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

Wegweiser Energiesparendes Sanieren und Bauen

Informationen zum Modernisieren und zukunftsweisenden Bauen

altbau plus
Infoservice energiesparendes Sanieren

Er bekommt eine Solaranlage.

Beraten und gefördert durch die EWV.

www.ewv.de

EWV Energie- und
Wasser-Versorgung GmbH

Liebe Bürgerinnen und Bürger,

mit der vorliegenden Broschüre halten Sie die neue, überarbeitete Auflage eines bewährten Ratgebers zum Thema „energiesparendes Sanieren“ in den Händen.

Das Thema betrifft uns alle, vor allem unter diesen zwei Gesichtspunkten:

- Den sorglosen Umgang mit Energie können wir uns „nicht mehr leisten“.
- Der überwiegende Teil unseres Gebäudebestandes ist bereits relativ alt. Sanierungsmaßnahmen sind bei vielen dieser Gebäude notwendig.

Die Preise für die „klassischen“ Energieträger Öl und Gas sind stark gestiegen und werden es voraussichtlich weiter tun. Sparsamer Umgang mit und effektivere Nutzung von diesen Energien schont die Umwelt ebenso wie unsere Geldbeutel. Unabhängig von der Preisentwicklung steht bereits heute fest, dass diese Energieträger Ende unseres Jahrhunderts längst aufgebraucht sein werden. Der Ausbau der Nutzung unerschöpflicherer Energiearten ist somit unumgänglich.

75 % der Wohngebäude in der StädteRegion Aachen sind aus Sicht des Energieverbrauchs „Altbauten“. Diese Gebäude benötigen im Mittel drei bis vier Mal so viel Heizenergie wie neue Häuser. Dieser günstige Energieverbrauch ist in der Regel auch bei den Bestandsgebäuden zu erreichen, wenn diese unter energetischen Gesichtspunkten sinnvoll saniert werden. Spätestens wenn Renovierungsmaßnahmen wie Fassadenanstrich oder Speicherausbau anstehen, sollten Hausbesitzer sich Gedanken zu einem Gesamtkonzept für ihr Gebäude machen. Einige Maßnahmen sind sogar gesetzlich vorgeschrieben.

Energetische Sanierungen bringen Vorteile:

- Hauseigentümer, die ihr Gebäude selber nutzen, erzielen durch eine energetische Sanierung einen höheren Wohnkomfort. Außerdem steigern sie den Wert ihres Objektes und senken die regelmäßigen Ausgaben für die Energiekosten.
- Eigentümer, die ihre Objekte vermieten, erhöhen durch eine energetische Sanierung ebenfalls den Wert ihrer Immobilien. Darüber hinaus wird das Gebäude dadurch – idealerweise in Kombination mit einer barrierearmen Gestaltung – dauerhaft vermietbar. Denn der Wohnungsmarkt wird sich zukünftig ändern. Geringe Nebenkosten und weitgehende Nutzbarkeit auch durch Menschen mit körperlichen Einschränkungen werden wesentliche Kriterien sein, Wohnungen zu vermieten.

Investitionen können sich durch die Inanspruchnahme von Förderprogrammen und durch steigende Energiepreise immer früher amortisieren. Außerdem wird durch Sanierungsmaßnahmen ein positiver Beitrag zur Wirtschafts- und Arbeitsmarktsituation in unserer Region geleistet.

Der Infoservice alt**bau**plus bietet Ihnen über diese Broschüre hinaus die Möglichkeit der persönlichen Beratung – entweder telefonisch oder in der Geschäftsstelle, AachenMünchener-Platz 5 in Aachen.

Ich hoffe, dass dieser neue Wegweiser dazu beiträgt, das wichtige Thema des energiesparenden Sanierens Ihnen und vielen anderen Menschen näher zu bringen!

(Gisela Nacken)
Vorsitzende von alt**bau**plus

Grußwort

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)
Kreishandwerksmeister

(Ludwig Voß)
Geschäftsführer

Inhaltsverzeichnis

Grußwort 1

Grußwort 2

Impressum / Quellennachweis 5

1. altbau^plus e.V. 6

1.1 Wer wir sind und was wir tun 6

1.2 Mitglieder und Netzwerk 6

2. Grundlagen 8

2.1 Regelwerke 8

2.2 Kenngrößen 9

3. Altbau 10

3.1 Vorbereitung und Planung 10

3.1.1 Bestandsaufnahme 12

3.1.2 Planung und Baubegleitung 13

3.1.3 Energieausweis 14

3.2 Dach 16

3.2.1 Flachdach 16

3.2.2 Geneigtes Dach 19

3.3 Decken 20

3.3.1 Oberste Geschossdecke 20

3.3.2 Kellerdecke 21

3.4 Außenwand 23

3.4.1 Wärmedämmverbundsystem 25

3.4.2 Hinterlüftete, vorgehängte Fassade 25

3.4.3 Kerndämmung 26

3.4.4 Innendämmung 26

3.5 Fenster 27

3.6 Kleine Flächen – große Wirkung 28

Wohlfühlklima im Sommer und Winter -
und gleichzeitig CO2 einsparen mit dem richtigen Dämmstoff.
Wir informieren Sie gern persönlich!

- Wir dämmen für Privat- und Handwerkskunden:
  Altbau, Neubau, Niedrigenergie- und Passivhaus.
- Außerdem bieten wir
  Blower Door Messung und Thermografie an.

Raida Dämmtechnik

isofloc Fachbetrieb

www.raida-daemmtechnik.de
Telefon +49(0)2472-4030

Inhaltsverzeichnis

3.6.1 Heizkörpernischen 28

3.6.2 Rollladenkästen 29

3.6.3 Warmwasserführende Rohrleitungen 30

3.7 Denkmalschutz 30

3.8 Haustechnik in Alt- und Neubau 32

3.8.1 Heizungsanlage 32

3.8.2 Warmwasserbereitung 42

3.8.3 Thermische Nutzung von Solarenergie 45

3.8.4 Photovoltaik 46

3.8.5 Lüftung 48

3.9 Beispiele 50

4. Neubau 60

5. „Barrierefrei“ in Alt- und Neubau 62

6. Förderung 64

7. Adressen 66

8. Glossar 70

Informationen schwarz auf weiß
kompetent recherchiert – verständlich formuliert – individuell gestaltet

Mehr zu den **Publikationen** vom mediaprint infoverlag unter **www.mediaprint.info**

Alle Inhalte wurden mit höchster Sorgfalt erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität kann jedoch keine Gewähr übernommen werden. Änderungswünsche, Anregungen und Ergänzung für eine eventuelle nächste Auflage dieser Broschüre nimmt alt**bau**plus gerne entgegen.

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

Herausgeber

alt**bau**plus in Zusammenarbeit mit mediaprint infoverlag

alt**bau**plus
Infoservice energiesparendes Sanieren
AachenMünchener-Platz 5
52064 Aachen
Tel.: 0241 413888-0
Fax: 0241 413888-99
info@altbauplus.de
www.altbauplus.de

mediaprint infoverlag

mediaprint info verlag gmbh
Lechstraße 2
D-86415 Mering
Tel.: +49(0)8233 384-0
Fax: +49(0)8233 384-103
info@mediaprint.info
www.mediaprint.info
www.total-lokal.de

Redaktionelle Mitarbeit

alt**bau**plus
Bund Deutscher Baumeister, Bezirksgruppe Aachen
EWV Energie- und Wasser-Versorgung GmbH
Gebäude- und Energieberatung Hessefort
Gersing GmbH Heizung + Sanitär
Hissel Sanitär- und Heizungsbau GmbH
Integral Ingenieure
Mackowiak, Klaus
mediaprint infoverlag gmbh
Mineralölverbund Aachen
Raida Dämmtechnik GmbH
Schaaf & Dornhöfer GmbH
Stadt Aachen, Fachbereich Denkmalpflege
STAWAG Stadtwerke Aachen AG
Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen
Vika Ingenieur GmbH
Wiedemann Solartechnik Aachen

Quellennachweis

BUDERUS Bilddatenbank: Seite 34
Bundesverband Wärmepume e.V. I: Seite 36 rechts
Dena: Seite 14
EnergieAgentur.NRW: Seite 9
Feldhaus, Maria: Seite 16, Seite 25 links, Seite 29 rechts
Fotolia.com: Seite 19 (Nuk), Seite 45 (guukaa), Seite 46 oben (Jürgen Fälchle) unten (Marina Lohrbach), Seite 47 (guukaa)
Gersing GmbH Heizung + Sanitär: Seite 58 links, rechts oben und rechts unten
Hessefort, Günter: Seite 52 oben
Hessefort, Günter und Ruppert, Elisabeth: Seite 52 unten
Hissel Sanitär- und Heizungsbau GmbH: Seite 54
Ingenieurbüro Kreher & Lindner GbR: Titelbild, Seite 13
Integral Ingenieure: Seite 55 links und rechts
IWO Institut für Wärme und Oeltechnik: Seite 36 links, Seite 39 rechts, Seite 41 links und rechts unten
KfW-Bildarchiv/Fotoagentur: photothek.net: Seite 60, Seite 62 links, Seite 69
pixelio: Seite 14
Polylooks: Seite 16, Seite 39 links, Seite 63
Raida Dämmtechnik GmbH: Seite 25 rechts, Seite 26 links, Seite 29 rechts, Seite 50 links und rechts
Stadt Aachen, Fachbereich Denkmalpflege: Seite 31 links
STIEBEL ELTRON: Seite 42
TECE GmbH: Seite 62 rechts
Wiedemann Solartechnik Aachen: Seite 51 links und rechts
www.holzfaser.org: Seite 26 rechts
Vika Ingenieur GmbH: Seite 56, Seite 57

alt**bau**plus **dankt allen Beteiligten, die durch ihre Unterstützung die Erstellung und das Erscheinen dieses Wegweisers ermöglicht haben.**

1. altbauplus e.V.

1.1 Wer wir sind und was wir tun

Auf Initiative der Stadt Aachen wurde altbauplus im Jahr 2004 als gemeinnütziger Verein gegründet. Ziel war und ist, die Sanierungsbereitschaft privater Eigentümer durch kompetente und verständliche Information zu erhöhen und den Klimaschutz aktiv zu fördern. Dazu wurden die unterschiedlichen Beratungskompetenzen auf dem Gebiet der energetischen Altbausanierung gebündelt und in einer neutralen, bürgernahen Anlaufstelle zusammengefasst.

Die Beratung von altbauplus ist kostenlos und unabhängig, sie versteht sich als Initialberatung: Wir geben den Ratsuchenden einen Überblick und grundsätzliche Informationen und sind damit die erste Station auf dem Weg zu einer erfolgreichen Sanierung. Wir beraten zu allen Energiesparmaßnahmen am Gebäude – Dämmung von Dach, Decken, Außenwänden, Fensteraustausch – sowie zu Heizungs- und Haustechnik, erneuerbaren Energien und barrierefreiem (Um-)Bauen. Wir informieren außerdem über die dazu passenden aktuellen Förderprogramme.

Die Geschäftsstelle ist von Montag bis Freitag geöffnet: Jeweils 3 Stunden sind als offene Sprechzeit für die persönliche Beratung vorgesehen, darüber hinaus können individuelle Termine vereinbart werden. Telefonisch oder per E-Mail können Sie ebenso Kontakt aufnehmen.

altbauplus bietet regelmäßig Veranstaltungen an – für Laien ebenso wie für Fachleute (Architekten, Ingenieure, Handwerksbetriebe). Ein Beispiel sind die monatlich stattfindenden Sanierungstreffs: Hier wird im Vortrag ein Sanierungsthema näher beleuchtet und Referenten und Fachleute beantworten anschließend Fragen dazu. Alle Angebote von altbauplus und die unserer Mitglieder sind in einem Jahreskalender zusammengefasst, sowohl gedruckt als auch auf unserer Internetseite www.altbauplus.de.

1.2 Mitglieder und Netzwerk

Unsere Mitglieder sind keine Einzelpersonen, sondern Organisationen, Verbände und Institutionen, die mit ihren Beiträgen die Arbeit des Vereins finanzieren. Sie bringen sich in verschiedener Weise auch inhaltlich ein und stellen ihre Kompetenzen in den Dienst des Vereins. Die in der Satzung festgeschriebene Neutralität hat immer oberste Priorität.

altbauplus – Mitglieder

- Aachener Stiftung Kathy Beys
- Bau-Innung Aachen
- Bund Deutscher Baumeister, Bezirksgruppe Aachen
- Dachdecker-Innung Aachen
- EWV Energie- u. Wasser-Versorgung GmbH
- Fachhochschule Aachen
- Haus & Grund Aachen
- Innung Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik Aachen-Stadt
- Kreishandwerkerschaft Aachen
- Maler- und Lackierer-Innung Aachen
- Mineralölverbund Aachen
- regio-energiegemeinschaft
- RWTH Aachen
- Schornsteinfegerinnung Aachen
- Stadt Aachen
- Stadtwerke Aachen AG
- StädteRegion Aachen
- Stuckateur-Innung Aachen
- Tischler-Innung Aachen
- Verbraucherzentrale NRW
- Zimmerer-Innung Aachen

Als weitere Partner unterstützen uns die energieeffizienzFACHBETRIEBe und energieeffizienzPLANER. Diese Bezeichnung dürfen Handwerksbetriebe bzw. Architekten und Ingenieure tragen, die uns ihre fachliche Eignung nachgewiesen und bestimmte Qualitätskriterien vertraglich zugesichert haben. Ausführliche Informationen darüber finden Sie auf der Internetseite von altbauplus.

energieffizienz PLANER
Liste auf www.altbauplus.de

energieffizienz FACHBETRIEB
Suchmaske auf www.aachenerhandwerk.de

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

WWW.HANDWERK.DE

Am Anfang waren Himmel und Erde. Den ganzen Rest haben wir gemacht.

Finden Sie Ihren

Innungs*fach*betrieb
der Kreishandwerkerschaft

www.aachenerhandwerk.de

DAS HANDWERK
DIE WIRTSCHAFTSMACHT. VON NEBENAN.

2. Grundlagen

2.1 Regelwerke

Die den Baubereich betreffenden Regelwerke ändern sich relativ häufig. Es ist darauf zu achten, dass bei allen Maßnahmen stets die aktuellen rechtlichen Vorgaben berücksichtigt werden.

Die **Energieeinsparverordnung (EnEV)** legt Mindestanforderungen für Wärmeschutz und Haustechnik fest. Zum Erscheinungszeitpunkt dieser Broschüre (Frühjahr 2012) gilt die Fassung 2009, eine Neufassung ist bereits in Vorbereitung. Diese wird voraussichtlich als EnEV 2012 ab Anfang 2013 gelten. Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die EnEV 2009.

Bei einer Altbausanierung sind die Anforderungen der EnEV immer dann verpflichtend, wenn mindestens 10 % eines Bauteils (Dach, Fassade, Fenster, Kellerdecke) verändert werden. Wird z.B. die Verkleidung einer Giebelwand erneuert und macht deren Flächenanteil insgesamt mindestens 10 % aller Außenwandflächen aus, sind bestimmte Anforderungen an die Dämmung der zu sanierenden Fläche einzuhalten. Die Kennzahl für die Wärmedämmqualität eines Bauteils ist der U-Wert:

Nach einer Sanierung maximal zulässiger U-Wert der Bauteile (EnEV 2009):

Bauteil	U-Wert [W/m²K]
Außenwände	0,24
Fenster	1,3
Verglasung	1,1
Dachfenster	1,4
Geneigtes Dach und oberste Decke	0,24
Flachdach	0,2
Kellerdecke	0,3
Fußbodenaufbauten	0,5

Aus der EnEV ergeben sich auch Nachrüstverpflichtungen für oberste Geschossdecken und für Heizungsanlagen. Bis Ende 2011 mussten:

- alle Decken zu unbeheizten Speichern gedämmt werden
- Öl- oder Gaskessel, die vor dem 1.10.1978 eingebaut wurden, außer Betrieb genommen werden
- alle Warmwasser- und Heizungsleitungen sowie Armaturen in unbeheizten Räumen mit Dämmung versehen werden.

Bei selbst genutzten Ein- und Zweifamilienhäusern gelten diese Verpflichtungen nur bei Eigentümerwechsel. Der neue Eigentümer hat nach dem Erwerb 2 Jahren Zeit, die Nachrüstungen durchzuführen.

Die EnEV schreibt auch vor, dass Nachtstromspeicherheizungen in Gebäuden mit 6 Wohneinheiten und mehr nicht mehr betrieben werden dürfen – und zwar ab dem 31.12.2019. Wurden die Nachtstromspeicherheizungen nach dem 31.12.1989 eingebaut, gilt für den Ausbau eine Frist von 30 Jahren ab Inbetriebnahme.

Schließlich regelt die EnEV auch, welcher Energieausweis wann vorgelegt werden muss (siehe Kapitel 3.1.3).

Das **Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)** schreibt vor, dass – zum Schutz der Ressourcen – bei allen Neubauten ein Teil des Wärmebedarfs aus erneuerbaren Energien gedeckt werden muss. Dafür können sowohl Sonnenwärme, Erdwärme, Umweltwärme als auch Biomasse verwendet werden. Alternativ ist es auch möglich Fernwärme oder Mini-BHKWs (Blockheizkraftwerke) einzusetzen bzw. das Gebäude besser zu dämmen.

