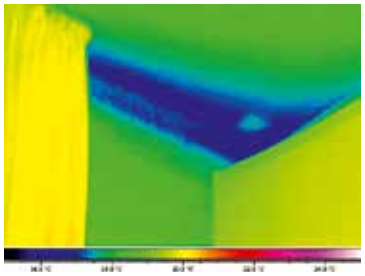
Es gibt Stellen, an denen sich Schimmel „bevorzugt“ bildet, nämlich dort, wo die Oberfläche besonders kalt bzw. kälter als die umgebenden Flächen ist. Dies ist zum einen an sogenannten Wärmebrücken der Fall (Raumecken, Fenstersturz, …), zum anderen an Stellen, die durch schwere Vorhänge, Möbel oder Ähnliches „abgeschirmt“ sind. Ein Beispiel hierfür ist ein großer Schrank, der mit geringem Abstand vor einer ungedämmten Außenwand steht. In allen diesen Fällen lässt sich die Gefahr der Schimmelbildung dadurch reduzieren, dass die Oberflächen ausreichend warm sind. Dies kann entweder durch eine Dämmung oder durch richtiges Heizen und Lüften erreicht werden.

Schimmelsanierung

Schimmelbefall im Innenraum sollte – auch wenn es sich nur um kleine Flächen handelt – stets beseitigt werden. Sinnvoll ist eine Schimmelpilzsanierung allerdings nur, nachdem die Ursachen erkannt und beseitigt worden sind, da sonst früher oder später erneut Schimmelpilz wachsen wird.

Schimmelbefall sollte nur dann selbst entfernt werden, wenn lediglich kleine Flächen betroffen sind. In diesem Fall ist es notwendig, sich über geeignete Methoden und notwendige Vorsichtsmaßnahmen zu informieren. Die Beseitigung größerer Schimmelschäden sollte durch ein Fachunternehmen erfolgen.

Schimmelbefall im oberen Eckbereich eines Zimmers



Derselbe Bereich im Thermografiebild: Wo die Oberflächen besonders kalt sind, hat sich Schimmel gebildet.

Schützenswert können Ortsbereiche bzw. Siedlungen, …

… Straßenzüge oder einzelne Gebäude sowie Gebäudeteile sein.

VI. Denkmalschutz

Denkmäler sind immer ein Stück menschlicher Geschichte – Teile der Vergangenheit, die unser Umfeld prägen und gestalten. Diese Kulturgüter gilt es dauerhaft zu erhalten, ohne dass sie verfälscht, beschädigt, beeinträchtigt oder zerstört werden. Das **Denkmalrecht** regelt die Rahmenbedingungen, damit diese Ziele umgesetzt werden können. Neben einzelnen Objekten können auch Gesamtanlagen als Denkmal geschützt sein (Ensembleschutz). Maßnahmen, die zur Er- und Unterhaltung von Denkmälern notwendig sind, bezeichnet man als **Denkmalpflege**.

Baudenkmäler in Nordrhein-Westfalen

§ Um den Status eines durch das Denkmalschutzgesetz (DSchG) geschützten Denkmals zu erhalten, muss ein Objekt in die **Denkmalliste** eingetragen werden. Dies erfolgt in der Regel durch die Kommune oder auf Antrag des Eigentümers bei der zuständigen **Unteren Denkmalbehörde**. Hier erhalten Sie auch Auskunft darüber, ob ein Gebäude bereits in die Denkmalliste eingetragen (§ 3 DSchG NW) oder vorläufig unter Schutz gestellt ist (§ 4 DSchG NW).

Im nächsten Schritt wird der Denkmalwert anhand der Kriterien des Denkmalschutzgesetzes (DSchG) geprüft und dokumentiert. Innerhalb des Eintragungsverfahrens wird auch der Eigentümer angehört.

Laut Gesetz besteht ein öffentliches Interesse am Erhalt eines Objektes, „wenn die Sachen bedeutend für die Geschichte des Menschen, für Städte und Siedlungen oder für die Entwicklung der Arbeits- und Produktionsverhältnisse sind und für die Erhaltung und Nutzung künstlerische, wissenschaftliche, volkskundliche oder städtebauliche Gründe vorliegen.“ In Nordrhein-Westfalen gehören dazu nicht nur Bauwerke von hohem künstlerischen Rang und überregionaler Bedeutung, sondern auch Objekte, die regionale oder lokale Bedeutung haben.

Allein in Nordrhein-Westfalen stehen rund 80.000 Bau denkmäler unter Schutz.

Gesetzliche Regelungen der Energieeinsparverordnung (EnEV)

§ Wenn eine durch die EnEV (siehe Kapitel I, 4) geforderte Maßnahme die Bausubstanz oder das Erscheinungsbild eines denkmalgeschützten Gebäudes beeinträchtigen würde oder wenn der Aufwand unverhältnismäßig hoch wäre, kann von der Forderung abgewichen werden. Dies muss durch die Denkmalbehörde geprüft werden.
Ein Energieausweis ist für denkmalgeschützte Gebäude nicht erforderlich.

Energetische Sanierung

Baudenkmäler können auf Dauer nur erhalten werden, wenn sie genutzt werden und dabei den heutigen Anforderungen an Behaglichkeit und Energieeffizienz genügen. Alle Sanierungsmaßnahmen oder baulichen Veränderungen (zum Beispiel Dämmmaßnahmen, Montage einer Solaranlage, Grundrissveränderungen, Anbauten/Erweiterungen) müssen vorab von der Denkmalbehörde genehmigt werden.

Diese ist zudem Ihre Anlaufstelle für eine Erstberatung zu Sanierungsmaßnahmen. Hierbei wird unter anderem erläutert, worin der besondere Denkmalwert Ihres Gebäudes besteht. Eine Zusammenstellung dieser Denkmalaspekte sollte dann möglichst frühzeitig an die beteiligten Fachleute weitergereicht werden.

Bestandsaufnahme und Gesamtkonzept
Bei umfangreichen Sanierungen sollten qualifizierte Fachleute – häufig Architekten oder Ingenieure mit spezieller Weiterbildung und Praxiserfahrung – eine sorgfältige Bestandsaufnahme des Gebäudes erstellen. Auf dieser Basis wird in Zusammenarbeit mit der Denkmalbehörde und den Eigentümern ein umfassendes, denkmalgerechtes Gesamtkonzept erarbeitet. Energetische Sanierungsmaßnahmen haben auch bei denkmalgeschützten Gebäuden im Wesentlichen zwei Ziele:

- Gebäudehülle dämmen und luftdicht machen
- Haustechnik modernisieren (Heizung, Lüftung, Sanitärbereich)

Im Folgenden wird erläutert, worin die **Besonderheiten** bei der Sanierung eines denkmalgeschützten Gebäudes liegen. Weitere Informationen zu den jeweiligen Themenbereichen entnehmen Sie bitte den Teilen I, II und III dieser Broschüre.

Dach

Bei einem ungenutzten Dachgeschoss ist die Dämmung der obersten Geschossdecke die beste Lösung.

Eine Dachdämmung bei einem ausgebauten Dachgeschoss ist in der Regel dann problemlos möglich, wenn sie unterhalb der sichtbaren Dachhaut erfolgt. Soll die Dämmung „von außen“ vorgenommen werden, ändert sich das äußere Erscheinungsbild des Gebäudes und die Maßnahme muss mit der Denkmalbehörde abgestimmt werden.

Außenwand und Fenster

Die beiden Bauteile Außenwand und Fenster sollten aus bauphysikalischer Sicht grundsätzlich gemeinsam betrachtet werden. Damit Sanierungsmaßnahmen bei Baudenkmälern den Anforderungen von Denkmalschutz und Energiesparen genügen, müssen hier häufig Kompromisslösungen gefunden werden.

Bei denkmalgeschützten Häusern ist die nachträgliche Dämmung der Fassade von außen in der Regel nicht möglich, da eine solche Maßnahme das Erscheinungsbild verändern würde. Grundsätzlich ermöglicht die Innendämmung in den meisten Fällen eine bauphysikalisch unbedenkliche Alternative. Hierzu sind detaillierte Planungen nötig.

In der Regel hat die Erhaltung der historischen Fenster Vorrang vor dem Einbau neuer Fenster. Mehrere Möglichkeiten kommen in Frage:

- Erneuerung der Glasscheiben mit Wärmeschutzglas (die Fensterrahmen bleiben erhalten)
- Einbau von Dichtungen
- Ergänzung der überarbeiteten Bestandsfenster mit Kasten/Verbundfenstern
- Einbau von Vorfenstern (Winterfenstern)

Falls doch neue Fenster eingebaut werden, fordert der Denkmalschutz oft eine originalgetreue Nachbildung der vorhandenen Fensteroptik, mindestens aber die Nachahmung in Bezug auf Format und Unterteilung der Scheiben.