Die **Erste Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (1. BImSchV)** legt für Heizungen fest, welche Grenzwerte bei Abgasverlusten und Emissionen (z.B. für Kohlenmonoxid und Feinstaub) nicht überschritten werden dürfen und bis zu welchem Zeitpunkt welche Grenzwerte einzuhalten sind. Nach der 1. BImSchV ist jeder Hauseigentümer verpflichtet, seine Heizung einmal pro Jahr vom Schornsteinfeger überprüfen zu lassen. Der Schornsteinfeger erstellt ein Messprotokoll, das mindestens fünf Jahre aufbewahrt werden muss.

Die **Aachener Festbrennstoffverordnung** ist eine Maßnahme im Luftreinhalteplan der Stadt Aachen. Viele Altöfen belasten die Luft stark mit Staub und Kohlenstoffmonoxid. Durch Nachrüstung oder Austausch solcher Anlagen soll die Luftqualität in Aachen zukünftig deutlich besser werden. Die Aachener Festbrennstoffverordnung gilt nur für das Stadtgebiet Aachen und ist seit dem 9. Oktober 2010 in Kraft. Öfen mit einer Nennwärmeleistung von 4 bis 15 Kilowatt müssen folgende Grenzwerte einhalten:

- **Neuanlagen:**
  40 mg/m³ Staub und 1,25 g/m³ Kohlenstoffmonoxid
- **Anlagen im Bestand:**
  75 mg/m³ Staub und 2,0 g/m³ Kohlenstoffmonoxid mit Übergangsfrist bis 31.12.2014.

Weitere Gesetze und Verordnungen, die bei Umbau- und Sanierungsmaßnahmen beachtet werden müssen, sind: das Baugesetzbuch (BauGB), die Landesbauordnung (BauO NRW), örtliche Bebauungspläne, Gestaltungssatzungen und Auflagen des Denkmalschutzes.

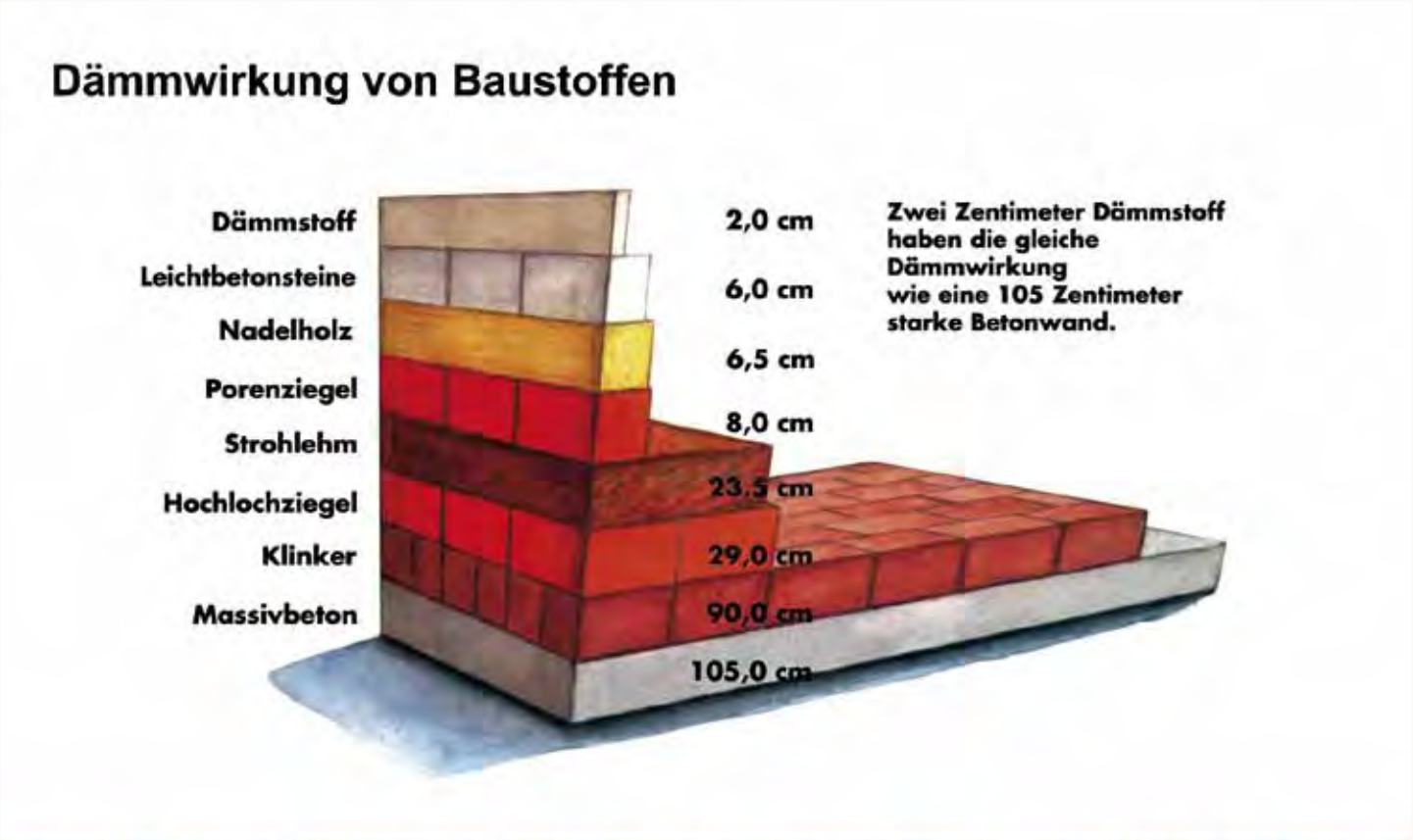
Ob und wann eine Sanierungsmaßnahme von einem oder mehreren dieser Regelwerke betroffen ist, sollte frühzeitig mit der örtlichen Behörde für Bauaufsicht geklärt werden.

2.2 Kenngrößen

Der **U-Wert [W/m²K]** gibt an, wie viel Wärme durch einen Quadratmeter eines Bauteils verloren geht: Je niedriger der U-Wert, desto besser ist die Wärmedämmung. Dabei spielt sowohl die Dicke des Baustoffes als auch dessen **Wärmeleitfähigkeit [W/mK]** eine Rolle. Materialien mit niedriger Wärmeleitfähigkeit (alle üblichen Dämmstoffe) dämmen besonders gut; ist dagegen die Wärmeleitfähigkeit hoch (z.B. bei Beton), eignet sich der Baustoff nicht zur Wärmedämmung.

Aber auch Dämmstoffe haben nicht alle die gleiche Dämmwirkung. Wärmedämmstoffe werden in **Wärmeleitgruppen (WLG)** eingeteilt. Die meisten Dämmstoffe weisen heute eine WLG von 035 auf. Es gibt aber auch andere Materialien, z.B. WLG 025, die eine bessere Dämmwirkung als die 035er Dämmstoffe haben. Verwendet man Dämmstoffe mit niedriger Wärmeleitgruppe, kann man mit weniger Materialstärke die gleiche Dämmwirkung erzielen. Die WLG wird zunehmend durch die neuere **Wärmeleitstufe (WLS)** ersetzt. Die WLS erlaubt im Gegensatz zur WLG die Unterteilung in 1er-Schritten, z.B. WLS 032. Dieser Bemessungswert muss neben weiteren Kennzeichnungen wie dem CE-Zeichen auf dem Produkt-Etikett ausgewiesen sein.

Bei Neubauten – aber auch bei Altbauten, die auf Neubauniveau saniert werden – wird bei der Errechnung des Energiebedarfs das so genannte Bilanzverfahren angewendet. Dabei werden neben den Wärmeverlusten durch die Gebäudehülle auch die Betriebsverluste der Heizungsanlage berücksichtigt. Die so ermittelte **Endenergie** ist die Energie, die bei den Verbrauchern ankommt, z.B. in Form von Strom, Heizöl oder Erdgas. In einem weiteren Schritt werden zusätzlich die Umwandlungsverluste des Energieträgers berücksichtigt – z.B. vom unbehandelten Rohöl in Heizöl oder von Braunkohle in Strom. Das Ergebnis ist die **Primärenergie:** Sie bezeichnet den Energieinhalt der unbehandelten Energieträger. Für Neubauten und auf Neubaustandard sanierte Altbauten legt die EnEV einen Grenzwert für den Primärenergiebedarf fest, der nicht überschritten werden darf. Dieser Primärenergiebedarf wird auch im Energieausweis angegeben, sofern er auf Grundlage des Energiebedarfs erstellt wurde.



3. Altbau

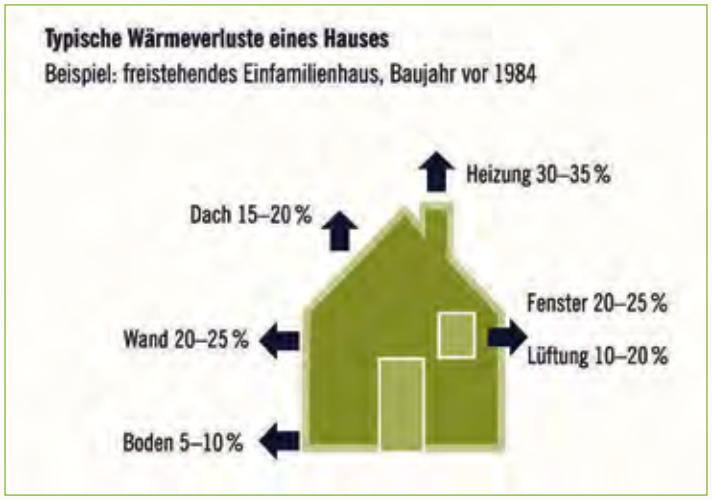
3.1 Vorbereitung und Planung

Durch sinnvoll kombinierte und fachgerecht aufeinander abgestimmte Maßnahmen können bei einem bestehenden Gebäude mehrere Effekte erzielt werden, unter anderem

- **Energieeinsparung,** d.h. Umweltschutz und sinkende Kosten
- Steigerung des **Wohnkomforts**
- **Modernisierung,** d.h. Anpassung an heutige (und zukünftige) Wohnbedürfnisse
- Dauerhafte **Wertsteigerung** des Gebäudes

Unabhängig davon, ob kleinere Instandsetzungsmaßnahmen oder eine umfangreiche Modernisierung geplant sind, ist eine gründliche Analyse des baulichen und energetischen Zustandes des Gebäudes zu empfehlen. Hieraus ergeben sich wichtige Hinweise für ein **Gesamtkonzept**. Es lohnt sich, vorausschauend zu planen. Ein gutes Konzept bezieht alle sinnvollen Maßnahmen mit ein – unabhängig davon, ob diese kurzfristig umgesetzt oder erst zu einem späteren Zeitpunkt realisiert werden.

Als „Altbauten" bezeichnet man Gebäude, deren energetische Modernisierung (zumindest teilweise) wirtschaftlich ist. Das sind aus heutiger Sicht alle Gebäude, die vor 1995 errichtet wurden. Sanierungen von Gebäuden, die unter Denkmalschutz stehen, müssen gegebenenfalls mit der zuständigen Denkmalbehörde abgestimmt werden. Deren Vorgaben und die baulichen Eigenheiten des Gebäudes sind zu berücksichtigen (siehe Kapitel 3.7).



Typische Wärmeverluste eines freistehenden Einfamilienhauses

PARADIGMA

PARA DIGMA

www.paradigma.de

Wir haben etwas gegen zu hohe Heizkosten.

Natürlich Wärme

Brennglaskollektor

Gasheizung

Pelletskessel

Ihre Paradigma Fachleute vor Ort:

HASSLER
SANITÄR - HEIZ-
UMWELTTECHNIK

52070 Aachen
Grüner Weg 46
Tel: 0241 - 155015
www.hassler-aachen.de
info@hassler-aachen.de

EnVis
ENERGIE VISION

52156 Monschau-Konzen
Blumgasse 2 - 4
Tel: 02472 - 803131
www.envis-solar.de
info@envis-solar.de

Baualtersklassen

Bestehende Gebäude können in Baualtersklassen eingeteilt werden. Diese berücksichtigen den zum jeweiligen Bauzeitpunkt typischen Zustand im Hinblick auf den Wärmeschutz. Daneben sind die Baualtersklassen weiter unterteilt in die Haustypen Einfamilienhaus, Reihenhaus und Mehrfamilienhaus mit Satteldach oder Flachdach sowie Hochhaus. Auf dieser Grundlage kann eine grobe Bewertung der thermischen Hüllfläche vorgenommen werden, wenn keine genaueren Angaben zum Gebäude vorliegen.

Baualtersklassen, Baujahre

- bis 1918 Weimarer Republik
- 1919 –1948 zwischen und nach den beiden Weltkriegen
- 1949 – 1959 Material- und Geldknappheit der Nachkriegsjahre
- 1960 – 1969 Einhaltung der Wärmeschutznorm DIN 4108
- 1970 – 1978 erste Bestrebungen zur Energieeinsparung
- 1979 – 1983 1. Wärmeschutzverordnung (1. WSchV), Vorschrift einer entsprechenden Dämmung für alle neu errichteten Gebäude
- 1984 – 1994 Verbesserung für den Wärmeschutz, die 1.WSchV wurde durch die verschärfte 2. WSchV abgelöst
- 1995 – 2001 3. WSchV
- 2002 – 2009 Energieeinsparverordnung

Auch wenn sich Gebäude ähnlichen Alters in Konstruktion und Materialwahl gleichen, sind sie selten identisch und darüber hinaus individuellen Veränderungen unterworfen.

i

Bei jeder Art von Sanierungsvorhaben ist eine Bestandsaufnahme durch eine sachkundige Person sinnvoll.

3.1.1 Bestandsaufnahme

Wo und wie geht Heizenergie verloren? Um das herauszufinden, werden alle Bauteile untersucht, die beheizte Räume umschließen: Dach oder oberste Geschossdecke (Speicher, Spitzboden), Außenwand, Fenster und Kellerdecke (zu unbeheizten Kellerräumen). Auch das Heizsystem (der Heizkessel), die Wärmeverteilung und die Warmwasserbereitung werden auf ihre Effizienz hin beurteilt.

Darüber hinaus ist der grundsätzliche Instandsetzungsbedarf (z.B. Dacheindeckung erneuern oder Putzschäden beheben) ebenso wichtig wie persönliche Modernisierungspläne (z.B. Dachausbau oder barrierefreier Umbau). Das Ergebnis der Bestandsaufnahme ist die Grundlage für weitere Schritte.

Vor-Ort-Beratung

Eine sachkundige Person berät über sinnvolle Möglichkeiten, Heizenergie einzusparen, den Wohnkomfort zu erhöhen und den Wert des Gebäudes zu erhalten bzw. zu steigern. Dabei werden die persönliche Situation und Zielsetzung der Hauseigentümer ebenso berücksichtigt wie die konstruktiven und technischen Zusammenhänge.

Gerade bei Einzelmaßnahmen und der Sanierung „Schritt für Schritt“ ist eine ganzheitliche Betrachtungsweise sehr wichtig, um Folgekosten zu vermeiden und das Einsparziel zu erreichen. Das Ergebnis der Beratung sollte ein individueller Sanierungsfahrplan sein.

Beratungsleistungen für Wohngebäude unterscheiden sich in Beratungstiefe und Art der Dokumentation. Dabei beruht die Beurteilung eines Gebäudes auf überschläglichen Erfahrungswerten oder computergestützten Berechnungen.

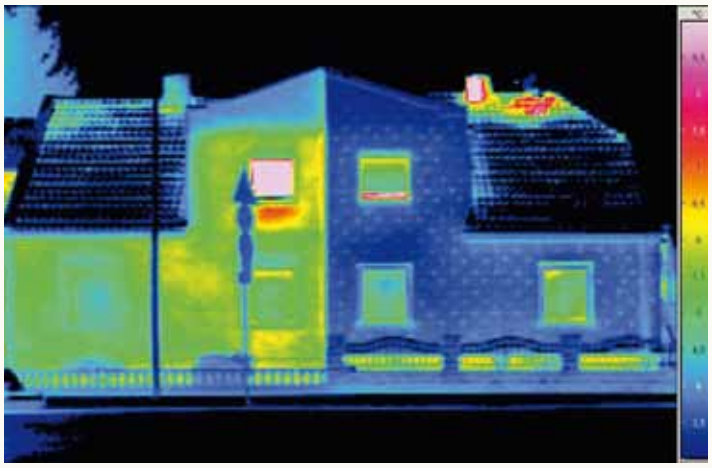
Folgende Beratungsleistungen werden durch Bund oder Land gefördert:

- Gebäude-Check Energie (Baujahr Gebäude vor 1980), EnergieAgentur.NRW
- Start-Beratung Energie (Baujahr Gebäude vor 1980), EnergieAgentur.NRW, Architekten- oder Ingenieurkammer-Bau NRW
- „BAFA“-Vor-Ort-Beratung (Baujahr Gebäude vor 1995), Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle – BAFA
- Energieberatung bei Ihnen zu Hause, Verbraucherzentrale NRW

Näheres erfahren Sie bei den genannten Institutionen (siehe Kapitel 7) und auf der Internetseite von alt**bau**plus.

Thermografie

Mit einer speziellen Kamera aufgenommene Thermografien (auch „Infrarot- oder Wärmebilder“ genannt) zeigen, welche Temperaturen die Gebäudeoberflächen haben. Jeder Temperatur ist eine Farbe zugeordnet, meist Blautöne für kühlere und Rottöne für wärmere Oberflächen. Thermografieaufnahmen können von außen oder von innen angefertigt werden: Bei allgemeinen Bestandsaufnahmen werden meist Außenaufnahmen gemacht, weil sie größere Gebäudebereiche abbilden können. Zur Qualitäts- und Luftdichtheitskontrolle werden eher Raum- oder Detailaufnahmen von innen durchgeführt. Voraussetzung für aussagekräftige Thermografieaufnahmen ist ein deutlicher Temperaturunterschied zwischen außen und innen (am besten ca. 15 °C), damit ein Wärmetransport von „warm“ zu „kalt“ ablesbar ist. Daher werden die Aufnahmen nur im Winterhalbjahr während der Heizperiode durchgeführt. Richtig angewandt kann die Thermografie wertvolle Hinweise auf energetische Schwachstellen geben, jedoch müssen voreilige Schlüsse vermieden werden. Hier zwei Beispiele dafür, wie man Außenthermografien falsch deuten kann:



Thermographieaufnahmen können Informationen über den energetischen Zustand von Gebäuden liefern

„Rote Flächen bedeuten, dass dort viel Heizwärme verloren geht."
Das stimmt nicht in jedem Fall. Warme Oberflächen können auch andere Ursachen haben, so kann etwa

- Warmluft unter Dachüberständen oder in Gebäudenischen gestaut sein
- Wärme aus Sonneneinstrahlung gespeichert sein
- ein Fenster gekippt oder geöffnet sein.

„Blaue Flächen sind gut gedämmt."
Auch diese Aussage ist nicht immer richtig. Andere Ursachen können beispielsweise sein, dass

- bei älteren Dächern und bei mehrschaligen oder verkleideten Außenwänden Luft hinter der äußeren Schicht zirkuliert
- bei Fensterscheiben kalte Luftströme (vor allem bei höher gelegenen Fenstern) reflektiert werden.

Thermografieaufnahmen sollten stets von einer sachkundigen Person angefertigt und interpretiert werden. Besonders sinnvoll sind diese im Zusammenhang mit einer Energieberatung.

3.1.2 Planung und Baubegleitung

Was bereits bei einzelnen, kleineren Sanierungsmaßnahmen sinnvoll ist, gilt ganz besonders für umfangreiche Sanierungsvorhaben: **Beratung, Berechnung, Planung und Umsetzung sind Aufgaben für Fachleute**. Diese Leistungen übernehmen Architektur- und Ingenieurbüros, die sich aufgrund einer entsprechenden Weiterbildung und praktischer Erfahrung mit der energetischen Altbausanierung auskennen.

Neben anderen Beratungsmöglichkeiten bietet die von dem Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) geförderte Energieberatung vor Ort einen Leitfaden, der hilft, die richtigen Sanierungsentscheidungen zu treffen. Die Bestandsaufnahme (siehe Kapitel 3.1.1) erfasst detailliert den energetischen Ist-Zustand. Mithilfe von vorhandenen Bauplänen oder über eigene Messungen werden auch die Flächen der einzelnen Bauteile ermittelt. Diese Daten sind Grundlage für die bauphysikalische Bewertung: Die energetischen Schwachstellen können benannt und Lösungen zur Optimierung vorgeschlagen werden.

Die Lösungsvorschläge beziehen sich auf die Verbesserung der Heizungsanlagentechnik, des gesamten baulichen Wärmeschutzes sowie auf Möglichkeiten, regenerative Energien zu nutzen.

Die KfW Bankengruppe fördert energetische Sanierungen mit zinsgünstigen Krediten oder Zuschüssen. Wird durch die Sanierungsmaßnahmen das energetische Niveau „KfW-Effizienzhaus" erreicht, sind Energieeinsparung, Klimaschutz und Förderung besonders hoch. Die energetische Effizienz lässt sich an der jeweiligen Kennzahl der KfW-Effizienzhäuser erkennen: Je kleiner die Zahl, desto geringer der Energiebedarf und desto höher die Förderung (siehe Kapitel 6).

Dieses hohe Niveau kann im Allgemeinen nur mit einer sehr guten Dämmhülle des Gebäudes, moderner Heiztechnik und der Einbindung erneuerbarer Energien erreicht werden (z.B. einer thermischen Solaranlage, eines Holzpelletkessels, einer effektiven Wärmepumpe etc.).

Auch eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung beeinflusst die Energiebilanz positiv. Um die Förderung zu erhalten, muss ein Effizienzhaus rechnerisch nachgewiesen werden. Wurde vorher eine geförderte BAFA-Energieberatung durch-

Wir sind für Sie da - unabhängig und kompetent
Dipl.-Ing. Stefan Beckers
Aachen 0241/84684
Dipl.-Biol. Jürgen Dreschers
Herzogenrath 02407/550593
Dipl.-Ing. Günter Hessefort
Stolberg 02402/7682251
Dipl.-Ing. Elisabeth Ruppert
Aachen 0241/43525371
NETZWERK
Energieberatung& Gesundes Wohnen
www.netzwerk-energieberatung.de
KfW-Effizienzhaus
Wärmebrückenberechnung
Baubegleitung

KAUFBERATUNG & GUTACHTEN
für Ihre IMMOBILIE

- Verkehrswertgutachten
- Einschätzung des realistischen Kaufpreises
- Erkennen von versteckten Schäden
- Einschätzen von Sanierungskosten

- Schimmelschäden
- feuchte Mauern
- nasse Keller

Wir helfen!
– detaillierte Schadensanalyse
– genaue Ursachenermittlung
TÜV – zertifiziert

zertifizierte Gutachter nach DIN EN ISO/IEC 17024
Rufen Sie uns an!
Wir helfen Ihnen weiter!
INGENIEURBÜRO WITTE
Sachverständige & Gutachter
Gerhard Witte Dipl.-Ing., Dipl.-Wirt.-Ing.
Jakobstraße 39 • 52064 Aachen • Tel. 0241-900 86 47 • Fax 0241-900 86 48 • www.witte-ingenieurbuero.de

geführt, liegen bereits Grundlagen für die Berechnung zum Effizienzhaus vor, so dass diese kostengünstiger wird. Eine wichtige Rolle spielen die **Wärmebrücken**. Das sind die Stellen in der Gebäude-Außenhülle, über die besonders viel Wärme verloren geht, z.B. über schlecht eingebaute Fenster oder Rollladenkästen. Solche Verluste gilt es zu reduzieren, sowohl bei der energetischen Berechnung als auch konkret bei der Ausführung.

Bei einer energetischen Berechnung (KfW-Effizienzhaus-/EnEV-Nachweis etc.) werden diese speziellen Wärmeverluste über die Wärmebrücken häufig durch einen pauschalen Aufschlag auf die Wärmeverluste der Außenbauteile berücksichtigt. Bei hohen Dämmanforderungen, wie sie bei den KfW-Effizienzhäusern bestehen, müssen aufgrund dieser Pauschalaufschläge große Dämmstoffstärken eingebaut werden.

Das steigert die Kosten, ohne wesentlich mehr Energie einzusparen. Möchte man gut, aber nicht unwirtschaftlich dämmen, empfiehlt es sich deshalb, nicht die Pauschalen anzusetzen, sondern die Wärmebrücken individuell berechnen und planen zu lassen. Das ist zwar aufwendiger, aber dieser Aufwand wird durch die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme und eine gegebenenfalls höhere KfW-Förderung in der Regel mehr als ausgeglichen.

Die Details zu planen und auszuführen ist – vor allem, was die Übergänge von einem Bauteil zum anderen angeht – oft nicht ganz einfach. Da zudem mehrere Gewerke (Fachunternehmer, Handwerksbetriebe) beteiligt sein können, ist es sinnvoll, eine fachübergreifende Kontrolle und Koordination der Bauausführung zu beauftragen. Diese spezielle Leistung wird derzeit ebenfalls durch die KfW gefördert.

> Für die qualifizierte Baubegleitung sind Fachleute wie z.B. Architekten und Ingenieure mit bauphysikalischen Fachkenntnissen besonders geeignet.

Nur eine qualifizierte Planung und Baubegleitung sorgt dafür, dass am Ende das herauskommt, was angestrebt wurde: eine deutliche Energieeinsparung, ein Beitrag zum Klimaschutz, ein verbessertes Wohnklima ohne Schimmelprobleme und eine Wertsteigerung des Gebäudes.

3.1.3 Energieausweis

Der Energieausweis ist ein amtliches Dokument, das den Energiestandard eines Gebäudes beschreibt und bewertet. Seit 2008 wurde er schrittweise eingeführt.

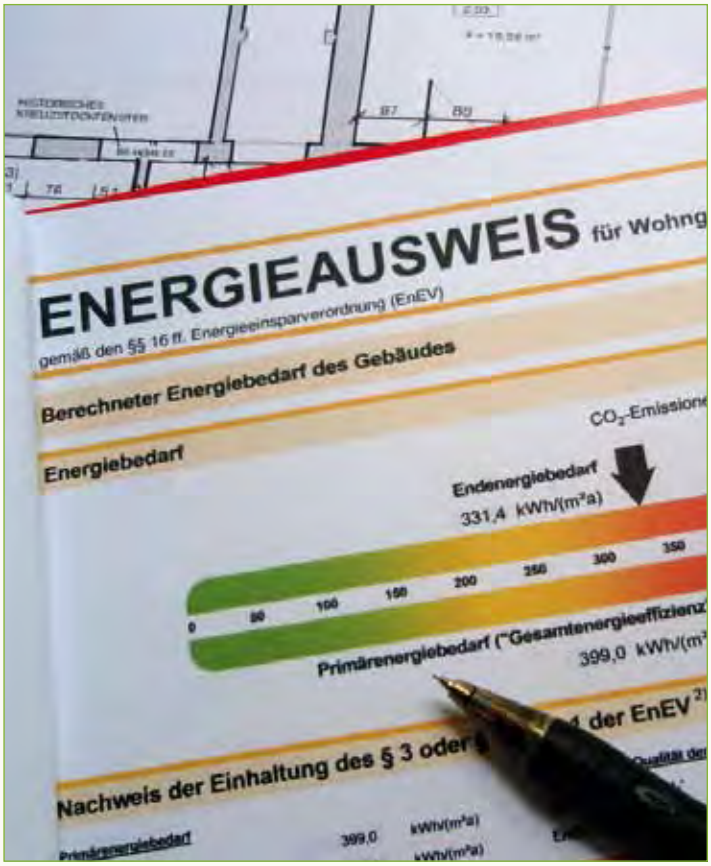
> Mittlerweile müssen Besitzer für ihre Gebäude, die nach Ablauf der jeweiligen Fristen (siehe unten) **verkauft oder neu vermietet bzw. verpachtet** werden, einen Ausweis vorlegen können.

Alles, was den Energieausweis betrifft, (das 4-seitige Formular, Berechnungsweisen, berechtigte Aussteller usw.) wird in der Energieeinsparverordnung (EnEV) geregelt.

Der Energieausweis muss vorliegen bei Verkauf oder Neuvermietung/-verpachtung seit:

- 01.07.2008 – für alle bis 1965 fertiggestellten Wohngebäude
- 01.01.2009 – für alle später errichteten Wohngebäude
- 01.07.2009 – für alle Nichtwohngebäude

Ausnahme: Denkmalgeschützte Gebäude brauchen KEINEN Energieausweis.



Ausschnitt aus dem Energieausweisformular

Bund Deutscher Baumeister Architekten + Ingenieure e.V.
Bezirksgruppe Aachen

Expertenliste des BDB – Aachen und für altbau[plus] e.V. Aachen

Architekturbüro – Zimmerei
Christoph Commes, Dipl.-Ing. Architekt BDB
Schwammenaueler Str. 95, 52396 Heimbach
Tel. 0 24 46 / 39 10
www.fachwerkstatt-commes.de

Beratung – Gesamtplanung – Realisation
Rolf-D. VON EICKEN – Architekt Dipl.-Ing. BDB
Im Brander Feld 27, 52078 Aachen
Tel. 02 41 / 9 20 93 06
www.v-eicken.info

Ingenieurbüro für Baukonstruktion
Dipl.-Ing. Klaus-Dieter Hammes – Beratender Ingenieur BDB
Am Tiergarten 17, 52078 Aachen
Tel. 02 41 / 92 88 10
www.ibhammes.de

INGENIEURBÜRO HERBERT HÖNE
Dipl.-Ing. Herbert Höne Beratender Ingenieur BDB
Jülicher Str. 336, 52070 Aachen
Tel. 02 41 / 1 69 11 66
www.herbert-hoene.de

JAEGER ARCHITEKT – BÜRO FÜR ARCHITEKTUR UND WERTERMITTLUNG
Thomas Jäger, Architekt Dipl.-Ing. BDB
Rodastr. 12, 52134 Herzogenrath
Tel. 0 24 06 / 6 65 62 09
www.jaeger-architekt.com

KEMPEN KRAUSE INGENIEURGESELLSCHAFT
Dipl.-Ing. Thomas Kempen
Dr.-Ing. Hans-Jürgen Krause
Beratende Ingenieure
Ritterstr. 20, 52072 Aachen, Tel. 02 41 / 8 89 90-0
www.kempenkrause.de

Dipl.-Ing. Georg Rennecke
Architekt BDB
Gebäudemanagement
Wirichsbongardstr. 6, 52062 Aachen
Tel. 02 41 / 2 41 48

ARCHITEKTURBÜRO Gerhard WEISS
Dipl.-Ing. Gerhard Weiss, Architekt BDB
Mariabrunnstr. 20, 52064 Aachen
Tel. 02 41 / 2 04 43
www.weiss-ac.de

Weitere Informationen:
BDB Bund Deutscher Baumeister Architekten und Ingenieure e.V.
Tel. 0241/5 66 18 62
Am Tiergarten 17, 52078 Aachen

Im BDB-Netzwerk
Bund Deutscher Baumeister
Bezirksgruppe Aachen

So machen Sie Ihr Haus fit für die Zukunft!

Hauptziele und Hauptaufgaben des Bundesverbandes sind u.a.:

- Förderung des Zusammenwirkens von Architekten, Bauingenieuren und allen an der Planung, Vorbereitung und Ausführung von Baumaßnahmen Beteiligten in Verantwortung gegenüber der Gesellschaft und der Umwelt
- Erhaltung und Steigerung der Qualität des Bauens in allen Bereichen
- Förderung der fachlichen und beruflichen Weiterbildung der Mitglieder

Im BDB sind 15.000 Architekten und Ingenieure des Bauwesens als Freiberufler, Beamte, Angestellte, Unternehmer und Studenten der Fachbereiche Architektur und Bauingenieurwesen organisiert. Der Bundesverband ist in 16 Landesverbände und 200 Bezirksgruppen gegliedert. Dadurch besteht überall in der Bundesrepublik die Möglichkeit zu Kontakten und zum Erfahrungsaustausch.

Der BDB – Aachen organisiert regelmäßig hochaktuelle Fortbildungsveranstaltungen und ist auch Mitglied im Verein altbau[plus] e.V. in Aachen

Neu gestalten – Bewährtes erhalten, mit dem Ziel teure Energie einzusparen und dabei schadensfrei und kostengünstig zu bauen – dies erfordert spezielles Wissen und umfassende Sanierungserfahrung.

Architekten und *Ingenieure* im BDB bilden sich seit vielen Jahren kontinuierlich auf diesen Gebieten weiter. Über den BDB finden Sie stets gute Partner für Ihre Bauplanung und Gebäudesanierung, da sich im BDB Fachleute aus unterschiedlichen Bereichen austauschen und bei Bedarf zusammenarbeiten.

Dauerhaft Kosten sparen durch *„energetische Sanierung“* und die Baukosten jetzt optimieren – dazu, falls gewünscht, den *Energiepass* erstellen sowie *kompetente Unterstützung* bei der Beschaffung von *Fördergeldern*. Wir im BDB Aachen stehen Ihnen stets mit Rat und Tat zur Seite.

Unsere Expertenliste wurde u.a. für den Verein altbau[plus] e.V. in Aachen entwickelt und ist dort einzusehen. Sie finden in dieser Liste sanierungserfahrene zuverlässige Praktiker, die Ihnen gute Referenzen nachweisen können. Unsere Liste dieser Fachleute wird ständig fortgeschrieben.

Rolf-D. von Eicken
Architektenreferat
BDB Aachen

Es gibt zwei rechtlich gleichwertige Ausweisarten:

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

Verbrauchsausweis oder Bedarfsausweis?

Seit Ablauf der Übergangsfrist (01.07. – 30.09.2008) gilt:

Nur **Bedarfsausweis** möglich für:

- Neubauten (Pflicht schon seit 2002)
- bestehende Wohngebäude mit 1-4 Wohneinheiten, die NICHT mindestens der Wärmeschutzverordnung (WSchV) 1977 entsprechen*

Freie Wahl zwischen beiden Ausweisarten für:

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

* Bauantrag VOR 1.11.1977 und KEINE energetische Sanierung auf den Standard der WSchV 1977

Außerdem ist zu beachten:

- Werte aus Verbrauchs- und Bedarfsausweisen sind nicht vergleichbar.
- Der Ausweis wird immer für das gesamte Gebäude erstellt: Rückschlüsse auf die energetische Qualität einzelner Wohnungen sind nicht möglich.
- Der Verkauf oder die Neuvermietung einer einzelnen Wohnung löst die Ausweispflicht für das gesamte Gebäude aus.
- Ein Energieausweis dient allein der Information: Es besteht keine Sanierungsverpflichtung, auch wenn Modernisierungsmaßnahmen empfohlen werden.
- Ein Energieausweis ist 10 Jahre gültig.