Haustechnik

Unproblematisch ist in der Regel der Einbau effizienter Haustechnik im Inneren des Gebäudes. Dagegen stellt die Installation von Solaranlagen (solarthermische Anlagen und Photovoltaikanlagen) in Dach- und Wandflächen von Denkmälern vor allem ein gestalterisches Problem dar. In Zukunft sollen Solareinheiten allerdings leichter genehmigt werden können. Durch die fortschreitende technisch-gestalterische Entwicklung werden sie das Erscheinungsbild künftig deutlich weniger beeinträchtigen. Maßgeblich bleiben aber stets die besonderen Rahmenbedingungen des konkreten Gebäudes (Einzelfallprüfung durch die Denkmalbehörde).

Erhaltenswerte Bausubstanz

Neben eingetragenen Denkmälern sind wesentlich mehr Gebäude aus den verschiedensten Gründen als erhaltenswert und schutzwürdig einzustufen – bezeichnet werden diese als „sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz“. Während die Definition von Denkmälern eindeutig ist, ist dieser Begriff rechtlich unbestimmt. Ob ein Gebäude dazu zählt, wird in der Regel örtlich festgelegt (zum Beispiel durch kommunale Satzungen oder Einzelfallentscheidungen).

Maßnahmen in denkmalgeschützten Gebäuden können unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden (siehe auch Kapitel IV). Es sollte geprüft werden, ob die in Frage kommenden Förderprogramme mit steuerlichen Vergünstigungen kombiniert werden können.

VII. Barrierefreiheit

Der Begriff „barrierefrei“ ist nicht geschützt und wird in vielen verschiedenen Zusammenhängen benutzt. Auch im Kontext „Bauen“ ist immer zu hinterfragen, wie der Begriff gemeint ist.

§ Sinnvolle Ansätze hierzu bietet das in den verschiedenen Teilen der DIN 18040 verfolgte **Schutzziel-Konzept**, welches die Barrierefreiheit in baulichen Anlagen regelt. Der Normgeber beschränkt sich darauf, das verfolgte Ziel zu beschreiben und überlässt es dem Anwender, wie und mit welchen Mitteln er dieses Ziel erreicht. Damit werden größere Spielräume geschaffen und innovative Lösungen gefördert. Zur Präzisierung der Schutzziele werden Beispiellösungen angeführt. Die Anforderungen werden, wo aus Verständnisgründen nötig, verschiedenen Arten der körperlichen Einschränkung (Geh-, Seh- oder Hörbehinderung) zugeordnet.

Dieses Schutzziel-Konzept der DIN 18040 bietet jedoch keine großen Spielräume für die Planung: Vor allem wenn es um konkrete Maße für Flächen, Bewegungsräume, Abstände usw. geht, werden die geometrischen Vorgaben aus den Planungsbeispielen kaum durch andere Lösungen zu ersetzen sein. Im Gegensatz zu den Vorgängernormen sind jedoch Maßbereiche statt fester Maße angegeben.

Ebenfalls bedeutend ist das in der Norm festgeschriebene **Zwei-Sinne-Prinzip**. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Person zwei Sinne nicht vollständig nutzen kann, ist um ein Vielfaches kleiner, als dass nur ein Sinn betroffen ist. Deshalb sollen alle Informationen so angeboten werden, dass sie über zwei unterschiedliche Sinne wahrgenommen werden können. Ein hierfür bekanntes Beispiel aus öffentlichen Gebäuden sind Aufzüge, bei denen die Etage angezeigt und gleichzeitig angesagt wird.

Anforderungen an die barrierefreie Gestaltung werden in vielen Bereichen gestellt. Im öffentlichen Raum sind die

Anforderungen umfassender, da die Barrierefreiheit für möglichst viele Nutzer gelten soll. Im privaten Bereich ist die Ausrichtung auf die individuellen Bedürfnisse der Bewohner meist sinnvoller sowie leichter und preiswerter umzusetzen.

Barrierefreie Wohnungen

Barrierefreie Wohnungen sind idealerweise „Universalwohnungen“. Denn durch eine barrierefreie Wohnung wird die Wohnqualität von Menschen in (fast) allen Lebenslagen erhöht. Vorteile bieten sich für junge Familien mit Kindern genauso wie für Menschen, die in ihrer Bewegungsfähigkeit eingeschränkt sind – ob temporär (zum Beispiel durch einen Unfall) oder permanent.

Üblicherweise wird bei **barrierefreien Wohnungen** von folgenden baulichen Voraussetzungen ausgegangen:

- Stufenlose Erschließung
- Keine Schwellen innerhalb des Wohnbereiches
- Ausreichend breite Türen
- Angemessene Bewegungsflächen
- Ein sinnvoll ausgestattetes Badezimmer (zum Beispiel bodengleiche Dusche)

Davon zu unterscheiden sind **behindertengerechte Wohnungen**. Diese müssen weitergehende Anforderungen erfüllen und auf die besonderen Bedürfnisse ihrer Bewohner abgestimmt sein.

Barrierefreies Bad: modern gestaltet und komfortabel

Gute Gründe und viele Möglichkeiten

Der barrierefreien Gestaltung von Wohngebäuden kommt eine immer größere Bedeutung zu.

- Komfortsteigerung für alle Nutzer
- Langfristige Nutzbarkeit durch die Bewohner
- Zukunftsfähigkeit auf dem Wohnungsmarkt

Bei Neubauten ist es möglich, diese durch entsprechende Planung ohne (großen) Mehraufwand barrierefrei zu gestalten. Im Bestand sind u. U. Kompromisse nötig. Ziel ist die „barrierearme“ Gestaltung, das heißt möglichst viele Barrieren zu reduzieren. Deshalb sollte der Abbau von Barrieren nicht aufgegeben werden, wenn vorhandene Grundrisse und Konstruktionen es nicht zulassen, das Objekt vollständig barrierefrei zu gestalten.

Reduzierung von Barrieren bei jeder Baumaßnahme

Bestandsbauten werden ständig in irgendeiner Weise angepasst: Seien es Instandsetzungsmaßnahmen oder Modernisierungen, Umbauten oder energetische Sanierungen. Bei allen ohnehin anstehenden Maßnahmen sollte immer geprüft werden, inwieweit in diesem Zuge – und in diesem Stadium oft kostenneutral – Barrieren reduziert werden können. In allen Bereichen einer Wohnung bzw. eines Hauses kann es vermeidbare Barrieren geben:

- Eingang
- Treppen/Treppenhäuser
- Wohn-/Schlafräume
- Küche
- Bad
- Balkon/Terrasse
- Ausstattung/Bedienelemente

Auch das Wohnumfeld (zum Beispiel Lage des Gebäudes zur Straße/zum Garten) kann im Hinblick auf die Barrierefreiheit eine wichtige Rolle spielen.

Neue Barrieren vermeiden

Auch wenn es selbstverständlich ist: Es sollte bei allen Baumaßnahmen darauf geachtet, dass nicht versehentlich neue Barrieren geschaffen werden.

Vorbildlich ausgeführte Treppe in einem Seniorenwohnheim (Art und Anordnung der Handläufe, kontrastreiche Farbgestaltung)

Da alle Baumaßnahmen einschließlich technischer Ausstattung aufeinander abgestimmt sein müssen, sollten alle Anforderungen frühzeitig beachtet werden. Verschiedene Beratungsstellen und Fachleute helfen beim barrierefreien Planen und Bauen weiter.

Vorgaben und Normen

Neben „übergreifenden“ Gesetzen, wie dem Grundgesetz und den Behindertengleichstellungsgesetzen, liefern folgende Regelwerke Anhaltspunkte, wie Wohngebäude barrierefrei gestaltet werden können:

- Bauordnung des Landes Nordrhein-Westfalen (BauO NRW)
- DIN 18040-2 Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 2: Wohnungen (siehe oben)
- VDI-/VDE-Richtlinien

Ob und welche dieser Regelungen bei der Errichtung oder Sanierung eines Gebäudes angewendet werden, muss im Einzelfall geprüft werden.

Smart Home

Verschiedenste technische Verfahren und Systeme können die Wohn- und Lebensqualität sowie die Sicherheit (siehe Kap. VIII) in Wohnräumen erhöhen. Diese werden unter dem Oberbegriff Smart Home oder AAL (Alltagsunterstützende Assistenzlösungen) zusammengefasst. Vernetzte und fernsteuerbare Geräte bzw. Installationen und automatisierte Abläufe können einen deutlichen Beitrag zur Barrierefreiheit leisten. Ein solches System ermöglicht ebenfalls eine effizientere Energienutzung. Viele Anwendungen, wie zum Beispiel elektronische Steuerungen von Heizkörpern und Rollläden, können nachgerüstet werden. Auch in diesem Bereich ist eine vorausschauende Planung sinnvoll, da der Einbau im Rahmen ohnehin anstehender Maßnahmen in der Regel deutlich kostengünstiger ist.