Die Ausstellung eines Energieausweises umfasst keine Energieberatung! Diese für eine Kauf- oder Sanierungsentscheidung wichtige Grundlage muss separat beauftragt werden (siehe Kapitel 3.1.1).

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

3.2 Dach

Ursachen für große Wärmeverluste im Dachbereich sind schlechte – oder keine – Dämmung und Luftundichtigkeiten. Durch eine fachgerechte Dämmung und Dichtung können die Behaglichkeit in den unter dem Dach liegenden Wohnräumen erhöht und die Heizkosten gesenkt werden. Außerdem werden Bauschäden vermieden.

Typisches Altbauschrägdach im Ursprungszustand

3.2.1 Flachdach

Wie ein Flachdach nachträglich gedämmt werden kann, hängt von seiner Bauweise ab.

Die meisten Flachdächer sind so genannte **Warmdächer**. Dabei liegt direkt auf der tragenden Konstruktion – die meistens aus einer Betondecke besteht – zunächst eine dampfbremsende und druckausgleichende Schicht und darauf die Wärmedämmung. Die Dämmung wiederum wird außenseitig von der Dachdichtungsbahn (Bitumen- oder Kunststoffbahn) abgedeckt.

Kaltdächer sind meistens als Holzkonstruktionen ausgeführt, manchmal auch als Kombination von Betondecke und aufgelegten Holzbalken. Die Wärmedämmung ist zwischen den Dachbalken angebracht, oberhalb der Dämmung befindet sich eine Luftschicht. Auf den Balken bildet eine Holzschalung die Unterkonstruktion für die Dachabdichtung.

Als **Umkehrdächer** werden Dachkonstruktionen bezeichnet, bei denen die Wärmedämmung auf der Abdichtungsbahn liegt. Die Dämmung befindet sich also im nassen Bereich und wird

Unser Leistungsspektrum

100 TOP Dachdecker
Deutschland - Kooperation

1 Blitzschutz
2 Kaminbekleidung
3 Kaminfegetritte/Laufroste
4 Dachsanierung
5 Taubenabwehr
6 Dachreinigung
7 Dacheindeckung
8 Wärmedämmung
9 Gerüste
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-/Ausstiegfenster
19 Sicherheitsplattform
20 Balkonausbau
21 Sonnenschutz
22 Terassenbelag
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 Bau- und Mauerwerksabdichtung
46 Schieferarbeiten

MITGLIED IN DER 100 TOP-DACHDECKER DEUTSCHLAND KOOPERATION

SCHAAF&DORNHÖFER GmbH
DACH ■ WAND ■ ABDICHTUNG

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

WILDEN
SCHREINEREI

Fenster • Haustüren
Treppen • Reparaturservice

Schreinerei Wilden GmbH
Dürener Str. 64
52152 Simmerath/Rol.

- Holz – Alufenster
- Historische Fenster
- Treppenbau
- Haustüren
- Möbel
- Wintergärten
- Reparaturen

Telefon 0 24 73 / 22 46
Telefax 0 24 73 / 46 41

BOENDGEN hilft Bauen!

BAUFACHMARKT | HOCHBAU | GALA-BAU | BEDACHUNGEN

ISOVER Topdec Loft WLG035 Dachboden-Dämmplatte

Sicher und wirtschaftlich dämmen mit:

ISOVER

und Ihrem Baustoffexperten bei **BOENDGEN**

Ihre Energie-Fachberater erreichen Sie unter:
0241- 55 50 174
und
0241- 55 50 176

BOENDGEN-BAUSTOFFE Bedachungsartikel GmbH
Aachen, von-Coels-Str. 342 * Tel. 0241-555010 * Fax 0241-5550110
Aachen, Moltkestr. 2 * Tel. 0241-5550151 * Fax 0241-5550152
Baesweiler, Eschweilerstr. 3 * Tel. 02401-1860 * Fax 0241-2360
Niederzier, Rurbenden 40 * Tel. 02428-4067 * Fax 02428-903592
www.boendgen-baustoffe.de

zum Schutz vor Wind und zersetzenden UV-Strahlen mit einer Kiesschicht oder mit Platten abgedeckt. Daher muss die Wärmedämmschicht sowohl feuchtebeständig als auch druckfest sein. Diese Bauweise wird auch für Dachterrassen angewendet oder kann das Ergebnis einer Sanierungsmaßnahme sein.

Abdichtungsarbeiten auf einem Flachdach

Erneuerung der Abdichtung und Verstärkung der Dämmschicht

Wenn bei einem Warmdach die Dachabdichtung erneuert werden muss, lohnt es sich, die Wärmedämmung zu verbessern. Ist die vorhandene Dämmung noch in Ordnung, wird eine zusätzliche Dämmschicht darauf gelegt und anschließend wieder mit einer Dichtungsbahn abgedeckt. Wenn die alte Dämmschicht jedoch durchfeuchtet ist, sollte sie entfernt und ersetzt werden. Durch die zusätzliche Dämmung erhöht sich der gesamte Dachaufbau, deshalb ist es in den meisten Fällen erforderlich, die Dachaufkantungen über den Anschlüssen zu den Außenwänden (Attiken) zu erhöhen. Geeignete Dämmstoffe für das Warmdach sind alle dafür zugelassenen druckfesten Platten aus Polystyrol, Polyurethan (PU), Mineralfaser oder Schaumglas.

Zusatzdämmung auf der Dachdichtung

Wenn bei einem Warmdach die Dachabdichtung noch in Ordnung ist, kann auf die Abdichtungsbahn eine Schicht aus feuchtebeständigem und druckfestem Dämmstoff gelegt werden. Der Aufbau entspricht dann der oben beschriebenen Bauweise eines Umkehrdaches.

Verfüllen der Luftschicht im Kaltdach

Bei Kaltdächern ist es in manchen Fällen möglich, Dämmung in die vorhandene Luftschicht einzublasen, bis der Luftraum ganz mit Dämmstoff gefüllt ist. Damit wird aus dem Kaltdach ein Warmdach. Diese Art der Dämmung ist bauphysikalisch anspruchsvoll, deshalb wird ein diffusionstechnischer Nachweis empfohlen. Erfolgt kein Nachweis, muss unterhalb der Wärmedämmung eine Dampfbremse mit einem sd-Wert ≥ 100 m (siehe Kapitel 8) vorhanden sein bzw. nachträglich eingebaut werden.

Zusätzliche Dämmung von innen

Bei allen Flachdachtypen ist es möglich, auf die Unterseite der Konstruktion (also vom Innenraum aus) eine zusätzliche Dämmschicht einzubauen. Allerdings liegt dann die Dämmung auf der bauphysikalisch ungünstigen Seite. Deshalb ist entweder ein Diffusionsnachweis oder der Einbau einer Dampfbremse unterhalb der Dämmschicht erforderlich. Die Dampfbremse muss einen sd-Wert ≥ 100 m aufweisen und luftdicht an alle angrenzenden und durchdringenden Bauteile angeschlossen werden.

3.2.2 Geneigtes Dach

Geneigte Dächer sind im Altbaubestand in der Regel gar nicht oder aus heutiger Sicht unzureichend gedämmt. Mitunter gibt es nicht einmal eine Unterspannbahn – und man schaut im Speicher auf Sparren, Lattung und direkt auf die Dachziegel. Bei bereits genutzten Dachräumen sind häufig die typischen Nachteile früherer Umbauten unmittelbar zu spüren: Sommerliche Hitze, zugige Bereiche und kalte Dachflächen im Winter.

Sanierung – von außen oder innen

Die Entscheidung, ob die Maßnahmen an einem Dach von außen oder innen erfolgen sollen, hängt von verschiedenen Faktoren ab.

- Ist der Dachraum bereits bewohnt und gibt es innere Dachschrägenverkleidungen, die erhalten werden sollen?
- Soll die vorhandene Kopfhöhe auch nach der Maßnahme erhalten bleiben?
- Sind die Dacheindeckung (Ziegel) und die Unterspannbahn intakt?
- Ist Nachbarbebauung vorhanden und wie sind/ können die Anschlüsse ausgebildet werden?

Varianten der Dachdämmung

Es gibt drei grundsätzliche Möglichkeiten der nachträglichen Dämmung geneigter Dächer, diese werden im Folgenden kurz vorgestellt. Es ist auch möglich, eine Kombination aus den Varianten zu wählen, um gute Dämmwerte zu erreichen. Eine bereits vorhandene Dämmung kann unter Umständen mit angerechnet werden.

Um Schäden zu vermeiden, ist bei allen Konstruktionen darauf zu achten, dass der Diffusionswiderstand (siehe Kapitel 8) von innen nach außen abnimmt. Die Erstellung der erforderlichen

Aufsparrendämmung

Sanierung von außen: Dämmung zwischen und auf den Sparren

bauphysikalischen Nachweise ist die Aufgabe eines Experten. Dieser sollte immer hinzugezogen werden, da nur durch eine fachgerechte Planung und Ausführung der gewünschte Effekt erzielt und Bauschäden vermieden werden können.

Aufsparrendämmung

Bei der Aufsparrendämmung wird auf die vorhandenen Sparren von außen ein vollständig neuer Dachaufbau einschließlich einer neuen Deckung aufgebracht. Diese Variante wird bevorzugt bei geometrisch einfachen Dächern ohne Dachaufbauten (wie z.B. Gauben) gewählt. Die energetische Qualität des Daches wird über die Gesamtfläche verbessert, da Holzanteile als Wärmebrücken überdämmt werden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass ein durchgehend diffusionsoffener Aufbau möglich ist. Es sollten aufeinander abgestimmte Systeme eines Herstellers verwendet werden, um Unverträglichkeiten zu vermeiden. Vor Beginn der Maßnahme muss geprüft werden, ob die zusätzlichen Lasten sicher abgetragen werden können (Standsicherheitsnachweis). Ein Nachteil ist die Witterungsabhängigkeit während der Arbeiten. Zwar ist diese Methode die aufwendigste und damit teuerste Dämmtechnik, das Ergebnis ist jedoch das beste: Nach der Maßnahme ist ein vollständig neues Dach vorhanden.

Zwischensparrendämmung

Bei dieser häufig gewählten Variante der Dachdämmung wird der Bereich zwischen den Sparren zum Einbringen von Dämmmaterial genutzt. Reicht die vorhandene Sparrenhöhe nicht aus, um die erforderlichen Dämmstärken aufzunehmen, können die Sparren aufgedoppelt, bzw. Holzbohlen zur Vergrößerung des Zwischenraumes angebracht werden. Als typische Dämmmaterialien werden Mineralwolle, Holzfaser oder Zellulose eingesetzt. Es muss innenseitig (zum beheizten Raum hin) eine Dampfbremse eingebracht werden, da anderenfalls Luftfeuchte der warmen Innenraumluft in die Dämmebene eindringen, dort abkühlen und innerhalb der Dämmung kondensieren könnte. Das würde langfristig zu Bauschäden führen.

Untersparrendämmung

Bei der Untersparrendämmung wird unterhalb der bestehenden Sparren eine durchgehende Dämmlage angebracht. Diese Variante wird häufig bei nachträglichem Ausbau von Speichern zu Wohnzwecken genutzt. Es gibt eine große Auswahl geeigneter Dämmstoffe. Auch hier ist eine raumseitige Dampfbremse nötig.

3.3 Decken

3.3.1 Oberste Geschossdecke

Wenn der Dachraum nicht zu Wohnzwecken genutzt wird, sondern ein **ungeheizter Speicher oder Spitzboden** ist, gehört die Dämmung des Bodens dieses Bereiches zu den wirtschaftlichsten und effektivsten Dämmmaßnahmen überhaupt. Man nennt den Boden von Speicher- oder Spitzboden „oberste Geschossdecke“, weil er die beheizten Räume des obersten Wohngeschosses vom unbeheizten Dachraum trennt. Daher ist es in der Regel einfacher und wirtschaftlicher diese Decke zu dämmen und nicht die darüberliegende Dachschräge. Die Dämmung der obersten Geschossdecke gehört zu den **Nachrüstverpflichtungen** nach Energieeinsparverordnung (EnEV 2009), die bis zum 31.12.2011 umgesetzt sein mussten (siehe Kapitel 2.1).

Vorab sollten diese Aspekte bedacht werden:

- Steht in absehbarer Zeit ein Dachausbau an oder muss das Dach ohnehin saniert werden? Dann ist es meistens sinnvoller, die Dachschräge zu dämmen.
- Soll die Decke nach der Dämmung begehbar sein oder nicht? Die Dämmung nicht begehbarer Decken ist preisgünstiger; als Kompromiss kann man auch nur einzelne Zonen begehbar ausführen (Laufstege). Für begehbare Decken wird ein dafür zugelassener, druckfester Dämmstoff verwendet.
- Ist die Decke eine Holzbalkendecke oder besteht sie aus Beton? Je nach Untergrund sind verschiedene Dämmstoffe und Konstruktionen möglich.

Dämmung oberste Geschossdecke

Betondecken

Beton ist ein Baustoff mit sehr hoher Wärmeleitfähigkeit und daher auch hohen Wärmeverlusten: Mit der Dämmung einer Betondecke erzielt man in der Regel also eine deutliche Energieersparnis. Außerdem ist die Maßnahme handwerklich weniger aufwändiger als bei Holzbalkendecken, weil Betondecken in üblicher Geschossdeckenstärke nahezu dampf- und auch luftdicht sind.

Damit ist die Verwendung einer Dampfbremsfolie oder eine zusätzliche Luftdichtung normalerweise nicht nötig. Der Dämmstoff kann einfach auf die Decke aufgelegt werden.

Holzbalkendecken

Solche Geschossdecken lassen sich oberhalb und/ oder innerhalb der Decke dämmen. Dabei ist besonders auf Luftdichtheit zu achten, weil Undichtigkeiten nicht nur Energieverluste verursachen. Die Luft transportiert auch Feuchtigkeit, die bei Abkühlung zu Tauwasser führen und Schäden verursachen kann. Befinden sich auf der Unterseite der Decke (= Oberfläche des Wohnraumes darunter) eine durchgehende Putzschicht oder Gipskartonplatten mit dicht verspachtelten Fugen, ist die Decke in der Regel ausreichend luftdicht.

Je nach Einbauort der Dämmung gilt dies:

- Die Dämmung **oberhalb** der bestehenden Decke besteht im einfachsten Fall aus einer Dämmlage, die ohne Abdeckung auf der bestehenden Decke ausgelegt wird.
- Soll der Dachboden begehbar bleiben, müssen trittfeste (druckfeste) Materialien verwendet werden, die meist noch einen Belag aus Platten erhalten.
- Es sollte kein dampfdichter Belag als Deckschicht verwendet werden.
- Bei einer Dämmung **zwischen** den Balken nutzt man die vorhandenen Zwischenräume einer Holzbalkendecke zur Dämmung. Hierfür eignen sich besonders gut Einblasdämmungen aus Zellulose oder anderen Flocken.
- Wenn die Höhe des Speicherbereichs erhalten bleiben oder die oft als Lager genutzten Flächen nicht frei geräumt werden können, ist auch eine Dämmung **unterhalb** der Bestandsdecke möglich. Diese wird meistens als sogenannte abgehängte Decke ausgeführt: Eine Tragkonstruktion aus Holz- oder Metallprofilen wird unter die Decke geschraubt. Daran werden Gipskartonplatten befestigt, nachdem die Hohlräume mit Dämmstoff ausgefüllt wurden und eine Dampfbremse verlegt und luftdicht verklebt wurde.

Vermeidung von Wärmebrücken

Wärmebrücken sind überall dort, wo die durchgehende Dämmschicht der Decke unterbrochen wird oder endet. Für einen optimalen Wärmeschutz sollte die Dämmung der Außenwand lückenlos in die Deckendämmung übergehen. Sonst verbleiben (vor allem bei Betondecken) dort Wärmebrücken, wo die Decke auf der Außenwand aufliegt.

Nicht vergessen werden sollte die **Bodentreppe**: Deren Deckel wird gedämmt und mit Dichtungslippen versehen. Beim Austausch der Treppe gegen eine neue sollte zusätzlich auf Dämmung und Luftdichtung des Futterkastens geachtet werden.

Dämmmaterialien und -stärken

Zur Verfügung stehen eine Reihe verschiedener Dämmmaterialien, die sich vor allem darin unterscheiden, wo sie eingebaut werden und ob sie begehbar sein sollen. Für begehbare Dämmungen oberhalb der Decke werden häufig druckfeste Platten aus Kunststoffschäumen oder Holzfasern verwendet (teilweise mit bereits aufgeklebtem Gehbelag); eine ökologischere Variante sind Platten aus Holzfasern. Für nicht begehbare Decken kann auch Mattenware aus Mineralwolle oder Zellulose zum Einsatz kommen. Flocken oder Schüttungen aus Zellulose oder Mineralgranulat eignen sich für die Dämmung zwischen den Holzbalken.

i

Die Dämmstärken hängen von Untergrund und Schichtenaufbau ab. Als Orientierungswert kann angenommen werden (bezogen auf WLG 035): Mindestanforderung nach EnEV 2009: ca.14–20 cm (U-Wert von 0,24 W/m² K), Empfehlenswert: 22–28 cm

3.3.2 Kellerdecke

Neben Speicher oder Spitzboden ist häufig das **Kellergeschoss nicht beheizt**. In diesem Fall bildet die Kellerdecke (bzw. der Erdgeschossfußboden) die Grenzschicht zwischen beheiztem und unbeheiztem Bereich und sollte gedämmt werden. Oftmals ist die Einteilung in „beheizt“ und „unbeheizt“ nicht eindeu-

tig möglich: Hobbyräume, Arbeits- und Gästezimmer im Kellergeschoss sind zumindest temporär beheizt. 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.