Beratungsangebote

Unter anderem beraten folgende Stellen – mit unterschiedlichen Schwerpunkten – zum Thema „barrierefreies Bauen“:

- Stadt Aachen: Leitstelle „Älter werden in Aachen“/ Fachbereich Wohnen, Soziales und Integration
- StädteRegion Aachen: Wohnberatung im Pflegestützpunkt
- altbau plus
- Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen (im Rahmen der Energieberatung)
- Landschaftsverband Rheinland: „Wohnhilfen für Menschen mit Behinderung“

Maßnahmen zum Abbau von Barrieren in Wohngebäuden können unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden (siehe auch Kapitel IV).

VIII. Sicherheit

Bewohnerinnen und Bewohner haben viele Wünsche an ihr Zuhause. Einer davon ist, sich sicher zu fühlen. Auch bei diesem Thema ist es notwendig, gut informiert zu sein und die zur jeweiligen Situation passenden Maßnahmen auszuwählen.

Dieses Kapitel erläutert, wie man Einbrechern den sprichwörtlichen Riegel vorschieben kann, worauf beim Brandschutz besonderes Augenmerk gelegt werden soll und wie smarte Technologien Wohngebäude sicherer gestalten können. Auch das Themenfeld „Barrierefreies Bauen“ könnte unter dem Oberbegriff „Sicherheit“ stehen, in diesem Wegweiser ist es jedoch ein separates Kapitel (siehe Kapitel VII).

Einbruchschutz

Obwohl sich viele Menschen vor einem Einbruch fürchten, ist ein Einbruchschutz noch kein Standardfall für Häuser und Wohnungen. Dabei kann man vorbeugen und die Gefahr, Opfer eines Einbruchs zu werden, deutlich minimieren: Die sinnvolle Kombination von Sicherheitsmaßnahmen und richtigem Verhalten schützt finanzielle Werte ebenso wie persönliche Erinnerungsstücke und erhöht das Sicherheitsgefühl.

Im Folgenden werden Maßnahmen beschrieben, die direkt mit Haus und Wohnung zu tun haben. Darüber hinaus verdient auch der Schutz beweglicher Güter (Wertsachen, Fahrzeuge) hohe Aufmerksamkeit. Beispielhafte Maßnahmen, die den Einbruchschutz durch den Einsatz technischer Geräte erhöhen, finden Sie im Abschnitt Smart Home (Seite 74).

Türen, Fenster, Rollläden
Viele Haus-, Wohnungs- und vor allem Keller-/Nebeneingangstüren sind so beschaffen, dass diese allein mit körperlicher Gewalt, also ohne den Einsatz von Einbruchswerkzeug, leicht zu öffnen sind.

§ Wie gut eine Tür oder ein Fenster vor einem Einbruch schützt, kann an der **Widerstandsklasse** erkannt werden. Die europäische Bezeichnung RC („Resistance Class”) hat die vorherige nationale Bezeichnung WK (Widerstandsklasse) abgelöst. Diese Einteilung ist in der DIN EN 1627 beschrieben (7 Widerstandsklassen: RC1 N, RC2 N, RC 2 – RC6). Die Widerstandsklassen definieren den Grad des Widerstands gegen Einbruchsversuche. **Je höher die Zahl, desto größer ist dieser Widerstand**. Während die Klassen RC 1 bis RC 3 im privaten Bereich Anwendung finden, werden die Klassen RC 4 bis RC 6 insbesondere für den gewerblichen Bereich empfohlen. Bei der Widerstandsklasse geht es um praxisgerechte Einbruchsprüfung.
So ist gewährleistet, dass alle Komponenten einer Gesamtkonstruktion (Beispiel Tür: Türblatt, Zarge, Schloss und Beschlag) aufeinander abgestimmt sind.

Einbruchhemmende Fensterbeschläge können auch nachgerüstet werden.

Einbruchhemmende Türen und Fenster können ihren Zweck nur dann erfüllen, wenn sie entsprechend den Vorgaben fachgerecht eingebaut werden.

Der Privatbereich – ob Haus oder Wohnung – sollte mindestens mit RC-2-Produkten vor Einbruch geschützt werden. Je nach Wert des Hausrates und eigenem Sicherheitsbedürfnis können auch Bauteile der Widerstandsklasse RC 3 in Frage kommen.

Keller-/Nebeneingangstüren sollten wie Eingangstüren behandelt werden und (mindestens) die gleiche Widerstandsfähigkeit aufweisen. Hierbei ist zu beachten, dass an Brandschutztüren Anforderungen gestellt werden, die gleichzeitig aufrecht erhalten werden müssen, wenn Maßnahmen zum Einbruchschutz vorgenommen werden.

Rollläden ersetzen – auch wenn es sich um geprüfte einbruchhemmende Rollläden handelt – nicht den Einbruchschutz für die Fenster!

Bei Fenstern und Türen können häufig einbruchhemmende Elemente nachgerüstet werden. Wichtig ist, dass die vorhandenen Bauteile daraufhin geprüft werden, welche Sicherungsmaßnahmen nachträglich sinnvoll vorgenommen werden können.

Neben dem eigentlichen Einbruchschutz verdient auch die „Zugangskontrolle“ besondere Beachtung. Zum Beispiel sollten Haus- und Wohnungstüren mit einem Weitwinkelspion o. Ä. und einem Sperrbügel ausgestattet sein.

Garage
Einbrecher dringen in Garagen ein, um von dort über eine eventuell vorhandene Verbindungstür in das Wohnhaus zu gelangen, aber auch, um Gegenstände aus der Garage zu entwenden. Aus diesen Gründen ist der Schutz der Garage mit der Besonderheit des Garagentores wichtig. Für Türen und Fenster gelten die vorher aufgeführten Hinweise. Neue Torkonstruktionen – dazu zählen das Tor selbst, die Verriegelung und der Einbau – sollten einbruchhemmend ausgeführt werden. Nachträglich sind Garagentore oft schwer zu sichern, da die gesamte Konstruktion in der Regel nicht auf die Einbruchhemmung abgestimmt ist.

Grundstück
Wie „einladend" ein Grundstück für Einbrecher ist, kann durch bewusste Gestaltung beeinflusst werden. Hier sind unter anderem die Punkte Umzäunung, Bewuchs, Zugang und Beleuchtung zu beachten.

Maßnahmen zur Erhöhung des Einbruchschutzes in Wohngebäuden können unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden (siehe auch Kapitel IV).

Brandschutz

Brände können Leib und Leben bedrohen und die Existenz gefährden. Es gibt verschiedene Brandgefahren im Inneren des Gebäudes (vor allem Elektro- und Küchengeräte, Heizgeräte und Öfen) und äußere Gefahren, beispielsweise durch Blitz oder Brandübertragung aus Nachbargebäuden.

Sinnvoller Brandschutz ist eine Kombination dieser drei Aspekte:
- baulicher Brandschutz durch Einhaltung der gültigen Vorschriften: Diese beinhalten vor allem Regeln zu Flucht- und Rettungswegen, Abständen zu anderen Gebäuden und Brennbarkeit von Baustoffen.
- richtiges Verhalten der Nutzer, zum Beispiel in Bezug auf sachgerechten Gebrauch der Geräte und regelmäßige Wartung sowie Vermeidung von Risiken
- geeignete Sicherheitstechnik

Auf Letztere wird im Folgenden eingegangen.

Rauchwarnmelder
Tödlich ist bei einem Brand in der Regel nicht das Feuer, sondern der Rauch. Vor allem nachts werden Brände in Privathaushalten zur tödlichen Gefahr, denn im Schlaf riecht der Mensch nichts. Die Opfer werden bewusstlos und ersticken. Der laute Alarm eines Rauchmelders warnt rechtzeitig vor der Brandgefahr und gibt Personen die Möglichkeit, sich in Sicherheit zu bringen und die Feuerwehr zu alarmieren.

In Nordrhein-Westfalen gibt es – wie in vielen anderen Bundesländern auch – eine Rauchmelderpflicht für alle Wohnungen. Neu- und Bestandsbauten müssen auf Grundlage der Bauordnung mindestens ausgestattet sein mit je einem Rauchmelder für:
- Kinderzimmer
- Schlafzimmer
- Flure, die als Fluchtweg dienen

Der Eigentümer ist für die Anschaffung und Montage der Rauchmelder verantwortlich. Bei vermieteten Objekten trägt der Mieter die Kosten für Wartung und Austausch der Batterien. Die Mindestleistungsmerkmale, die ein Rauchwarnmelder erfüllen muss, sind in der DIN EN 14604 festgelegt. Nur Geräte, die diesen Merkmalen entsprechen und ein CE-Zeichen tragen, dürfen verwendet werden.

Feuerlöscher
Innerhalb einer Wohnung sind Feuerlöscher in der Regel nicht verpflichtend. Sie bieten jedoch die Möglichkeit, sogenannte Entstehungsbrände im Keim zu ersticken. Bei der Anschaffung ist auf gute Qualität und entsprechende Einweisung zu achten. Oberste Priorität hat, dass nur dann ein Löschversuch unternommen wird, wenn ...
- die Feuerwehr bereits alarmiert ist.
- alle Menschen in Sicherheit gebracht sind.
- durch den Löschversuch keine Menschenleben gefährdet werden.

Nur Personen, denen der Umgang mit einem Feuerlöscher vertraut ist, sollten diesen benutzen. Vorhandene Feuerlöscher sollten regelmäßig überprüft werden.

Smart Home

Technische Systeme können die Sicherheit, die effiziente Energienutzung sowie die Wohn- und Lebensqualität in Wohngebäuden auf verschiedene Art und Weise erhöhen. Manche solcher Installationen sind schon lange bekannt und vielfach bewährt: Türsprechanlage, automatisches Treppenhauslicht, elektrischer Rollladenantrieb etc.

Noch mehr Komfort bietet „Smart Home": Von einem Smart Home spricht man, wenn technische Systeme eingesetzt werden, um Abläufe zu automatisieren und Geräte miteinander zu vernetzen. **Smart Home bedeutet in diesem Kontext also „Hausautomatisation"**.

Vernetzt werden können sowohl Haustechnik (zum Beispiel Heizung und deren Steuerung) als auch Haushaltsgeräte (zum Beispiel Waschmaschine) sowie Geräte aus dem Bereich der Unterhaltungselektronik (zum Beispiel „Media-Streaming").

Ein Smart Home in diesem Sinne ist nicht nur fernsteuerbar, sondern auch programmierbar. Die Steuerung/Programmierung erfolgt beispielsweise über das Internet und kann mit unterschiedlichen Geräten vorgenommen werden (zum Beispiel Mobiltelefon).

Die Technologien zur Umsetzung sind derzeit vielfältig und häufig nicht untereinander kompatibel. Die Vernetzung funktioniert mit Hilfe von Datenleitungen, Stromleitungen oder/und Funk. Die Wahl der passenden Verbindungsart hängt vom Gebäude und den ohnehin geplanten Maßnahmen ebenso ab wie von der Entscheidung für (oder gegen) weitere Komponenten bestimmter Hersteller/Anbieter.

Auch der Einbruchschutz kann in ein Smart-Home-Konzept eingebunden werden. Angefangen bei Zugangskontrollen über Bewegungsmelder bis Alarmanlagen können die Komponenten untereinander verbunden werden und Meldungen aufzeichnen oder versenden.

Smart Meter

Eng verwandt mit diesen Systemen und unter Umständen sogar darin eingebunden sind Smart Meter. Diese messen den Energieverbrauch und regulieren ihn sinnvoll.

In diesem Zusammenhang sind die aktuellen Entwicklungen bei Stromzählern von Bedeutung: „Intelligente Messsysteme“ ersetzen nach und nach die bisher üblichen Stromzähler. Sie sind zu unterscheiden von den neuen Zählern, die lediglich eine digitale Anzeige haben, aber keine weiteren Funktionen als die Ermittlung des Stromverbrauchs. Erst wenn diese digitalen Geräte über ein sogenanntes „Gateway“ (Datenverbindung) verfügen und Daten verarbeiten und senden können, handelt es sich um ein „Smart Meter“.

Es ist gesetzlich geregelt, in welchen Haushalten zu welchem Zeitpunkt ein Smart Meter zum Einsatz kommt. Begonnen hat die vorgeschriebene Umstellung bereits Anfang 2017, bis 2032 soll sie abgeschlossen sein. Um alle notwendigen Maßnahmen kümmern sich die Institutionen, die die Zähler betreiben. Für den Stromkunden entstehen in diesem Zusammenhang allerdings zusätzliche Kosten.

Datenschutz

Ein Missbrauch der im Zusammenhang mit der Haussteuerung verarbeiteten Daten ist grundsätzlich möglich, sobald die Daten vernetzt werden. So könnten Rückschlüsse über Gewohnheiten der Nutzer gezogen werden – je nach Art der Automatisation in unterschiedlichem Umfang. Bereits in der Planungsphase sollte der Sicherheitsstandard eines Systems berücksichtigt werden.

Beratungsangebote

Unter anderem beraten folgende Stellen – mit unterschiedlichen Schwerpunkten – zum Thema „Sicherheit“:

- Netzwerk „Zuhause sicher“ e.V.
- Kommissariat 44 – Kriminalprävention und Opferschutz – der Polizei Aachen
- altbau plus
- Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen (im Rahmen der Energieberatung)

„Smart Meter“ sind intelligente Zähler mit vielen Funktionen.

In ein digital vernetztes Haus („smart home“) kann auch der Einbruchschutz eingebunden werden.

IX. Neubau

Entscheidungsgrundlagen

Wichtig für die Planung eines Bauvorhabens ist neben der Gestaltung vor allem die Finanzierung. Vor diesem Hintergrund sollte der energetische Standard eines Gebäudes frühzeitig bedacht werden, denn dieser ist ausschlaggebend für die Höhe der zukünftigen Heizkosten.

Wie viel Energie in einem Gebäude verbraucht wird, hängt nicht nur von Wärmedämmung und Haustechnik ab: Nur ein Gesamtkonzept, das von Sonneneinstrahlung bis Fugendichtung alles berücksichtigt, ermöglicht den Bau eines dauerhaft sparsamen Gebäudes. Ein solches Gesamtkonzept gehört daher in die erste Planungsphase.

Der Gesetzgeber hat seit der ersten Wärmeschutzverordnung 1977 die energetischen Anforderungen an Neubauten kontinuierlich angehoben. Im Jahr 2002 wurden die Wärmeschutzverordnungen von der Energieeinsparverordnung (EnEV) abgelöst, die dann 2004, 2007, 2009 und zuletzt 2013 novelliert wurde.

In dieser Energieeinsparverordnung, die seit 1. Mai 2014 gilt, sind höhere energetische Anforderungen an neu gebaute Gebäude festgeschrieben. Diese müssen von allen Neubauten, die seit 1. Januar 2016 beantragt bzw. errichtet wurden, erfüllt werden.

Man sollte sich immer bewusst machen: Die Gesetzgebung bestimmt in Deutschland nur die energetischen **Mindeststandards.** Dabei hinkt sie zwangsläufig immer der aktuellen technischen Entwicklung hinterher.

Aufgrund der steigenden Energiepreise kann es sich durchaus lohnen, nach einem höheren Energiestandard zu bauen, als das Gesetz vorschreibt.

Ab 2021 gilt für alle Neubauten der von der EU festgelegte Niedrigstenergie-Gebäudestandard. Dieser wird in Deutschland zukünftig im Gebäudeenergiegesetz (GEG) geregelt, das die Energieeinsparverordnung und andere Regelungen zusammenfassen und ablösen wird.

Energetisch optimierte Gebäude sind längst keine Ausnahme mehr. In naher Zukunft werden sie der Normalfall sein.

Unsere Ressourcen sind nur begrenzt vorhanden. Im Sinne des Umwelt- und Klimaschutzes sollten wir sparsam und verantwortungsvoll mit ihnen umgehen.
Wenn es um ihr Auto geht, entscheiden sich die meisten Menschen für die sparsamere Variante und den neuesten Stand der Technik. Bei Gebäuden sieht dies oft anders aus: Viele geben sich mit einem Mindeststandard zufrieden.

Auskunft über den späteren Energieverbrauch des Gebäudes geben die an der Neubauplanung beteiligten Fachleute (Architekt, Fachingenieur, Energieberater). Es ist zu beachten, dass das Verhalten der Nutzer hierbei nicht berücksichtigt werden kann, auch wenn es den tatsächlichen Energieverbrauch stark beeinflusst.

Haustypen nach Energiestandard

Standardhaus
Ein Standardhaus ist ein Gebäude, das die gesetzlichen Anforderungen erfüllt: die Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) bzw. bald das Gebäudeenergiegesetz (GEG) in der jeweils gültigen Fassung.

Effizienzhaus
„Effizienzhaus“ ist eine Bezeichnung der staatlichen Förderbank KfW. Effizienzhäuser weisen einen geringeren Energiebedarf als Standardhäuser auf. Die Förderung solcher Gebäude ist stufenweise organisiert und fällt umso besser aus, je niedriger der Energiebedarf des neuen Hauses ist.

Passivhaus
Verbraucht ein Gebäude in einem Jahr maximal 15 Kilowattstunden Heizwärme pro Quadratmeter, spricht man von einem Passivhaus. Das bedeutet, dass in der Regel kein aktives Heizsystem mehr benötigt wird. An ein Passivhaus nach PHPP-Standard (PHPP = Passiv Haus Projektierungs Paket) werden weitere Anforderungen gestellt (zum Beispiel Luftwechsel und Primärenergiebedarf einschließlich Haushaltsstrom). Die ersten Passivhäuser wurden in Deutschland schon Ende der 1980er Jahre gebaut.