Vor Beginn der Sanierungsmaßnahmen ist zu prüfen, ob die baulichen Rahmenbedingungen stimmen: trockene Decken und Wände, feste Untergründe (keine bröckelnden Putz- und Farbschichten), Zugänglichkeit von Leitungen, Anschlüssen oder möglichen Lüftungs-/Reinigungsöffnungen im Decken-/Wandbereich.

Dämmung unterhalb der Decke

Im Regelfall – vor allem bei Betondecken – wird die Dämmung **unterhalb** der Kellerdecke angebracht. Hierzu stehen zahlreiche Materialien zur Verfügung, die meist als Platten mit geeigneten Klebemassen unter die Decke geklebt oder gedübelt werden. Bei unebenen Deckenuntersichten, Mischkonstruktionen mit Trägern und Deckenfeldern oder gewölbten Decken (Kappendecken) gibt es andere Möglichkeiten: Dämmen mit weicheren Matten, die sich der Form anpassen oder abgehängte Unterdecken, die mit Fasermatten oder auch Schüttungen bzw. Flocken (Zellulose oder mineralische Flocken) gefüllt werden können.

Palm MALERBETRIEB
Paskal Palm GmbH & CO. KG
- Exclusive Raumgestaltung
- Folienspanndecke
- Bodenverlegung
- Fassadenbeschichtung
- Denkmalpflege
- Wärmedämmung
- Schimmelsanierung

Bruno Plum
Maler- und Lackierermeister

Paskal Palm GmbH & Co. KG
Schervierstraße 68
52066 Aachen

Tel.: (02 41) 6 79 83
Fax: (02 41) 60 20 71
e-Mail: paskal.palm@t-online.de
Internet: www.malerbetrieb-palm.de

Die Dämmstärken hängen von Untergrund und Schichtenaufbau ab. Als Orientierungswert kann angenommen werden (bezogen auf WLG 035): ca. 10–12 cm (entspricht ungefähr Mindestanforderung nach EnEV 2009 (U-Wert von 0,30 W/m²K) bei Dämmung auf der Kellerseite)

Häufig machen geringe Raumhöhen in Altbaukellern dicke Dämmschichten unmöglich. Dann kann man mit hochwertigen Dämmmaterialien mit niedrigen Wärmeleitgruppen (WLG) die Materialstärken verringern.

Dämmung der Kellerdecke von unten

Rohre und Leitungen unter der Kellerdecke

Zunächst sollte geprüft werden, ob es stillgelegte bzw. nicht mehr notwendige Rohre und Leitungen gibt, die entfernt werden können. Außerdem ist es sinnvoll, ein Foto oder eine Zeichnung vom vorhandenen System anzufertigen, damit durch die Dämmmaßnahme abgedeckte Rohre, Absperrhähne oder Ähnliches bei Bedarf auffindbar sind.

Rohre, 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 Rohr und Decke geschoben werden. Elektrische Leitungen und Lampen können mit entsprechend längerem Befestigungsmaterial unterhalb der Dämmschicht montiert werden.

Alternative: Dämmung des Erdgeschoss-Fußbodens

In der Regel ist es aufwändiger, den Aufbau der Fußbodenkonstruktion **oberhalb** der Decke zu verändern. Ist jedoch ohnehin geplant, den gesamten Bodenbelag auszutauschen

(bei Betondecken bedeutet das, dass nicht nur der oberste Belag sondern auch der Estrich entfernt wird), kann auch die Schall- und Wärmedämmung der Konstruktion verbessert werden. Mit hochwertigen Dämmbaustoffen lassen sich unter Umständen sogar die ursprünglichen Aufbauhöhen und damit Deckenhöhen im Erdgeschoss erhalten. So werden Probleme bei den Anschlüssen an Treppen und Türen vermieden. Je nach Deckenkonstruktion und Untergrund kommen Schüttungen oder Flocken bzw. druckfeste Plattendämmstoffe in Frage.

3.4 Außenwand

Ungedämmte Außenwände weisen in der kalten Jahreszeit, auch an der Wandinnenseite, niedrige Oberflächentemperaturen auf. Diese niedrigen Wandtemperaturen an der Innenseite werden als unangenehm empfunden und erhöhen das Risiko, dass sich Schimmel bildet. Hinzu kommen 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. Für die Verbesserung des Wärmeschutzes der Außenwand stehen verschiedene Systeme zur Verfügung:

- **Wärmedämmverbundsystem** (auch „Thermohaut“ genannt)
- **hinterlüftete, vorgehängte Fassade**
- nachträgliche **Kerndämmung**
  (Verfüllen eines vorhandenen Hohlraumes)
- **Innendämmung**

„Dicke, massive Wände dämmen gut“ – ein weit verbreitetes Missverständnis.
Entscheidend ist die Wärmeleitfähigkeit des Materials: Je dichter und schwerer, desto schlechter ist die Dämmwirkung (z.B. Vollziegel, Beton). Eine gute Wärmedämmung bieten Materialien mit vielen kleinen Lufteinschlüssen (Poren).

BOENDGEN hilft Bauen!
BAUFACHMARKT | HOCHBAU | GALA-BAU | BEDACHUNGEN

www.boendgen-baustoffe.de

52080 Aachen
Von-Coels-Str. 342
Tel.: 02 41 / 55 50 1 - 0
Fax: 02 41 / 55 50 1 - 10

52066 Aachen
Moltkestr. 2
Tel.: 02 41 / 55 50 15 - 1
Fax: 02 41 / 55 50 15 - 2

52499 Baesweiler
Eschweilerstr. 3
Tel.: 0 24 01 / 18 60
Fax: 0 24 01 / 23 60

52832 Niederzier
Rubenden 40
Tel.: 0 24 28 / 40 67
Fax: 0 24 28 / 90 35 92

BEDACHUNGEN LEYMANN

Meisterbetrieb
des Dachdecker- und Klempnerhandwerks

Nerscheider Weg 74
52076 Aachen

Tel.: 0 24 08 / 93 07 90
Fax: 0 24 08 / 93 07 89

info@leymann-dach.de
www.leymann-dach.de

Dächer macht JACOBS seit 1862

- Steildach
- Fassadenarbeiten
- Altbausanierungen
- Wärmedämmung von Keller + Speicher
- Flachdach
- Wohnraumdachfenster
- Ausführungen aller Art

Rotter Bruch 30
52068 Aachen
Tel. 0241/9003220

www.daecher-macht-jacobs.de
kontakt@daecher-macht-jacobs.de

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

Maler Lux
der Malermeister

- Wir sind Energieeffizienz-Fachbetrieb
- Ausführung sämtlicher Maler- und Tapezierarbeiten
- Außenwand- und Kellerwanddämmung
- Bodenbeläge
- Alte Techniken

Schieferstr. 4 • 52076 Aachen
Telefon: 02408 2384 • Fax: 02408 2354
Mobil: 0173 7456495
email: lux.dirk@t-online.de

Wussten Sie schon...
...dass über die Hälfte der Deutschen in den eigenen vier Wänden wohnt?

gegr. 1932
BEDACHUNGEN
R . L A U F S

Bedachungs- und Bauklempnergeschäft
Lager mit sämtlichen Bedachungsartikeln
Herstellung von Blitzschutzanlagen
Dachbegrünung

Wermutsbrunnstraße 5
Telefon 0 24 08 / 82 20
Telefax 0 24 08 / 8 17 18
52076 Aachen-Walheim

BEDACHUNGEN
CHRISTOPH
RADERMACHER

- Schieferdächer
- Ziegeldächer
- Flachdächer
- Fassaden

Christoph Radermacher
Dachdeckermeister

Eupener Strasse 41 • 52156 Monschau
Tel.: 0 24 72 / 31 26 • Fax. 0 24 72 / 31 23
info@bedachungen-radermacher.de
www.bedachungen-radermacher.de

3.4.1 Wärmedämmverbundsystem

Das Wärmedämmverbundsystem (WDVS) wird bei bestehenden Fassaden direkt auf den vorhandenen Außenputz aufgebracht. Die Dämmstoffplatten werden mit einem speziellen Klebemörtel befestigt und (meistens) zusätzlich verdübelt. Darauf werden Armierungsmörtel und -gewebe als Putzträger angebracht und anschließend verputzt. Statt zu verputzen, können auch dünne Platten (z.B. Klinkerriemchen) aufgeklebt werden. Ein WDVS ist bauaufsichtlich als Komplettsystem eines Herstellers zugelassen und darf in seinen Komponenten nicht verändert werden.

Anbringen eines Wärmedämmverbundsystems

Dämmstoffe für WDVS sind Platten aus:

- Polystyrol- oder Polyurethan-Hartschaum
- Mineralfaser
- Mineralschaum
- Holzfaser

Wichtig für die Funktion des Wärmeschutzes und damit für den Einspareffekt ist, dass der Dämmstoff das Gebäude möglichst lückenlos „einpackt“ und Wärmebrücken vermieden oder minimiert werden. Das betrifft insbesondere die Übergänge und Anschlüsse an andere Bauteile:

- Fenster (Fensterlaibungen, Fensterbänke, Rollladenkästen)
- Dach (Verlängerung Überstand bzw. Dachrand, Verbindung zu Dachdämmung)
- Keller/ Sockelzone (Überdeckung der Kellerdecke mind. 30–50 cm)
- Balkon, Anbau, Erker etc. (individuelle Planung erforderlich)

Die Kosten der Maßnahme hängen von der Geometrie und der Gestaltung des Gebäudes ab: Je einfacher, also „ungestörter“ die Fassadenfläche, desto geringer ist der Ausführungsaufwand. Wärmedämmverbundsysteme werden ausgeführt von Maler- oder Stuckateurbetrieben.

3.4.2 Hinterlüftete, vorgehängte Fassade

Eine weitere Möglichkeit, die Außenwand zu dämmen, ist die hinterlüftete, vorgehängte Fassade (auch Vorhangfassade genannt). Dabei wird die äußere, sichtbare Schicht nicht mit Putz, sondern mit anderen Materialien gestaltet. Im Unterschied zum WDVS ist zusätzlich eine Tragkonstruktion aus Latten oder Schienen nötig, um den „Vorhang“ zu befestigen. Vorhangfassaden gehören zu den traditionellen Bauweisen in der ländlichen Region, wo Platten oder Schindeln aus Holz, Schiefer oder Faserzement („Eternit“) als Verkleidung dienen. Auch für moderne Fassaden wird häufig Holz verwendet, aber auch Metall- oder Natursteinplatten und viele andere Werkstoffe sind denkbar. Zuerst wird die Unterkonstruktion (aus Holzlatten oder Metallschienen) auf dem bestehenden Verputz bzw. auf dem Mauerwerk angebracht. Danach werden die Dämmplatten (Stärke siehe WDVS) 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.

Neben den vielfältigen Gestaltungsmöglichkeiten hat eine Vorhangfassade noch weitere Vorteile. Sie

- gleicht Unebenheiten/ Unregelmäßigkeiten der bestehenden Außenwand aus
- bietet einen guten Witterungs- und Tauwasserschutz
- bietet einen guten Schallschutz
- puffert die sommerliche Hitze ab.

Die Kosten sind sehr unterschiedlich, je nachdem, für welches Material man sich entscheidet. Wegen des erhöhten Arbeitsaufwands ist eine hinterlüftete, vorgehängte Fassade grundsätzlich teurer als ein Wärmedämmverbundsystem. Ausführende Handwerksbetriebe sind meist Schreiner (Tischler), Zimmerer oder Dachdecker.

Vorhangfassade während der Bauphase

3.4.3 Kerndämmung

Besteht eine Außenwand aus 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, das durch kleine Bohrlöcher in den Fugen des Verblendmauerwerks eingeführt wird, überprüft eine Fachfirma, ob der Hohlraum dazu eignet ist, mit Dämmstoff verfüllt zu werden.

Dies 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 Mörtelreste oder Bauschutt vorhanden sind, vor allem im Sockelbereich
- ob die Verfugung des Verblendmauerwerks in Ordnung ist (Schlagregendichtigkeit)

Einblasen des Dämmstoffes

Der Dämmstoff wird durch kleine Bohrlöcher über einen Schlauch in den Hohlraum eingeblasen. Die dafür zugelassenen Materialien (siehe unten) sind hydrophob, d. h. 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 eine Thermografieaufnahme (siehe Kapitel 3.1.1).

Als Materialien für eine nachträgliche Kerndämmung eignen sich Flocken oder Granulate aus:

- Mineralfaser oder Silikat (Blähglas)
- Vulkangestein (Perlite)
- Kunststoffen wie Polystyrol

Die nachträgliche Kerndämmung ist eine wirtschaftliche Sanierungsmöglichkeit, wenn es nicht in Frage kommt, die äußere Schale komplett abzunehmen. Die Kosten liegen je nach Hohlraumstärke bei etwa einem Viertel des Preises für ein Wärmedämmverbundsystem. Da die 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.

3.4.4 Innendämmung

Bei denkmalgeschützten Gebäuden, anderen erhaltenswerten Fassaden und erdberührenden Außenwänden (z.B. bei nachträglich beheizten Kellerräumen) ist die Dämmung auf der Innenseite (der warmen Raumseite) die einzige Möglichkeit, den Wärmeschutz zu verbessern. Obwohl diese Möglichkeit als bauphysikalisch problematisch gilt, ist eine sorgfältig geplante und fachgerecht ausgeführte Innendämmung nicht nur schadensfrei, sondern auch wirkungsvoll.

Anbringen einer Innendämmung

Ausschlaggebend ist ein ausgeglichener Feuchtehaushalt: Die in Form von Wasserdampf (aus dem Innenraum) und Witterungsfeuchte anfallende Feuchtemenge muss in angemessener Zeit wieder austrocknen können. Dafür werden bei der Planung die Eigenschaften aller vorhandenen Materialien bezüglich Feuchteaufnahme und -weiterleitung berücksichtigt.

Wichtige Voraussetzungen sind:

- funktionierender Wetterschutz der Fassade (Schlagregendichtigkeit)

- bei erdberührenden Außenwänden: dauerhaft trockene Wand
- dampfdiffusionsoffener Wandbaustoff und Putz/Anstrich
- vollflächig (luftdicht!) an der Wand anliegende Innendämmung

Eine Innendämmung besteht in der Regel aus mehreren Komponenten:

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

Eine separate Dampfbremse wird immer dann erforderlich, wenn die Wandbekleidung zusammen mit dem Dämmstoff keinen ausreichenden Widerstand gegen eindringenden Wasserdampf bietet.

> Je wärmer die Luft, desto mehr Feuchtigkeit kann sie aufnehmen. Kühlt sich Luft ab, z.B. auf dem Weg vom warmen Innenraum nach draußen, muss sie Wasserdampf abgeben und „Tauwasser“ entsteht.

Bei der Ausführung muss darauf geachtet werden, dass der Dämmstoff vollflächig anliegt. Bei unebenen Untergründen können deshalb nur weiche Dämmmatten oder -flocken verwendet werden. Sollen steife Dämmplatten eingebaut werden, muss der Untergrund zuvor mit einer Putzschicht geglättet werden. So ist sichergestellt, dass der Dämmstoff an keiner Stelle von warmer Innenraumluft hinterströmt wird (Tauwassergefahr). Dampfbremsfolien übernehmen oft über ihre eigentliche Funktion hinaus die Aufgabe, die Luftdichtheit zu gewährleisten. Entsprechend sorgfältig muss die Ausführung an allen Stößen, Fugen und Übergängen sein. Die Folie darf auch nachträglich nicht mit Dübeln oder Nägeln durchstoßen werden.

Geeignete Dämmstoffe sind:

- konventionelle Dämmmaterialien wie Polystyrol-Hartschaum- oder Mineralfaserplatten
- natürliche oder recycelte Dämmstoffe wie Zelluloseflocken, Holzweichfaserplatten und Matten aus Kork oder Schafwolle
- Dämmstoffe, die keine Dampfbremse benötigen, wie Kalziumsilikat- und Mineralschaumplatten oder spezielle Holzfaserplatten

> Die Ermittlung der notwendigen bzw. sinnvollen Dämmstoffstärken sollte durch eine fachkundige Person erfolgen.

In der Außenwand befindliche Heizkörpernischen und Fensterlaibungen sollten ebenfalls gedämmt werden. 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. Besondere Sorgfalt ist bei Holzbalkendecken angebracht.

Ausführende Handwerker (meist Maler, Stuckateure oder Trockenbauer) sollten entsprechende Erfahrungen und bauphysikalische Kenntnisse haben.

3.5 Fenster

Veraltete Fenster sind große Energieverschwender, da sie teure Heizwärme entweichen lassen. Moderne Fenster sparen Energie und erhöhen die Wohnqualität. Denn vor den Fensterflächen befinden sich keine Kältezonen mehr, wodurch die Behaglichkeit gesteigert wird.