Null-Energie- und Plus-Energie-Haus
Wenn die hauseigene Erzeugung den Energiebedarf für Beheizung, Warmwasserbereitung und Stromversorgung deckt, spricht man von einem Null-Energie-Haus, ist sie sogar höher von einem Plus-Energie-Haus. So wird das Haus quasi zum Kraftwerk: Es verbraucht weniger Energie als es erzeugt. Möglichkeiten der Energieerzeugung bieten beispielsweise Photovoltaikanlagen oder thermische Solaranlagen mit entsprechender Speichertechnik. Null-Energie-Häuser werden bereits gebaut und auch Plus-Energie-Häuser haben die Einführungsphase in die Bautechnik erfolgreich absolviert.

Kosten im Vergleich

Energetisch optimierte Gebäude können langfristig wirtschaftlicher sein, wie die nachfolgenden Ausführungen zeigen.

Heizkosten
Beim Vergleich verschiedener Gebäudetypen fällt insbesondere der unterschiedliche Bedarf an Heizwärme ins Gewicht. Der Einsatz von regenerativen Energien (zum Beispiel Sonnenenergie) ist gesetzlich vorgeschrieben, also auch für das Standardhaus Pflicht.
Wie hoch ihr Anteil am Gesamtenergieverbrauch ist, kann jedoch je nach energetischem Standard recht unterschiedlich ausfallen.
Je höher der energetische Standard, desto niedriger die Energie- bzw. Heizkosten.

Baukosten
Ausgehend von der gleichen Ausstattung fallen bei energieeffizienteren Häusern durch die bessere Wärmedämmung und die aufwendigere, aber effizientere Haustechnik höhere Baukosten an. Sollen Luftdichtheit optimiert und Wärmeverluste (Wärmebrücken) minimiert werden, erhöhen sich grundsätzlich der Planungs- und Ausführungsaufwand.
Je höher der energetische Standard, desto höher die Baukosten.

Finanzierung
Der Gebäudetyp stellt einen wesentlichen Faktor für die Finanzierung dar: Für Baudarlehen von Effizienz- und Passivhäusern bietet die bundeseigene KfW-Bankengruppe günstige Konditionen an, die je nach Energiestandard variieren.
Je höher der energetische Standard, desto besser die staatliche Förderung.

Monatliche Kosten
Die je nach Baukosten zu bedienenden Darlehen und die Energiekosten bestimmen zusammen die monatlichen Kosten. Ein Wohnhaus wird für viele Jahrzehnte gebaut, nicht nur für den Finanzierungszeitraum (zum Beispiel 30 Jahre). Es ist realistisch, davon auszugehen, dass die Energiekosten weiter steigen werden.

Lebenszykluskosten
Die Lebenszyklusbetrachtung bietet die Möglichkeit, die finanziellen Aufwendungen für ein Gebäude – über dessen gesamte Lebensdauer gesehen – zu minimieren und gleichzeitig die langfristige Nutzungsqualität zu sichern. Ein sorgfältig und vorausschauend geplantes Haus hat unter Umständen höhere Investitionskosten, kann aber durchaus geringere Lebenszykluskosten haben.

Was ist noch bedenkenswert?

Jeder Neubau verbraucht Ressourcen, die uns auf der Erde nur begrenzt zur Verfügung stehen. An erster Stelle sind das Grünflächen, Boden und Landschaft. Zudem werden viele Materialien verwandt, die oft unter hohem Energieeinsatz gewonnen oder hergestellt werden. Der Umbau und die Sanierung eines bestehenden Gebäudes schonen in den meisten Fällen eher diese Ressourcen.

X. Glossar

Fett gedruckte Begriffe sind jeweils in eigenen Abschnitten erläutert.

Abgasverlust

Der Abgasverlust eines Heizkessels ist der Anteil der erzeugten Wärme, der mit dem Abgas über den Schornstein verloren geht. Er wird in Prozent angegeben und steht im Schornsteinfeger-Protokoll. Je niedriger der Wert, desto weniger Wärme entweicht durch den Schornstein. Für den Abgasverlust gibt es gesetzlich festgelegte Grenzwerte (nach Bundesimmissionsschutz-Verordnung – BImSchV), die nicht überschritten werden dürfen.

Anemometer

Ein Anemometer gibt die Geschwindigkeit eines Luftstroms an. Je nach Einsatzgebiet gibt es verschiedene Ausführungen des Windmessers. In Gebäuden können damit Luftundichtigkeiten in der Gebäudehülle gemessen werden, meist im Zusammenhang mit **Luftdichtheitsmessungen** (zum Beispiel „Blower-Door"-Test).

Baustoffklassen

Baustoffklassen werden häufig auch als Brandschutzklassen bezeichnet. Sie bewerten alle Baustoffe – dazu zählen auch Dämmstoffe – hinsichtlich ihres Brandverhaltens. Auf nationaler Ebene werden die Baustoffe nach DIN 4102 in nicht brennbare (A) und brennbare Baustoffe (B) unterteilt. Weitere Untergruppen differenzieren je nach Entflammbarkeit, Abtropfen und Rauchentwicklung. Auf europäischer Ebene sieht die DIN EN 13501 sieben Euroklassen vor (A1, A2, B, C, D, E, F) sowie ebenfalls weitere Untergruppen. Eine Gegenüberstellung der bauaufsichtlichen Benennungen aus diesen beiden Normen findet man in der Bauregelliste A (Anlage 0.2.2) des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt).

Bauteil

Im Bauwesen ist der Begriff wörtlich als Teil eines Gebäudes zu verstehen. Gemeint sind damit in der Regel die wesentlichen konstruktiven Teile, die zusammen das Gebäude bilden: Wand, Decke, Fenster, Dach etc. Aber auch andere Flächen oder Körper im Gebäude gelten als Bauteil, wie zum Beispiel Rollladenkasten, Stütze oder Balkon.

Biomasse

Allgemein versteht man darunter die gesamte Stoffmasse von Pflanzen und Tieren, die leben oder gelebt haben. Für die Energiegewinnung werden üblicherweise Pflanzenteile wie Holz, Getreide oder Gartenabfälle und tierische Exkremente (Mist und Gülle) verwendet. Beim Verbrennen oder Verrotten wird lediglich das während des Wachstums aufgenommene CO_2 wieder freigesetzt. Biomasse zählt daher zu den **Erneuerbaren Energien**.

Brennwert/Brennwertkessel

Nach der Verbrennung der meisten bei uns üblichen Brennstoffe (zum Beispiel Heizöl, Erdgas oder Holz) ist im Abgas Wasserdampf enthalten. Brennwertkessel nutzen diese Verdampfungswärme: In einem Wärmetauscher kondensiert der Wasserdampf zu Wasser. Die frei gewordene Wärme wird dem Heizkreislauf zugeführt, anstatt ungenutzt durch den Schornstein zu entweichen (siehe Kapitel III, 2).

Dampfbremse und Dampfsperre

Dampfbremsen verhindern, dass zu viel in der Luft gebundener Wasserdampf in **Bauteile** (v. a. in Dämmschichten) eindringt. Er könnte dort zu Wasser werden (kondensieren) und Feuchteschäden verursachen. In der Regel werden spezielle Kunststofffolien verwendet, die Wasserdampf in kleinen Mengen durchlassen und gleichzeitig luftdicht sind (siehe auch **Luftdichtung**). Diese Folien haben verschiedene „Sperrwerte", je nachdem, wieviel Wasserdampf sie durchlassen. Häufig werden sogenannte variable Dampfbremsen verwendet, die sich der örtlich vorhandenen physikalischen Situation anpassen können.

Im Gegensatz dazu lässt eine Dampfsperre keine Diffusion zu und ist absolut wasserdampfdicht. In modernen Baukonstruktionen, vor allem im Dach, ist dies nicht mehr üblich (siehe Kapitel II, 2). Wichtig ist, dass Dampfbremse bzw. Dampfsperre lückenlos und luftdicht eingebaut werden.

Effizienz

Der Begriff beschreibt allgemein das Verhältnis von Aufwand und Nutzen. Bei technischen Geräten ist Effizienz oft mit dem Wirkungsgrad gleichzusetzen. Im Zusammenhang mit energetischen Maßnahmen steht das Verhältnis von Kosten bzw. eingesetzter Energie (Aufwand) zur Höhe der Energieeinsparung und des Komfortgewinns (Nutzen) im Vordergrund.

Energieausweis

Der Energieausweis ist ein amtliches Dokument, das den Energiestandard eines Gebäudes beschreibt und bewertet. Bei Vermietung oder Verkauf von Gebäuden oder Wohnungen ist die Vorlage eines Energieausweises Pflicht. Alle Regelungen zum Energieausweis sind in der Energieeinsparverordnung (EnEV) festgelegt (siehe Kapitel I, 4).

Erneuerbare Energien

Energien oder Energieträger aus Quellen, die praktisch unerschöpflich sind und dauerhaft zur Verfügung stehen, werden als erneuerbare oder regenerative Energien bezeichnet. Dies sind vor allem Sonne, Wind, Wasser, **Biomasse** und Erdwärme.

Emission

Eine Emission ist ein Ausstoß von Luftverunreinigungen, Stoffen, Gerüchen, Lärm, Erschütterungen, Strahlen und ähnlichen Erscheinungen in die Umgebung. In vielen Fällen geht eine Emission von einer technischen Anlage aus und hat negative Auswirkungen auf die Umwelt.

Gebäudehülle
Die Gebäudehülle besteht aus den **Bauteilen**, die beheizte Räume nach außen oder zu nicht beheizten Bereichen abgrenzen (zum Beispiel Keller oder Speicher). Damit sind hauptsächlich Außenwände, Fenster und Dach gemeint, aber auch Geschossdecken und ggf. Innenwände. Über die Gebäudehülle geht Heizenergie verloren, weshalb sie gedämmt und abgedichtet werden sollte.

Heizwärme-/Heizenergiebedarf
Die Wärmemenge, die zum Heizen eines Raumes oder eines ganzen Gebäudes auf eine bestimmte Temperatur benötigt wird, ist der Heizwärme- oder Heizenergiebedarf. Er ist abhängig von den Wärmeverlusten der **Gebäudehülle** und dem Heiz- und Lüftungsverhalten der Nutzer. Die Energiemenge bzw. Brennstoffmenge, die letztlich bezahlt werden muss, ist höher, weil die Verluste des Heizsystems selbst hinzukommen.

Hydraulischer Abgleich
Darunter versteht man die Optimierung von Wasserdruck und Wassermenge (sogenanntem Volumenstrom) in einem Heizkreislauf. Der hydraulische Abgleich hat das Ziel, dass alle Heizflächen (Heizkörper, Fußboden- oder Wandheizflächen) genau mit der Menge Heizwasser versorgt werden, die für die gewünschte Raumtemperatur notwendig ist und gleichzeitig möglichst wenig Energie (Strom für die Pumpe und Brennstoff) dafür verbraucht wird. Weitere Informationen dazu in Kapitel III, 8.

Luftdichtung
Die **Bauteile** der **Gebäudehülle** sollten luftdicht ausgebildet sein. So werden Energieverluste und Bauschäden durch eindringende Raumluftfeuchte verhindert. Die luftdichte Ebene liegt in der Regel auf der (warmen) Innenseite des Bauteils. Sie kann aus Platten, Folien (siehe **Dampfbremse**) oder auch Putzschichten bestehen. Die Luftdichtung sollte nicht mit der **Winddichtung** verwechselt werden.

Luftdichtheitsmessung
Eine lückenlose Luftdichtheit ist eine wichtige Voraussetzung für ein energetisch hochwertiges Gebäude. Bei manchen Standards (zum Beispiel **Passivhaus**) oder bestimmten Förderprogrammen ist die Prüfung der Luftdichtheit vorgeschrieben. Die Luftdichtheitsmessung ist als Qualitätskontrolle bei Neubauten oder umfangreichen Sanierungen grundsätzlich sinnvoll. Technisch durchgeführt wird sie häufig als „Blower Door“. Weitere Informationen im Kapitel I,3.

Luftfeuchtigkeit (relative)
In der Luft ist Feuchtigkeit in Form von Wasserdampf enthalten. Je wärmer die Luft ist, desto mehr Feuchtigkeit kann sie aufnehmen. Das bedeutet, dass warme Luft beim Abkühlen Wasserdampf abgibt: Er wird wieder zu flüssigem Wasser (Tauwasser oder Kondensat genannt), welches zum Beispiel an Spiegeln oder Glasscheiben sichtbar wird. Die Kondensation kann aber auch an jeder anderen kalten Oberfläche stattfinden. Die Luftfeuchtigkeit wird in der Regel in Prozent angegeben, wobei 100 Prozent bedeutet, dass die Luft „gesättigt“ ist und keinen weiteren Wasserdampf mehr aufnehmen kann.

Mindestwärmeschutz
Der Mindestwärmeschutz soll **Bauteile** vor Schäden schützen, die durch das Kondensieren von Luftfeuchte an der kalten Oberfläche entstehen können (siehe **Luftfeuchtigkeit**). Der Begriff stammt aus den Zeiten, als das Hauptziel von Dämmung darin bestand, Bauschäden zu vermeiden und das Energiesparen wegen der niedrigen Energiekosten eher unwichtig war. Der Mindestwärmeschutz wird in der DIN 4108-2 über den Wärmedurchlasswiderstand R festgelegt. Im Gegensatz zum **U-Wert** gilt beim R-Wert: Je größer, desto besser ist die Dämmwirkung des Bauteils.

Modulation
In der Bautechnik bezieht sich der Begriff auf die Brenner moderner Heizkessel. Modulierende Brenner haben keine feste Heizleistung, sondern einen variablen Leistungsbereich. Der Vorteil liegt darin, dass der Heizkessel sich wechselnden Anforderungen anpassen kann und nicht ständig an- und sofort wieder ausgeht („Takten“). Dies erhöht die **Effizienz** und die Lebensdauer der Anlage.

Monitoring
In der Haustechnik werden durch das Monitoring (dt. „Beobachtung“) systematisch Daten gesammelt, Prozesse überwacht und ausgewertet. Ziel ist stets die Optimierung des Systems, zum Beispiel des Heizungssystems oder anderer haustechnischer Anlagen.

Niedertemperaturkessel
Niedertemperaturkessel gibt es bereits seit den 1980er Jahren. Die Vorteile gegenüber den vorher üblichen Konstanttemperatur-Heizkesseln waren geringere Wärmeverluste, ein niedrigerer Brennstoffverbrauch sowie die Regelbarkeit der Heizwassertemperatur je nach Witterung. Ab etwa Mitte der 1990er Jahre wurde die Technik erneut weiterentwickelt zum nochmals effizienteren **Brennwertkessel**. Seit September 2015 dürfen Niedertemperaturkessel EU-weit nur noch in Ausnahmefällen neu eingebaut werden (siehe Kapitel I, 4).

Passivhaus
Ein Passivhaus ist ein besonders energieeffizientes Baukonzept. Wegen der lückenlos gedämmten und abgedichteten **Gebäudehülle**, der optimalen Ausrichtung zur Sonne und der kontrollierten Lüftung (mit Wärmerückgewinnung) benötigt es in der Regel kein aktives Heizsystem mehr. Ein nach den Regeln des Passivhaus-Instituts zertifiziertes Passivhaus muss bestimmte Grenzwerte einhalten. Vor allem darf der Bedarf an Heizwärme höchstens 15 Kilowattstunden pro Quadratmeter im Jahr betragen.

X. Glossar

Photovoltaik
Unter Photovoltaik versteht man die Umwandlung des Sonnenlichts in Strom durch Solarzellen (Kapitel III, 6).

Primärenergiebedarf
Erdöl, Erdgas, Holz oder andere Energieträger müssen gefunden, abgebaut, bearbeitet oder hergestellt und transportiert werden. Diese Prozesse verbrauchen Energie (Prozessenergie) und verlaufen mehr oder weniger verlustreich. Der Primärenergiebedarf berücksichtigt diese „vorgelagerte Prozesskette" zusätzlich zum Energiebedarf des Gebäudes (Endenergiebedarf):

Endenergiebedarf + Prozessenergie und Verluste = Primärenergiebedarf

Bei Strom aus konventionellen Kraftwerken sind die vorab benötigte Energiemenge und die Verluste besonders hoch.

Solarthermie
In einer Solarthermie-Anlage erwärmt die Sonnenenergie das Wasser über Solarkollektoren. Dieses kann als warmes Brauchwasser in Bad und Küche verwendet werden und/oder im Winter den Heizwasserkreislauf unterstützen (Kapitel III, 6).

Thermografie
Bei einer Thermografie werden mit einer Infrarotkamera „Wärmebilder" erstellt. Unterschiedliche Farben zeigen die verschiedenen Oberflächentemperaturen an. In einem Gebäude können so energetische Schwachstellen sichtbar gemacht werden (siehe Kapitel I, 3).

U-Wert (früher k-Wert)
Der U-Wert – angegeben in Watt [W] pro Quadratmeter [m²] und Kelvin [K] – ist der Wärmedurchgangskoeffizient. Er gibt den Wärmestrom an, der durch einen Quadratmeter eines **Bauteils** hindurchfließt, wenn die Temperaturdifferenz zwischen seiner Innen- und Außenseite ein Kelvin (= 1 Grad Celsius) beträgt. Je kleiner der U-Wert, desto weniger Wärme geht durch das **Bauteil** verloren. Oder anders gesagt: Je kleiner der U-Wert, desto besser die Dämmwirkung. Bei einem **Bauteil**, das aus mehreren Schichten besteht, werden alle Schichten bei der Ermittlung des U-Wertes berücksichtigt.