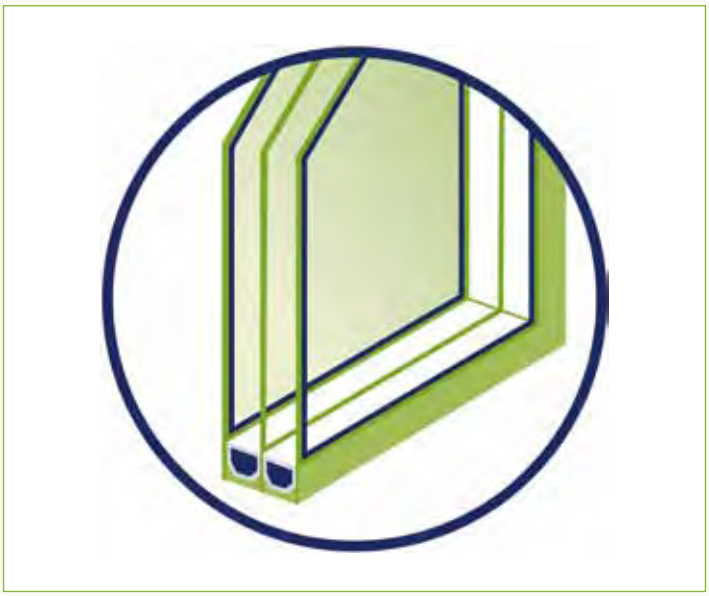
Allein die Fensterscheiben auszutauschen ist nur dann zu empfehlen, wenn die Fensterrahmen gut schließen, die Scharniere und Beschläge voraussichtlich weitere 15–20 Jahre halten und es keine morschen Rahmenteile (z.B. an den Eckverbindungen) gibt.

Im Vergleich zu einer Einfachverglasung, wie sie in vielen Altbauten ursprünglich eingesetzt ist, halbiert eine Zweischeiben-Isolierverglasung den Energieverlust. Eine Zweischeiben-Wärmeschutzverglasung, die etwa seit 1995 üblich ist, reduziert den Energieverlust noch einmal um die Hälfte. Ein weiterer Vorteil neuer Fenster ist, dass die Erwärmung der Innenräume im Sommer verringert wird. Dass sich die Räume durch Sonneneinstrahlung zu sehr aufheizen, kann darüber hinaus durch außen angebrachte Jalousien oder Markisen, durch den Dachüberstand oder eine Sonnenschutzverglasung vermieden werden.

Den besten Wärmeschutz bietet momentan das **Dreischeiben-Wärmeschutzglas**. Der Wärmedurchgangskoeffizient U_g einer solchen Verglasung liegt bei 0,4–0,8 W/m²K.
Zum Vergleich:

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

Welches Material man für den Fensterrahmen wählt, ob Kunststoff, Holz, Aluminium oder Holz-Aluminium, hängt von der Größe des Fensters und dem gewünschten Wärmedurchgangskoeffizienten U_f ab. Je besser der Rahmen gedämmt ist, desto kleiner ist der U_f-Wert.



Systemskizze: Dreischeibenverglasung

Der U_w-Wert des neu eingebauten Fensters muss größer sein als der U-Wert der Außenwand. Dies ist bei ungedämmten Gebäuden, die vor 1977 errichtet wurden, in der Regel nicht der Fall. Daher sollte der Fensteraustausch nur in Verbindung mit einer Analyse der Außenwand geschehen, um spätere Risiken – wie z.B. Schimmelbildung – möglichst gering zu halten.

Wärmedurchgangskoeffizienten für das Bauteil Fenster

U_g = Wärmedurchgang der Verglasung (g für englisch: glazing)

U_f = Wärmedurchgang des Rahmens (f für englisch: frame)

U_w = Wärmedurchgang des gesamten Fensters (w für englisch: window)

Die EnEV 2009 (Energieeinsparverordnung) fordert einen fachgerechten Einbau der Fenster, das heißt unter anderem: Die Anschlussfuge zwischen Fenster und Wand muss innen luftdicht und außen winddicht hergestellt werden, damit die Heizenergie nicht ständig durch diese Fuge entweicht.

Bleibt die Stellung des Fensters in der Außenwand bestehen, müssen die äußeren Fensterlaibungen gedämmt werden. Kann das Fenster an die Außenkante der Außenwand verlegt werden, reduzieren sich der Aufwand für die Außendämmung und die Wärmebrücken.

Wenn in einem Gebäude sämtliche Fenster ersetzt werden, ist unbedingt ein **Lüftungskonzept**, erstellt durch einen Fachmann, zu entwickeln. Dabei ist nachzuweisen, dass der hygienische Luftwechsel durch geeignete Lüftungsverfahren, z.B. Stoßlüftung oder eine Lüftungsanlage, gewährleistet ist.

Die Dämmung vorhandener **Rollladenkästen** kann unter Umständen in Eigenleistung erfolgen (siehe Kapitel 3.6). Werden die Rollladenkästen im Zuge der Fenstersanierung ausgetauscht, sollten diese optimal gedämmt sein. Bei einer gleichzeitigen Dämmung der Außenwand können die Kästen in das Wärmedämmverbundsystem integriert oder von außen aufgesetzt werden.

Zertifizierungen von Fenstern:

- CE-Kennzeichen
- RAL-Gütezeichen
- Passivhauszertifikat

Zuständige Handwerker sind Tischler und Schreiner mit dem Fachgebiet: Fenstertausch/-neueinbau.

Die Kosten für die Erneuerung von Fenstern richten sich nach dem Rahmenmaterial, der Glasqualität und dem Einbauaufwand. Einen Sonderfall bilden historische Fenster in Baudenkmälern: Um zu prüfen, ob diese erhalten werden können, ist gegebenenfalls eine exakte Schadens- und Funktionsanalyse durchzuführen.

Wird die **Haustüre** ausgetauscht, sollte nicht nur die Wärmedämmung bedacht werden, sondern – wenn möglich – auch ein barrierefreier Zugang in das Haus geschaffen werden (siehe Kapitel 5).

3.6 Kleine Flächen – große Wirkung

3.6.1 Heizkörpernischen

In vielen älteren Gebäuden befinden sich die Heizkörper in Wandnischen unterhalb des Fensters. Bei ungedämmten Außenwänden haben die Lage in der Nische und die geringere Wandstärke zur Folge, 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.

Der Wärmeabfluss nach außen kann dadurch vermindert werden, dass

- alle Nischenflächen (auch oben und seitlich) gedämmt werden oder
- die Wandnische geschlossen und der Heizkörper vor der Wand montiert wird.

Es ist nicht immer nötig, den Heizkörper abzunehmen, aber es erleichtert die Ausführung und ermöglicht größere Dämmstärken. Da der Platz zwischen Heizkörper und Wand bei Erhalt der Nische begrenzt ist, sollte ein hochwertiger Dämmstoff (maximal WLG 035, besser 025) eingesetzt werden. Grund-

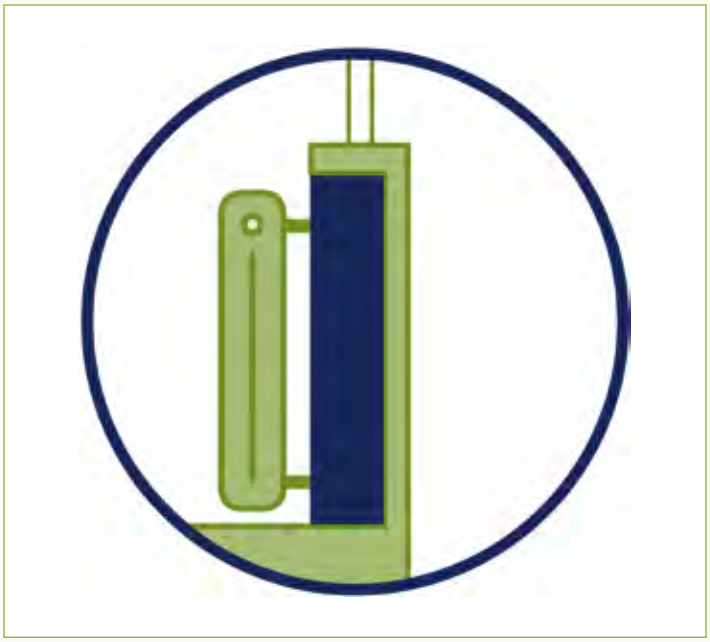
sätzlich können alle für die Innendämmung zugelassenen Dämmstoffe verwendet werden (siehe Kapitel 3.4.4). Eine reflektierende Folie reicht nicht aus, da sie den Wärmedurchgang nicht verhindert.

Um die Nischen zu schließen, eignen sich auch gut dämmende Mauersteine (z.B. aus Porenbeton). Die Wärmeabgabe des Heizkörpers an den Raum wird zusätzlich beeinträchtigt durch

- **Fensterbänke:** Je geringer der Abstand von Fensterbank und Heizkörper und je stärker und massiver das Material (z.B. Beton mit Natursteinplatte), desto größer der Wärmeverlust.
- **Verkleidungen:** Auch wenn Verkleidungen luftdurchlässig gestaltet sind, vermindern sie die Wärmeabgabe an den Raum (Abschirmung der Direktstrahlung).
- **Möblierung:** Sieht man vom Heizkörper nur noch ein Lüftungsgitter in der Küchenarbeitsplatte, ist seine Wirkung kaum noch spürbar. Sofas, feste Sitzgarnituren (Eckbänke) und bodenlange Vorhänge vor dem Heizkörper beeinträchtigen die Wärmeabgabe ebenfalls.

Optimale Lage des Heizkörpers:
vor der Wand mit allseitig ungehinderter Wärmeabgabe

Ist das Thermostatventil abgeschirmt, funktioniert der Temperaturfühler und damit die Regelung der Raumtemperatur nicht richtig. Muss der Heizkörper abgenommen werden, sollte ein Heizungsinstallateur hinzugezogen werden (um das Heizwasser abzulassen, die Anschlussrohre zu verlängern und die Heizkörper neu zu montieren). Ansonsten können handwerklich geschickte Hausbesitzer Heizkörpernischen auch selbst dämmen.



Systemskizze: Dämmung Heizkörperniesche

3.6.2 Rollladenkästen

Sinnvoll sind außen liegende Rollläden nur als Einbruch- und Sonnenschutz. Sichtschutz und Verdunklung übernehmen innen liegende Jalousien oder Rollos ebenso gut. Aus energetischer Sicht sind in die Außenwand integrierte, ungedämmte Rollladenkästen Schwachstellen in der Gebäudehülle.

Diese Schwachstellen können behoben werden, indem man

- den alten Kasten gegen einen neuen, gedämmten austauscht oder
- den Rollladenkasten außen vor die Dämmebene setzt oder
- den vorhandenen Kasten nachträglich dämmt (alle Innenflächen!) oder
- den vorhandenen Kasten stilllegt (und auf den Rollladen verzichtet).

„Ein Rollladen verbessert die Wärmedämmung“: ein Missverständnis.
Die Luft zwischen heruntergelassenem Rollladen und Fenster kann den Wärmedurchgang durch das Fenster nur verzögern, aber nicht verhindern. Die Wärmeverluste über den ungedämmten und undichten Kasten sind um ein Vielfaches höher als der „Einspareffekt“.

Ein neuer, gedämmter Rollladenkasten wird normalerweise zusammen mit einem neuen Fenster eingebaut (siehe Kapitel 3.5). Der alte Kasten kann erhalten werden, wenn ausreichend Platz vorhanden ist, um ihn nachträglich zu dämmen. Dafür werden entweder spezielle, biegbare Dämmplatten um die Rollladenrolle gelegt oder der Kasten wird innen mit Dämmplatten verkleidet.

Nachträgliche Dämmung eines Rollladenkastens

Lediglich die Raumseite des Kastens zu dämmen, reicht nicht aus. Bietet der Rollladenkasten nicht genügend Platz, um ihn nachträglich zu dämmen, kann auch der Rollladen selbst ausgetauscht werden. Ein neuer Rollladen mit kleinerem Panzer und dünnerer Welle lässt in der Regel ausreichend Platz für die Dämmung.

Gurtöffnungen sollten minimiert und mit Bürstendichtungen versehen werden. Elektrisch gesteuerte Rollladen sind wegen der fehlenden direkten Verbindung zur Außenluft zu bevorzugen.

Nicht wirklich benötigte Rollläden auszubauen, ist die wirtschaftlichste Sanierungsvariante: Dabei wird der Kasten mit Dämmstoff (z.B. Mineralwolle) ausgefüllt und die Fugen werden abgedichtet.

Nachträgliche Dämmung oder Stilllegung können in Eigenleistung durchgeführt werden.

3.6.3 Warmwasserführende Rohrleitungen

Liegen Rohrleitungen von Heizung oder warmem Brauchwasser in unbeheizten Räumen (wie Keller oder Speicher), verlieren sie auf ihrem Weg zur Abnahmestelle viel Wärme. Je länger die Rohrleitungen und je größer der Rohrdurchmesser, desto mehr Energie geht verloren.

Daher ist es sinnvoll und effektiv, offen liegende (also zugängliche) Rohrleitungen mit einer Dämmschicht zu ummanteln. Diese Maßnahme gehört zu den Nachrüstverpflichtungen der Energieeinsparverordnung (siehe Kapitel 2.1). Je nach Innendurchmesser des Rohres und je nach Dämmstärke reduziert die Dämmung die Wärmeverluste der Leitungen um 70 bis 85 %.

Mindestdämmstärke (bei WLG 035)
= Innendurchmesser des Rohres (DN)

Ebenfalls zu dämmen sind Armaturen (z.B. Absperrhähne) und Pumpengehäuse. Dafür gibt es spezielle Manschetten und Formteile. Dämmschläuche für Rohre bestehen aus flexiblen Schaumkunststoffen (z.B. Polyurethan, Polyethylen oder Elastomer). Sie sind in der Regel in verschiedenen Durchmessern und Stärken im Baustoffhandel erhältlich und können in Eigenleistung angebracht werden.

3.7 Denkmalschutz

Steht ein Gebäude – ganz oder in Teilen – unter Denkmalschutz, sind einige Besonderheiten zu beachten. Sanierung und bauliche Veränderungen eines geschützten Gebäudes (z.B. Dämmmaßnahmen, Montage einer Solaranlage, Grundrissveränderungen, Anbauten/ Erweiterungen) müssen vorab von der Denkmalbehörde genehmigt werden. Denn auch bei der energetischen Sanierung denkmalgeschützter Altbauten ist das denkmalpflegerische Ziel zu beachten: Erhalt des Gebäudes für die Allgemeinheit so lange wie möglich, sowohl im äußeren Erscheinungsbild als auch in der schützenswerten Bausubstanz selbst. Am ehesten gelingt dies bei fortdauernder Nutzung der Räumlichkeiten. Diese wiederum ist umso wahrscheinlicher, je wirtschaftlicher und energieeffizienter sowohl die Sanierung selbst als auch der spätere Betrieb sind.

Hauptziele/-aufgaben

Es muss ein umfassendes, auf das konkrete Gebäude abgestimmtes Gesamtkonzept entwickelt werden. Hierbei spielt das Thema Energie eine wichtige Rolle. Möglichst sollen erneuerbare Energien mit einbezogen und somit Ressourcen geschont werden. Vorhandene Potenziale sollten genutzt und verbessert, sowie technische Modernisierungen mit eingeplant werden, soweit dies sinnvoll möglich ist.

Konkrete Vorgehensweise

Sobald es Überlegungen zu Sanierungsmaßnahmen gibt, sollte eine Erstberatung durch die Denkmalbehörde erfolgen. Hierbei wird unter anderem erläutert, worin der besondere Denkmalwert eines Gebäudes besteht. Eine Liste dieser Denkmalaspekte (Prüfliste) sollte dann möglichst frühzeitig an die zu beteiligenden Fachleute weitergereicht werden.

Weitere sinnvolle Schritte sind zunächst eine ausführliche, energetische Bestandsaufnahme des Gebäudes und anschließend die Erarbeitung eines entsprechenden, denkmalgerechten Sanierungskonzeptes durch einen Architekten. Wie bei allen energetischen Sanierungen geht es im Wesentlichen um zwei Aufgaben. Erstens darum, die Gebäudehülle zu dämmen und luftdicht zu machen und zweitens darum, die Haustechnik im weiteren Sinne zu modernisieren (Heizung, Lüftung, Sanitärbereich). Um denkmalgeschützte Fassaden erhalten zu können, wird Innendämmung ein häufiges Thema sein. Im Fensterbereich hat die Erhaltung der historischen Fenster Vorrang vor dem Einbau neuer Fenster. Neben der Aufarbeitung der Fenster mit Wärmeschutzglas und dem Einbau von Dichtungen kann eine Ergänzung der überarbeiteten Bestandsfenster mit Kasten-/ Verbundfenstern oder den früher üblichen Vorfenstern (Winterfenstern) in Frage kommen.

Ein modernes Heizungs-/ Lüftungskonzept muss abgestimmt werden auf die gewählte Lösung für die Gebäudehülle und

Ihr zuverlässiger Fachbetrieb für energieeffiziente Gebäudetechnik
MEISTERBETRIEB Elektrotechnik Anton Beckers

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

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

Schützenswert können Ortsbereiche bzw. Siedlungen, …

… Straßenzüge oder einzelne Gebäude sowie Gebäudeteile sein.

auf die (zukünftige) Gebäudenutzung, um den Baubestand weitgehend zu schonen und zu konservieren. Zu beachten ist auch die richtige Wahl denkmalgerechter Materialien, z.B. der Dämmstoffe. Nach der Planungs- und Genehmigungsphase – unter Beteiligung der Bau- und Denkmalbehörde – wird die Sanierung des Projektes im Detail geplant und schließlich ausgeführt.