Warme Kante
Damit ist bei zweifach oder dreifach verglasten Fenstern der Abstandshalter zwischen den einzelnen Glasscheiben gemeint. Daher spricht man auch von (Glas-)Randverbund. Dieser soll bei einem energetisch hochwertigen Fenster wärmedämmend ausgebildet sein. Daher bestehen die „warmen" Abstandshalter nicht mehr aus Aluminium, sondern aus Edelstahl- oder Kunststoffprofilen, die mit Dämmstoff gefüllt sind. Weitere Informationen zum Wärmeschutz von Fenstern im Kapitel II, 5.

Wärmebedarfsberechnung
Der Bedarf an Heizwärme eines Gebäudes wird für ein Jahr berechnet, in der Regel raumweise. Die Räume eines Gebäudes haben einen unterschiedlichen Bedarf an Heizwärme, abhängig von der gewünschten Raumtemperatur und von den Wärmeverlusten über die Wände, Fenster, Türen und Decken des Raumes. Die Wärmebedarfsberechnung ist wichtig für die richtige Dimensionierung von Heizkörpern bzw. Heizflächen und zur Bestimmung der passenden Leistung von Heizkesseln.

Wärmebrücke
Als Wärmebrücke bezeichnet man den Bereich eines **Bauteils**, durch den mehr Wärme nach außen strömt als durch die angrenzenden Bereiche. Je nach Ursache für den erhöhten Wärmeverlust unterscheidet man geometrische und konstruktive Wärmebrücken. Bei geometrischen Wärmebrücken ist die warme innere Fläche deutlich kleiner als die Fläche zur kalten Außenseite – zum Beispiel im Eckbereich von Außenwänden eines Gebäudes. Konstruktive Wärmebrücken sind vorhanden, wenn Baumaterialien mit unterschiedlicher **Wärmeleitfähigkeit** als Außenbauteil verwendet werden – zum Beispiel Beton und Mauerwerk. Weil Beton die Wärme wesentlich besser leitet als Mauersteine – also eine deutlich schlechtere Dämmwirkung hat (siehe Kapitel II, 1) – ist ein Betonpfeiler in der Fassade oder eine Betonbalkonplatte eine konstruktive Wärmebrücke.

Der umgangssprachlich verwendete Begriff „Kältebrücke" meint dasselbe, ist aber physikalisch gesehen nicht korrekt.

Wärmeleitfähigkeit
Die Wärmeleitfähigkeit – auch Lambda (λ)-Wert genannt – gibt an, wie gut bzw. schlecht ein Material die Wärme weiterleitet. Sie wird angegeben in der Einheit W/(m K). Materialien mit einer hohen Wärmeleitfähigkeit – zum Beispiel Metall oder Beton – haben eine schlechte Dämmwirkung. Sie leiten Wärme also gut nach außen und eignen sich daher nicht als Dämmstoffe (siehe Kapitel II, 1).

Wärmeleitstufe (WLS)
Alle Dämmstoffe werden gemäß ihrer **Wärmeleitfähigkeit** in Wärmeleitstufen (WLS) eingeteilt. Je niedriger die Zahl ist, desto besser ist das Dämmvermögen. Die Wärmeleitgruppe (WLG) besagt dasselbe, ist aber eine veraltete Einteilung in 5er-Schritten (zum Beispiel WLG 035, 040, 045). Die aktuelle WLS dagegen nimmt eine genauere Unterteilung in 1er-Schritten (zum Beispiel WLS 030, 031, 032) vor. Diese WLS muss neben weiteren Kennzeichnungen auf dem Produktetikett ausgewiesen sein.

Winddichtung
Die Winddichtung wird bei **Bauteilen** verwendet, die einen belüfteten Hohlraum haben – wie zum Beispiel Dächer oder verkleidete Fassaden. Sie wird auf der Außenseite der Wärmedämmung eingebaut und schützt die Dämmung vor Wind und damit das Bauteil vor dem Auskühlen. Als Winddichtung werden in der Regel Folien oder Papiere verwendet.

Adressen

Energieberatung in der StädteRegion Aachen

Institution	Adresse	Telefon / E-Mail / Internet
altbauplus e.V.	AachenMünchener-Platz 5 52064 Aachen	0241 413888-0 info@altbauplus.de www.altbauplus.de
effeff.ac	AachenMünchener-Platz 4 52064 Aachen	0241 990013-0 frage@effeff.ac www.effeff.ac
EWV Energie- und Wasser-Versorgung GmbH	Willy-Brandt-Platz 2 52222 Stolberg	02402 101-1544 privatkunden@ewv.de www.ewv.de
STAWAG, Stadtwerke Aachen Aktiengesellschaft	Lombardenstraße 12 – 22 52070 Aachen	0241 181-1333 energieberatung@stawag.de www.stawag.de
Verbraucherzentrale NRW, Energieberatung Aachen	AachenMünchener-Platz 6 52064 Aachen	0241 463026-06 aachen.energie@verbraucherzentrale.nrw www.verbraucherzentrale.nrw
Verbraucherzentrale NRW, Energieberatung StädteRegion Aachen	Luisenstraße 35 52477 Alsdorf	02404 90327-30 alsdorf.energie@verbraucherzentrale.nrw www.verbraucherzentrale.nrw

Geförderte „Energieberatung vor Ort“ für Wohngebäude
Siehe Kapitel I, 3 und die regelmäßig aktualisierte Liste „Energieberatung vor Ort“ unter www.altbauplus.de

Institutionen, die Fördergelder vergeben (Auswahl)

Institution	Leistung	Telefon / E-Mail / Internet
KfW Bankengruppe – KfW (bundeseigene Bank)	Zinsgünstige Kredite oder Zuschüsse, u. a. für energetische Sanierung	069 7431-0 oder Infocenter: 0800 5399002 (kostenfrei) www.kfw.de
Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle – BAFA	Zuschüsse, u. a. für Maßnahmen mit Erneuerbaren Energien	06196 908-1625 www.bafa.de
Land Nordrhein-Westfalen über Bezirksregierung Arnsberg	Zuschüsse, u. a. für Maßnahmen mit Erneuerbaren Energien	Bürger- und Service Center NRW: 0211 837-1001 nrwdirekt@nrw.de www.nrw.direkt.de www.energieagentur.nrw/progres.nrw
Land Nordrhein-Westfalen bzw. NRW-Bank	Zinsgünstige Kredite (verschiedene Programmbereiche)	0211 91741-4800 info@nrwbank.de www.nrwbank.de
StädteRegion Aachen – Amt für Bauaufsicht und Wohnraumförderung (A 63)	Zuschüsse	0241 5198-2316 bauordnungsamt@staedteregion-aachen.de www.staedteregion-aachen.de

Institution	Leistung	Telefon / E-Mail / Internet
Städte und Gemeinden der StädteRegion Aachen	Zuschüsse	Erkundigen Sie sich bei der jeweiligen Stadt / Gemeinde, ob Fördertöpfe vorhanden sind und welche Maßnahmen gefördert werden.
EWV Energie- und Wasser-Versorgung GmbH	Zuschüsse für (Neu-)Kunden	02402 101-1588 privatkunden@ewv.de www.ewv.de
enwor – energie & wasser vor ort GmbH	Zuschüsse für (Neu-)Kunden	02407 579-0 info@enwor-vorort.de www.enwor-vorort.de
STAWAG, Stadtwerke Aachen Aktiengesellschaft	Zuschüsse für (Neu-)Kunden	0241 181-1333 energieberatung@stawag.de www.stawag.de

Siehe auch regelmäßig aktualisierte Förderübersichten unter www.altbauplus.de

Mitglieder von altbauplus (Stand: Januar 2018)

Institution	Ansprechpartner	Adresse
Bau-Innung Aachen	Ansprechpartner ist der Obermeister	Heinrichsallee 72 52062 Aachen
Bund Deutscher Baumeister, Architekten und Ingenieure e. V. Bezirksgruppe Aachen	Hagen Lenzke	Jülicher Straße 213 52070 Aachen
Dachdecker-Innung für die Städteregion Aachen	Ansprechpartner ist der Obermeister	Heinrichsallee 72 52062 Aachen
enwor – energie & wasser vor ort GmbH	Joachim Pritzkat	Kaiserstraße 100 52134 Herzogenrath
EWV Energie- und Wasser-Versorgung GmbH	Udo Müllenberg	Willy-Brandt-Platz 2 52222 Stolberg
Fachhochschule Aachen	Volker Stempel	Bayernallee 11 52066 Aachen
gewoge AG	Thomas Hübner	Kleinmarschierstraße 54 – 58 52062 Aachen
Haus & Grund Aachen	Tobias Hundeshagen	Boxgraben 36 a 52064 Aachen
Innung Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik Aachen-Stadt	Ansprechpartner ist der Obermeister	Heinrichsallee 72 52062 Aachen
Kreishandwerkerschaft Aachen	Ludwig Voß	Heinrichsallee 72 52062 Aachen
Maler- und Lackierer-Innung Aachen	Ansprechpartner ist der Obermeister	Heinrichsallee 72 52062 Aachen
Mieterschutzverein e. V. für Aachen und Umgegend	Hans Knops	Depot Talstraße 2 52068 Aachen