Solaranlagen

Solarthermische Anlagen und Photovoltaikanlagen in Dach- und Wandflächen zu integrieren, stellt im Denkmalschutzbereich immer noch ein vor allem gestalterisches Problem dar. Mit der voranschreitenden technisch-gestalterischen Entwicklung der Solareinheiten und Module werden diese das Erscheinungsbild deutlich weniger beeinträchtigen und so leichter genehmigt werden können. Maßgeblich bleiben aber stets die besonderen Rahmenbedingungen des konkreten Gebäudes.

Gesetzliche Regelungen der Energieeinsparverordnung (EnEV)

Die EnEV gilt generell auch für denkmalgeschützte Gebäude. Im Einzelnen kann aber von Forderungen abgewichen werden, wenn Bausubstanz oder Erscheinungsbild beeinträchtigt würden oder wenn der Aufwand unverhältnismäßig hoch wäre (Bestätigung durch Denkmalbehörde erforderlich). Ein Energieausweis ist für denkmalgeschützte Gebäude nicht erforderlich.

BAUUNTERNEHMUNG
Josef Empt

Peitschenweg 18 a
52223 Stolberg

Tel. (0 24 02) 9 73 95 90
Mobil (0170) 4 13 19 11

STUCKATEURMEISTER
LOTHAR SCHMITZ
PUTZ- UND STUCK- GmbH

- Innenputzarbeiten
- Mineralische Außenputzarbeiten
- Vollwärmeschutz
- Alte Putztechniken
- Restaurierung von Stuck- und Putzfassaden
- Moderne Putzoberflächengestaltung

Stockemer Straße 37
52223 Stolberg-Breinig
Telefon 0 24 02 / 35 03

In Nordrhein-Westfalen können eingetragene Baudenkmäler mit der Denkmalplakette versehen werden.

Förderung

Es gibt verschiedene Möglichkeiten der direkten und indirekten Förderung energetischer Maßnahmen im Denkmalbereich in Form von Zuschüssen oder Krediten mit oft guten Konditionen.

Hierzu berät alt**bau**plus persönlich oder informiert aktuell unter www.altbauplus.de. Steuerliche Vergünstigungen über erhöhte Abschreibungen werden allen Denkmaleigentümern angeboten. Hierzu kann der Steuerberater im Einzelfall Auskunft geben.

3.8 Haustechnik in Alt- und Neubau

3.8.1 Heizungsanlage

Die Heizungsanlage liefert die nötige Wärme für das Gebäude. Sie soll wirtschaftlich betrieben werden können, wenig Energie verlieren und niedrige Schadstoffemissionen verursachen. Auch wenn ein vorhandener – alter – Kessel nicht defekt ist, ist es ratsam, Überlegungen zu dem Thema Heizung anzustellen. Unter Umständen ist eine Modernisierung vor Ablauf der technischen Nutzungsdauer sinnvoll.

Eine Modernisierung empfiehlt sich bereits, wenn nur einer der folgenden Punkte zutrifft:

- Das Heizgerät ist mehr als 20 Jahre alt oder fällt häufig aus.
- Wenn die Heizung in Betrieb ist, erwärmt sich der Heizungskeller auf über 20 °C.
- Der Energieausweis des Gebäudes weist einen überdurchschnittlich hohen Energieverbrauch aus.

Vor einer Heizungsmodernisierung sollte geprüft werden, ob es sinnvoll ist, Wärmeschutzmaßnahmen an Dach, Kellerdecke oder Fassade durchzuführen. Bei guter Dämmung reicht eine geringere Kesselleistung. Die meisten älteren Heizkessel haben eine viel zu große Leistung und damit hohe Verluste. Fast alle älteren Anlagen nutzen die eingesetzte Energie nur sehr schlecht aus. Es ist keine Seltenheit, dass der Jahresnutzungsgrad (Brennstoffausnutzung) unter 70 % liegt.

Der Jahresnutzungsgrad berücksichtigt die Strahlungs- und Abgasverluste im Betrieb und während der Bereitschaftszeit. Der Schornsteinfeger misst lediglich den Abgasverlust. Um die gesamte Brennstoffausnutzung zu ermitteln, reicht dieser Wert nicht.

Ein Wechsel des Energieträgers ist oft mit hohen Kosten verbunden. Eine energetische Sanierung mit dem vorhandenen Energieträger ist häufig die wirtschaftlichste Lösung. Außerdem ist nicht jedes System sinnvoll im Bestand einzusetzen. Hier ist in jedem Fall fachmännische Beratung gefragt. Wird auch das Brauchwasser durch die Heizungsanlage erwärmt (siehe Kapitel 3.8.2), sollte die Leistung der Anlage auch Verbrauchsspitzen abdecken.

Die Heizungstechnik hat sich in den letzten Jahren enorm weiterentwickelt. Die Geräte sind viel sparsamer, sauberer und kleiner geworden. Aufgrund ihrer hohen Sicherheitsstandards, der geräuscharmen Betriebsweise und des modernen Designs können sie fast überall im Haus installiert werden. Bei einer Heizungsmodernisierung entscheidet man sich heute meist für ein Brennwertgerät.

Stukkateur Innung Aachen

Ihr kompetenter Fachbetrieb für die energetische Sanierung in den Bereichen WDVS-Fassade. Innendämmung aus Ausbau am Neubau, Altbau sowie Denkmal.

Christian Bey GmbH
Stuck – Putz – Trockenbau
Herrn Hansfried Bey
Eschweilerstr. 190 | 52477 Alsdorf
Tel. 02404 4805 | Fax 02404 82684
Mobil 0171 7726676
bey-gmbh@t-online.de

Bey – Ruiz GmbH
Stuckateurbetrieb
Hauptstr. 36 | 52477 Alsdorf
Tel. 02404 7242 | Fax 02404 677694

Gebhard Buchenthal
Stuckateurmeister
Engelbertstr. 23 a | 52078 Aachen
Tel. 0241 574990 | Fax 0241 574320
Gebhard.Buchenthal@t-online.de

Cüpper GmbH
Putz – Stuck – Trockenbau
Wendelinstr. 17 | 52078 Aachen
Tel. 0241 5597995 | Fax 0241 60846910

Dieter Dahmen
Stuckateurmeister
Neustr. 79 | 52146 Würselen
Tel. 02405 84898 | Fax 02405 81401
Mobil 0172 2400660
dahmen-dieter@t-online.de

Frank Goldermann
Stuckateurmeister
Lotzfeldchen 30 | 52249 Eschweiler
Tel. 02403 22484 | Fax 02403 10882
puetz-geruest.goldermann@t-online.de

Heiko Gutteck Baugesellschaft mbH
Fröbelstr. 2 a | 52134 Herzogenrath
Tel. 02405 419540 | Fax 02405 419542
www.gutteck-bau.de | info@gutteck-bau.de

Ralf Kleiber GmbH
Stuckateurbetrieb
Strüverwinkel 23 | 52070 Aachen
Tel. 0241 1570000 | Fax 0241 1570001
www.ralfkleiber-gmbh.de | info@ralfkleiber-gmbh.de

Addi Klinkhammer
Stuckateurmeister
Matthias-Zimmermann-Str. 24 | 52152 Simmerath
Tel. 02473 1386 | Fax 02473 6509
Mobil 0171 2042303
www.addiklinkhammer.de
info@addiklinkhammer.de

Siegfried Mader Putz Stuck Rabitz GmbH
Stuckateurbetrieb
Herrn Michael Mader
Apolloniastr. 6 | 52080 Aachen
Tel. 0241 550188 | Fax 0241 953291

Uwe Müller
Stuckateurmeister
Stuck – Putz – Trockenbau
Pastor-Keller-Str. 18 | 52222 Stolberg
Tel. 02402 95040
Fax 02402 950429
info@stuck-putz-mueller.de

Reinartz GmbH
Stuckateurbetrieb
Josefstr. 2 | 52499 Baesweiler
Tel. 02401 959308 | Fax 02401 96161
www.putz-stuck-reinartz.de
info@putz-stuck-reinartz.de

Werner Sasse
Stuckateurmeister
Weiherstr. 4 | 52134 Herzogenrath
Tel. 02407 6288 | Fax 02407 565045
christasasse@gmx.net

Rolf Schilder
Stuckateur
Einbau von gen. Baufertigt.
Holz- und Bautenschutz
Rommelweg 54 | 52159 Roetgen
Tel. 02471 133864 | Fax 02471 133865
www.stukkateur-schilder.de
info@stukkateur-schilder.de

Schleicher Ausbau GmbH
Dachdecker- u. Stuckateurbetrieb
Ritterstr. 17 | 52072 Aachen
Tel. 0241 889840 | Fax 0241 8940312
www.schleicher-Ausbau.de
schleicher-Ausbau@t-online.de

Lothar Schmitz Putz und Stuck GmbH
Stockemer Str. 37 | 52223 Stolberg
Tel. 02402 3503 | Fax 02402 3563
Schmitz.Lothar@gmx.net

Heinrich Siegers
Stuckateurmeister
Westerwaldstr. 10 | 52249 Eschweiler
Tel. 02403 34424 | Fax 002403 15544
heinrich.siegers@gmx.net

Sascha Stücher
Stuckateurmeister
Am Wall 27 | 52499 Baesweiler
Tel. 02401 608
Mobil 0151 15148462
s.stuecher@t-online.de

Cornel Vonhoegen
Inh. Harald Simon
Stuckateurmeister
Weststr. 29 | 52146 Würselen
Tel. 02405 72183 | Fax 02405 72183

Klaus Vormstein
Stuck- und Fliesenlegerbetrieb
Engelgasse 7 | 52156 Monschau
Tel. 02472 4138 | Fax 02472 909562
Klaus.Vormstein@t-online.de

Nutzungsgrad (Normnutzungsgrad)

Der Nutzungsgrad eines Heizkessels gibt an, welcher Teil der eingesetzten Energie als nutzbare Wärme für das Heizsystem zur Verfügung steht. Der Jahresnutzungsgrad gibt die Effizienz einer Anlage einschließlich aller Verluste für den Zeitraum eines Jahres an.

- Ältere Heizkessel haben häufig einen Nutzungsgrad von ca. 63 % (bezogen auf den Brennwert des Energieträgers) oder weniger, d. h. ein großer Teil der eingesetzten Energie kann infolge von Abgas-, Abstrahlungs- und Stillstandsverlusten nicht zur Raumerwärmung genutzt werden.
- Moderne Niedertemperatur-Heizgeräte haben bereits eine Energieausnutzung von ca. 87 %.
- Moderne Brennwertsysteme nutzen zusätzlich auch noch die Abgaswärme und steigern so den Nutzungsgrad der Heizungsanlage auf nahezu 100 % (bezogen auf den Brennwert).

Brennwerttechnik

Energie, die bei herkömmlichen Heizkesseln durch den Schornstein entweicht, wird bei einer Öl- oder Gas-Brennwertheizung wieder in das Heizsystem zurückgeführt und genutzt, um Wärme zu gewinnen. So geht fast keine Energie verloren

Wandhängendes Gas-Brennwertgerät

Mikro-Blockheizkraftwerk (BHKW) mieten: STAWAG-Contracting hilft Energiekosten senken

Mikro-Blockheizkraftwerke (BHKW) liegen voll im Trend. Es handelt sich hier um eine innovative Technologie, die auf dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung basiert. Neben Wärme liefern Mikro-BHKW auch Strom – effizient und umweltschonend. STAWAG-Kunden können jetzt mit dem WärmeSTA® Mikro-Max ein solches Powerpaket für den Heizkeller „mieten".

Die STAWAG bietet jetzt Ihren Kunden – Privathaushalten und Gewerbebetrieben – ein Mikro-BHKW* im Contracting-Verfahren, d.h. zur Miete, an. Am effizientesten arbeitet das derzeit eingesetzte Mikro-BHKW in Gebäuden mit einem jährlichen Erdgasverbrauch zwischen 30 000 und 60 000 kWh.

Neue Heizung ohne Eigenkapital

Wer einen Vertrag über WärmeSTA® MikroMax schließt, muss keinen Cent in eine neue Heizung investieren. Die STAWAG plant und übernimmt den Abbau der Altanlage sowie die Installation des Mikro-BHKW. Sie sorgt für störungsfreien Betrieb und übernimmt alle Kosten der Betriebsführung, Wartung und Reparatur.
„Contracting" nennt man diese Form der Miete: WärmeSTA® MikroMax-Kunden zahlen einen festen monatlichen Grundpreis plus ihren individuellen Wärmeverbrauch. Die vom Mikro-BHKW erzeugte Strommenge reduziert die Strombezugskosten und somit die Stromrechnung. Installation und Wartung übernehmen qualifizierte ortsansässige Fachbetriebe im Auftrag der STAWAG. Die Inbetriebnahme eines Mikro-BHKW ist in der Regel unkompliziert.

Innovativ und zuverlässig

Die in einem Mikro-BHKW verarbeitete Technologie ist innovativ und dennoch bereits so ausgereift, dass sie einen zuverlässigen Betrieb sicherstellt. Ein Mikro-BHKW erreicht einen hohen Wirkungsgrad für Wärme, Warmwasser und Strom.

Effizient und umweltschonend

Die eingesetzte Primärenergie (Erdgas) wird in einem Mikro-BHKW deutlich effizienter genutzt als in herkömmlicher Heiztechnologie. Denn Strom und Wärme werden direkt dort erzeugt, wo sie benötigt werden.
Begrenzte Rohstoffvorräte werden somit nachhaltiger genutzt. Dank einer effizienten Energienutzung und durch die Vermeidung zusätzlicher Emissionen hilft ein Mikro-BHKW, pro Jahr bis zu einer Tonne CO_2-Emissionen einzusparen.

Ihre Vorteile auf einen Blick:

- modernste, zukunftsorientierte Technologie
- Senkung Ihrer Energiekosten – für Gas und Strom
- keine Kapitalbindung
- günstige Konditionen
- Full-Service durch die STAWAG
- Umweltschutz durch Energieeinsparung und CO_2-Reduktion

* Derzeit Modell eVita des Herstellers Remeha (Stand Juni 2011). Voraussichtlich ab Herbst 2011 werden weitere Hersteller Mikro-BHKW-Modelle auf den Markt bringen.

STAWAG
WärmeSTA® MikroMax

Unser Energiebündel

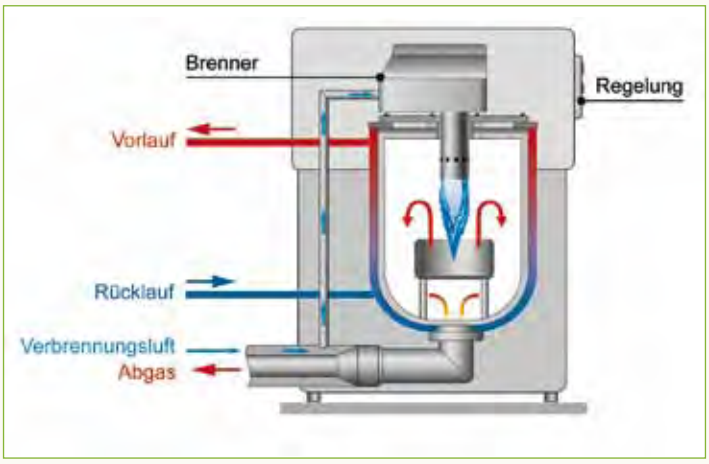
Wärme- und Stromproduktion mit einem effizienten Mikro-Blockheizkraftwerk.

Jetzt mieten und

→ Energiekosten senken
→ Rundum-Service genießen
→ die Umwelt schonen

Mehr Infos unter www.stawag.de/mikromax

STAWAG. Gut für Sie. Gut für Aachen.



Bodenstehendes Ölbrennwertgerät

und die Heizung erreicht einen Nutzungsgrad von nahezu 100 %. Da bei dieser Technik der Wasserdampf im Schornstein kondensiert, muss das Abgas über eine feuchtebeständige Abgasleitung bzw. einen geeigneten Schornstein abgeführt werden. Das entstehende Kondensat wird als Abwasser in die Kanalisation abgeleitet. Bei größeren Anlagen kann eine Neutralisationseinrichtung notwendig sein (siehe Kapitel 8).

Dabei arbeiten Brennwertkessel aber nicht nur hocheffizient und besonders sparsam – sie sind zudem auch äußerst schonend für Umwelt und Klima. Aufgrund des verringerten Energieverbrauchs (gegenüber einer alten Heizung um bis zu 30 % weniger) werden wertvolle Ressourcen geschont. Dieser Wert lässt sich sogar auf bis zu 40 % steigern, wenn der Brennwertkessel zusammen mit einer Solaranlage arbeitet, die im Sommer die Erwärmung des Trinkwassers komplett übernehmen kann (siehe Kapitel 3.8.3).

Öl- oder Gas-Brennwertkessel werden heute von allen namhaften Herstellern angeboten und haben sich auf dem Markt durchgesetzt. Diese Heizsysteme sind technisch ausgereift und je nach Ausstattung als kompakte wandhängende oder bodenstehende Geräte erhältlich.