Institution	Ansprechpartner	Adresse
Mineralölverbund Aachen	Jürgen Sobik	Theaterstraße 65 52062 Aachen
regio-energiegemeinschaft e. V.	Ralf Hinrichsmeyer	AachenMünchener-Platz 4 52064 Aachen
RWTH Aachen	Gabriele Golubowitsch	Süsterfeldstraße 65 52072 Aachen
Schornsteinfegerinnung Aachen	Ansprechpartner ist der Obermeister	Auf der Hüls 199 52068 Aachen
Sparda-Bank West eG	Torsten Eickhoff	Blondelstraße 9 – 12 52062 Aachen
Sparkasse Aachen	Stefan Kasberg	Friedrich-Wilhelm-Platz 1 – 4 52062 Aachen
Stadt Aachen	Dr. Markus Kremer	Adalbertsteinweg 59 52070 Aachen
StädteRegion Aachen	Thomas Pilgrim	Zollernstraße 20 52070 Aachen
STAWAG, Stadtwerke Aachen Aktiengesellschaft	Ralf Hinrichsmeyer	Lombardenstraße 12 – 22 52070 Aachen
Stuckateur-Innung Aachen	Ansprechpartner ist der Obermeister	Heinrichsallee 72 52062 Aachen
Tischler-Innung Aachen	Ansprechpartner ist de Obermeister	Heinrichsallee 72 52062 Aachen
Verbraucherzentrale NRW	Maria Feldhaus	AachenMünchener-Platz 6 52064 Aachen
Zimmerer-Innung Aachen	Ansprechpartner ist der Obermeister	Heinrichsallee 72 52062 Aachen

Allgemeine Informationen

Institution	Adresse	Telefon/E-Mail/Internet
BINE Informationsdienst	Kaiserstraße 185 – 197 53113 Bonn	0228 92379-0 redaktion@bine.info www.bine.info
EnergieAgentur.NRW	Roßstraße 92 40476 Düsseldorf	0211 8371930 info@energieagentur.nrw www.energieagentur.nrw
Deutsche Energie-Agentur GmbH – dena	Chausseestraße 128 a 10115 Berlin	030 72 61 65-600 info@dena.de www.dena.de
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktor-sicherheit (BMUB)	Stresemannstraße 128 – 130 10117 Berlin	030 18 305-0 service@bmub.bund.de www.bmub.bund.de
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)	Scharnhorststr. 34 – 37 10115 Berlin	030 18 615 -0 info@bmwi.bund.de www.bmwi.de

Kein Anspruch auf Vollständigkeit, alle Angaben ohne Gewähr.

Impressum

Herausgeber:

total-lokal
Regional. Multimedial. Genial.

mediaprint infoverlag gmbh
Lechstraße 2, 86415 Mering
Registergericht Augsburg, HRB 27606
USt-IdNr.: DE 118515205
Geschäftsführung: Ulf Stornebel
Telefon: 08233 384-0, Fax: 08233 384-247
info@mediaprint.info

in Zusammenarbeit mit

altbauplus
Infoservice energiesparendes Sanieren
AachenMünchener-Platz 5, 52064 Aachen
Telefon: 0241 413888-0, Fax: 0241 413888-99
info@altbauplus.de, www.altbauplus.de

52058038/3. Auflage/2018

Druck:

Media-Print Informationstechnologie GmbH
Eggertstraße 28
33100 Paderborn

Papier:

Umschlag: 250 g Bilderdruck, dispersionslackiert
Inhalt: 115 g, weiß, matt, chlor- und säurefrei

Titel, Umschlaggestaltung sowie Art und Anordnung des Inhalts sind zugunsten des jeweiligen Inhabers dieser Rechte urheberrechtlich geschützt. Nachdruck und Übersetzungen in Print und Online sind – auch auszugsweise – nicht gestattet

Angaben nach Art. 8 Abs. 3 BayPrG: Alleinige Gesellschafterin der mediaprint infoverlag gmbh ist die Media-Print Group GmbH, Paderborn

Redaktion:

Verantwortlich für den amtlichen Teil: altbauplus-Team, Julia Riedel (Lektorin)
Verantwortlich für den Anzeigenteil: mediaprint infoverlag gmbh – Goran Petrasevic

Quellennachweis:

S. 1, links: Andreas Hermann
S. 2: Kreishandwerkerschaft Aachen
S. 4: Verbraucherzentrale NRW
S. 16: Deutsche Energie-Agentur (dena), www.zukunft-haus.info
S. 17, 40 rechts oben, 50, 59, 75 links: co2online gGmbH, www.co2online.de
S. 18, 20, 28 rechts, 31 unten, 43 rechts, 46, 47, 51 unten, 62 oben rechts, 63, 67: EnergieAgentur.NRW
S. 22: Dachdeckerbetrieb Kaulartz, Pascal Kaulartz
S. 23: Fotolia.com/thingamajiggs
S. 24, 29, 76: Architekt Olaf Ptak, Alsdorf
S. 25 rechts, 30: Raida Dämmtechnik GmbH, Georg Raida
S. 27, 28 links, 37, 41, 43 links, 49, 57 oben, 61 oben rechts, 62 unten: Maria Feldhaus
S. 31 oben: Gutex Holzfaserplattenwerk GmbH
S. 32: Holzbau Becker GmbH, Andreas Becker
S. 51 oben: Remember Solartechnik, Peter Herdlitschke
S. 69: Stadt Aachen, Untere Denkmalbehörde
S. 71: TECE LUX, WC-Terminal
S. 75 rechts: Fotolia.com/Stockwerk-Fotodesign

Weitere Quellenangaben sind an den jeweiligen Fotos vermerkt.
Für alle oben nicht genannten Abbildungen liegen die Rechte bei altbauplus.

Kein Anspruch auf Vollständigkeit. Alle Angaben ohne Gewähr.

altbauplus dankt allen Beteiligten, die durch ihre Unterstützung die Erstellung und das Erscheinen dieses Wegweisers ermöglicht haben.

Branchenverzeichnis

Liebe Leser! Als wertvolle Orientierungshilfe finden Sie hier eine Auflistung leistungsfähiger Betriebe aus Handel, Gewerbe und Industrie. Die alphabetische Anordnung ermöglicht Ihnen ein schnelles Auffinden der gewünschten Branche. Alle diese Betriebe haben die kostenlose Verteilung Ihrer Broschüre ermöglicht. Weitere Informationen finden Sie im Internet unter **www.total-lokal.de**

Akustik	5
Antike Böden	5
Architektur	10
Badrenovierungen	42
Banken	66
Bauklempnerei	21
Beratung	83
Blockheizkraftwerke	48
Dachdeckerei	21, 23
Dachsanierungen	21
Elektrotechnik	52
Energieberatung	42
Energieeffiziente Gebäudetechnik	52
Energie-versorgung	U2, 39, 50, U4
Fassadenbau	21, 23, 30
Fassadenbeschichtung	29
Fassadengestaltung	30
Fenster	33
Fensterbau	6
Finanzierungen	65, 66
Fliesen	77
Fliesenhandel	77
Fördermittelberatung	7
Gas	42
Glaserei	33
Handwerkervermittlung	7
Haus- und Grundbesitzerverein	9
Haustechnik	47
Heizöl	42
Heizsysteme	54
Heizung – Sanitär	42, 47
Holzbau	22
Holzfenster	33
Holzhausbau	22
Immobilienberatung	11
Innen- und Außenputzarbeiten	70
Kraftwärmekopplung	48
Kreishandwerkerschaft Aachen	3
Kunststofffensterentsorgung	33
Kunststofffensterrecycling	33
Kunststoffrecycling	27
Landvermessung	10
Malerbetrieb	29
Natursteinhandel	5
Neubau	10
Photovoltaik	54
Schreinerei	6
Sparkassen	65
Stahlbau	30
Verbraucherzentrale	83
Vermessungsbüro	10
Wärmedämmende Ausgleichsmasse	27
Wärmedämmung	5
Wasserversorgung	U2
Wertgutachten	11
Wintergärten	33

U = Umschlagseite

© Unclesam / Fotolia

Ihre neue Gasheizung

100 Prozent Wärme 0 Euro Investition!

- ✓ Keine Investitionskosten
- ✓ Effiziente Brennwerttechnik
- ✓ Gas-Grundpreis inklusive
- ✓ Zuverlässige Wärmeversorgung
- ✓ Wartung und Instandhaltung inklusive
- ✓ Schornsteinfeger inklusive

Weitere Infos finden Sie auf **stawag.de/gasheizung**.
Fordern Sie jetzt Ihr unverbindliches Angebot an. Wir beraten Sie gerne!
0241 181-1293 oder unter
gasheizung@stawag.de

STAWAG