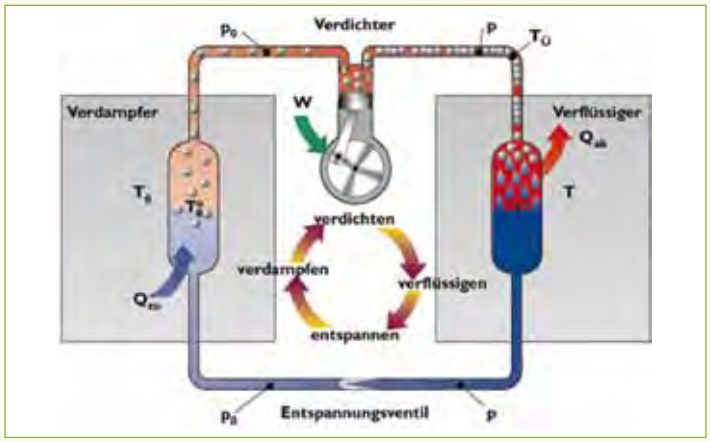
Wärmepumpe

Wärmepumpen funktionieren im Prinzip umgekehrt wie ein Kühlschrank: Erdreich, Außenluft oder Grundwasser enthalten selbst bei geringen Temperaturen Wärmeenergie. Über eine Wärmepumpe kann diese Energie der Umwelt entzogen und für Heizung und Warmwasserbereitung genutzt werden. Leider nicht zum Nulltarif, denn Wärmepumpen benötigen immer eine Antriebsenergie. Im Regelfall ist dies Strom, inzwischen sind aber auch Gaswärmepumpen mit kleineren Leistungen am Markt verfügbar.

Wärmequellen

Wärme kann dem **Erdreich** entzogen werden durch Erdsonden, die über eine bis zu 100 m tiefe Bohrung eingebracht werden, oder durch Leitungen, die flach in etwa 1,2 bis 1,5 m Tiefe im Erdreich verlegt werden (Flachkollektor). Ein Vorteil des Erdreichs ist die ganzjährig fast konstante Temperatur.

Alternativ kann auch die **Außenluft** angesaugt und über einen Wärmetauscher geführt werden. Allerdings fällt bei der Wärmequelle Außenluft der höchste Heizwärmebedarf mit der tiefsten Lufttemperatur zusammen – und damit dem geringsten Energiegehalt der Luft.



Arbeitsweise der Wärmepumpe

Falls genügend **Grundwasser** in geringen Tiefen verfügbar ist, kann auch dieses mit je einem Förder- und einem Schluckbrunnen als Wärmequelle angezapft werden.

Schließlich kann bei Gebäuden mit kontrollierten Lüftungsanlagen – besonders im sehr gut gedämmten Passivhaus – auch die der **Abluft** entzogene Wärme ganz wesentlich zur Gebäudebeheizung und Warmwasserbereitung genutzt werden.

Effizienz der Wärmepumpe

Wie effizient eine Wärmepumpe arbeiten kann, hängt hauptsächlich von den Temperaturunterschieden zwischen der Wärmequelle (z.B. Erdreich mit ca. 10 °C) und der Wärmesenke (Vorlauf des Heizungssystems, Warmwasserspeicher) im Verlauf eines Jahres ab.

Dabei gilt die einfache Aussage:
Je geringer, die Differenz zwischen Wärmequelltemperatur und Wärmenutztemperatur, desto effizienter ist die Wärmepumpe.

Soll über die Wärmepumpe geheizt werden, ist daher das Heizungsverteilsystem auf möglichst geringe Vorlauftemperaturen auszulegen. Optimal sind hier Fußboden- oder Wandflächenheizungen. **Daraus lässt sich schließen, dass in einem energetisch nicht sanierten Altbau mit Heizkörpern eine Wärmepumpe nicht empfehlenswert ist.**

Energie, die nur ein Lächeln kostet: Viessmann Solarsysteme.

Willkommen auf der Sonnenseite:

- Leistungsstarke Solarsysteme
- Hocheffiziente Kollektoren
- Perfekt aufeinander abgestimmte Systemkomponenten

VIESSMANN

Lürken GmbH

Pflipsen Haustechnik

Mit neuer Heiztechnik können Sie Ihren Verbrauch um bis zu 30% senken und auch die Umwelt profitiert. Denn im Vergleich zu Ihrer alten Heizung reduziert sich der Schadstoffausstoß um bis zu 50%.

Energetische Sanierung mit Brennwert- und Solarsystemen von Vaillant!

Wir sind Ihr perfekter Partner bei der Modernisierung Ihrer Heizungsanlage, z.B. mit modernster Gas-Brennwert- und Solartechnik von Vaillant.

Ab wann ist eine Heizung zu alt? Wenn sie älter als 15 Jahre ist, dann verbraucht sie in der Regel zu viel Energie und belastet die Umwelt.

Dann ist es Zeit für eine kostenlose Modernisierungsberatung!

Weststraße 15
52146 Würselen
Tel.: 02405-72061
Fax: 02405-72325

Marie-Bernays-Ring 46
41199 Mönchengladbach
Tel.: 02166-135-300
Fax: 02166-135-530

heizungsbau@pflipsen.de
www.pflipsen.de

Wird die Wärmepumpe auch zur Warmwasserbereitung eingesetzt, dann ist die Temperatur im Warmwasserspeicher auf einen möglichst niedrigen Wert einzustellen.

Nur mit einer fachgerechten Installation der Wärmepumpe ist ein störungsfreier Betrieb mit hoher Jahresarbeitszahl zu erreichen. Der Fachbetrieb für diese anspruchsvolle Aufgabe sollte daher sorgfältig ausgewählt werden.

Vor Bohrungen in die Tiefe muss die Eignung des Bodens geprüft werden.

Jahresarbeitszahl und Leistungszahl (COP-Wert)

Eine Wärmepumpe ist dann effizient, wenn das Verhältnis von geernteter Umweltwärme zu eingesetzter Antriebsenergie möglichst hoch ist. Das Maß dafür ist die sogenannte Jahresarbeitszahl.

Gute strombetriebene Erdreichwärmepumpen erreichen Arbeitszahlen von 4 und mehr. Im Vergleich zu Heizkesseln können diese Wärmepumpen sogar Primärenergie einsparen. Außenluftwärmepumpen tun sich hier aufgrund der geringen Wärmequellentemperatur deutlich schwerer.

Die realen Arbeitszahlen von Wärmepumpen liegen leider oft unter den Zahlen, die von den Herstellern angegeben werden. Eine regelmäßige Überprüfung der Anlage und – bei Bedarf – eine Nachregulierung sind empfehlenswert. Die Leistungszahl (COP-Wert) von Wärmepumpen wird unter standardisierten Laborbedingungen gemessen und drückt das Verhältnis der abgegebenen Heizleistung zur elektrisch aufgenommenen Leistung aus. Damit lassen sich verschiedene Wärmepumpenaggregate vergleichen. Die Leistungszahl sollte deutlich über 4 liegen.

Investitions- und Verbrauchskosten

Eine Wärmepumpe ist in der Anschaffung deutlich teurer als ein klassischer Heizkessel gleicher Leistung. Bei Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit dieses Wärmeerzeugers sollte beachtet werden, dass die Antriebsenergie Strom (unter Umständen mit speziellem Wärmepumpentarif) ungefähr dreimal teurer ist als z.B. Erdgas.

DER WEG ZU
IHREM TRAUMBAD.

Herzlich willkommen bei Richter+Frenzel, Ihrem Experten für einzigartige Badkonzepte. Entdecken Sie jetzt in unseren Bad-Centern die faszinierenden Gestaltungsmöglichkeiten, die Ihr Bad zu einer wunderbaren Oase der Ruhe machen. Erleben Sie, wie auch Ihr Traumbad in wenigen Schritten Wirklichkeit werden kann. Und freuen Sie sich darauf, vielfältige Innovationen kennen zu lernen, die neue Maßstäbe in Design und Komfort setzen.

Wir begleiten Sie gern auf Ihrem Weg zum neuen Bad – besuchen Sie unser Bad-Center.

Richter+Frenzel GmbH + Co. KG
Am Gut Wolf 19-21 • 52070 Aachen • Tel.: 0241 1826-0 • Fax: 0241 1826-150
Öffnungszeiten Bad-Center: Mo.–Fr.: 9–18 Uhr • Sa.: 9–13 Uhr

RICHTER+FRENZEL

Holzpelletheizung

Holzpellets sind Presslinge aus naturbelassenem Waldrestholz und unbehandelten Spänen und Sägemehl aus der holzverarbeitenden Industrie. Pellets sind CO_2-neutral und daher besonders umweltfreundlich. Sie sind als Sackware oder lose erhältlich. Erstere sind besonders für die Beschickung von Einzelöfen geeignet. Lose Pellets kommen z.B. bei einer Zentralheizung zum Einsatz, hier braucht man in der Regel einen separaten Lagerraum, der geschlossen und staubdicht sein sollte. Angeliefert werden die Pellets in einem Tanksilowagen. Wie bei einer herkömmlichen Öl- oder Gasheizung wird die Wärme für das Warmwasser der Heizköper oder der Fußbodenheizung und das warme Brauchwasser über einen Verbrennungsvorgang erzeugt. Die Beschickung und Steuerung der Anlage erfolgt vollautomatisch. Je nach Größe muss der Aschebehälter monatlich bis vierteljährlich entleert werden. Die Asche kann als Hausmüll entsorgt oder als Dünger im Garten benutzt werden. Pellets sind im Einkauf günstiger als Öl oder Gas, die Heiztechnik ist jedoch wesentlich teurer. Es sollte im Einzelfall berechnet werden, ob sich der Einsatz einer Holzpelletheizung lohnt.

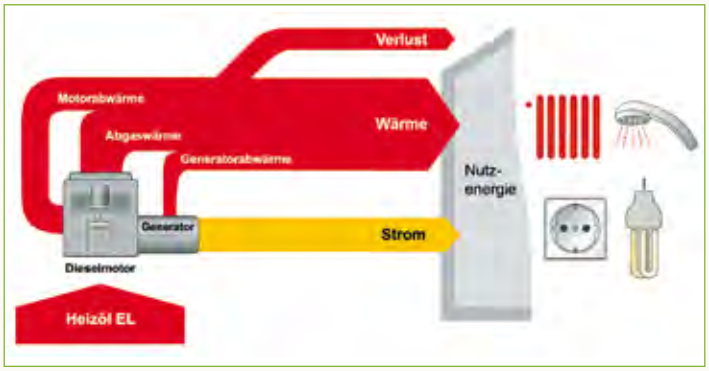
Holzpellets

Blockheizkraftwerk

Ein Blockheizkraftwerk (BHKW) erzeugt elektrischen Strom und nebenbei Heizwärme. Als Mini-BHKW kann es auch im privaten Bereich zum Einsatz kommen und mehr Unabhängigkeit von den Energiemärkten schaffen. Ein BHKW nutzt das Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung. Dabei treibt z.B. ein Dieselmotor einen Generator an, der Strom erzeugt. Die dabei entstehende Abwärme wird über einen Wärmetauscher im Kühlwasserkreislauf an das Heizsystem übertragen und zur Raumheizung und Warmwasserbereitung genutzt. Der erzeugte Strom kann entweder selbst genutzt oder zur gesetzlich vorgeschriebenen Vergütung in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden.

Kraft-Wärme-Kopplung nutzt Energie effizienter

Strom und Heizwärme gekoppelt zu erzeugen, hat im Vergleich zu der getrennten Erzeugung in konventionellen Kraftwerken und Heizkesseln in der Gesamtbilanz deutliche Vorteile. Denn ein moderner Brennwertkessel erreicht eine maximale Energieausnutzung von fast 100 %. Dagegen schaffen konventionelle



Funktionsprinzip eines BHKW (Beispiel: mit Heizöl betriebener Dieselmotor)

Kraftwerke gerade mal einen Wirkungsgrad von durchschnittlich weniger als 40 %. Das heißt: 60 % der Energie gehen (etwa über die notwendigen Kühltürme) verloren. Moderne Mini-BHKW erzeugen Strom und Wärme direkt beim Verbraucher und sind damit der konventionellen Erzeugung überlegen. Der Betrieb eines Mini-BHKW trägt in einem erheblichen Maße dazu bei, Primärenergie einzusparen, und – über die Verringerung von Klimagasemissionen – gleichzeitig Ressourcen zu schonen und die Umwelt zu entlasten. Auch hier empfehlen sich wegen relativ hoher Investitionskosten genaue Berechnungen der Amortisation.

Die Wirtschaftlichkeit hängt vor allem von der Anzahl der Betriebsstunden und damit vom Heizenergiebedarf ab: Nur wenn das Gerät in Betrieb ist und heizt, wird auch Strom eingespeist und nach EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz) vergütet. Bei einem Einfamilienhaus wird ein Mini-BHKW in der Regel nicht ausgelastet sein; dann wäre es sinnvoll, dass sich mehrere Hausbesitzer zusammenschließen.

Hybrid-Heizung

Eine Hybrid-Heizung ist ein Kombi-Heizsystem, bei dem mehrere Systeme zum Einsatz kommen. Brennwerttechnik lässt sich sehr gut mit erneuerbaren Energien verbinden: Bewährt hat sich die Kombination der Brennwerttechnik mit Solarthermie zur Warmwassererzeugung und Heizungsunterstützung. Genauso problemlos kann diese Solar-Brennwertheizung zusätzlich mit Biomasse kombiniert werden. Dann spricht man von einem trivalenten System oder von einer Hybrid-Heizung. Ein Vorteil der Hybridheizung ist, dass sie problemlos schrittweise umgesetzt werden kann: Zunächst wird ein effizienter Brennwertkessel eingebaut. Im nächsten Schritt können eine Solaranlage und/ oder ein wasserführender Holzkaminofen installiert werden. Dabei wird der Kaminofen in die gesamte Wärmeversorgung des Hauses integriert.

Einbindung von drei regenerativen Energien

Ein weiterer Vorteil ist, dass ein trivalentes Heizsystem mit Öl-Brennwerttechnik drei verschiedene regenerative Energien einbinden kann: Sonnenwärme über die Solaranlage, Biomasse über den Holzkaminofen und künftig auch Bioheizöl über den Öl-Brennwertkessel. So sinkt der Bedarf an fossi-

Johann Stärk
Haustechnik GmbH

Energieeffizienz Fachbetrieb

- Kundendienst
- Heizungsbau
- Tankreinigung
- Sanitärinstallation
- Energieberatung
- Planung

Nutzen Sie unsere kostenlose Energieberatung und unseren bewährten und kompetenten Kundendienst.

Wurmbenden 8 Telefon 0241 - 9161617 staerk@bischoff-vliexschoengen.de
52070 Aachen Telefax 0241 - 165313 www.staerk-haustechnik.de

HEIZUNG • SANITÄR • SOLAR
WOHLFÜHLBÄDER
WELLNESS

MAY

Treffen Sie jetzt die richtige Entscheidung für die Zukunft. Denn mit den energiesparenden Öl- und Gas-Brennwertheizungen, Solaranlagen, Wärmepumpen und Pelletheizkesseln von Junkers verbrauchen Sie bis zu 30% weniger Energie. Junkers – Wärme fürs Leben.

52078 Aachen • Trierer Str. 56-60 • Tel. 0241/59005
Fax 571236 • e-mail: info@sanitaer-may.de

JUNKERS

Wussten Sie schon...

... dass 39 Prozent der Befragten bei einer Renovierung ihre Heizung erneuern und eine Wärmepumpe oder Solaranlage einbauen wollen?

Warum Vaillant ecoPOWER 1.0?

Weil er Wärme und Strom ein Zuhause gibt.

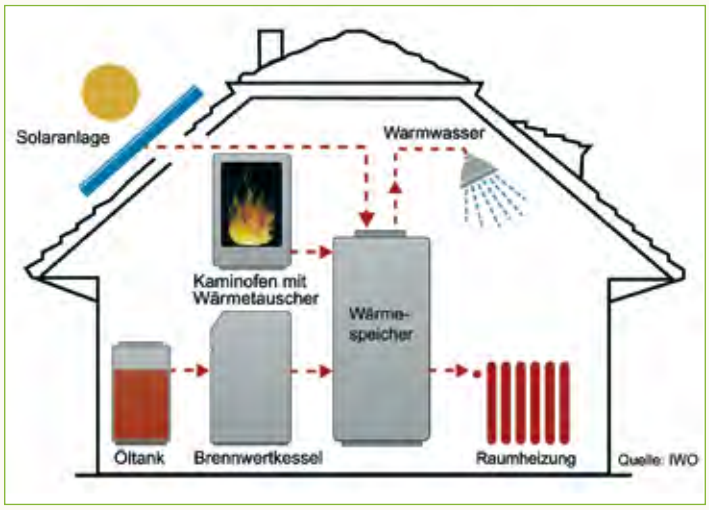
Kombinierte Effizienz: ecoPOWER 1.0, das erste Familienkraftwerk für zu Hause von Vaillant.

Wir beraten Sie gerne:

Paul Heinen GmbH
52068 Aachen
Tel.: 509377
www.paul-heinen.de

Wärme | Kühlung | Neue Energien

Weil Vaillant weiterdenkt.



Hybrid-Heizung mit Öl-Brennwerttechnik, Kaminofen und Solaranlage

Fernwärmerohre

lem Brennstoff.

Nutzung umweltfreundlicher Brennstoffe

Bei den fossilen Brennstoffen haben sich die Produkte in den letzten Jahren enorm verbessert. Schwefelarmes Heizöl ist inzwischen fast überall Standard. Dieses Heizöl wurde speziell für die Brennwerttechnik entwickelt, ist aber in allen Anlagen, auch den älteren, zulässig und sinnvoll. Es besitzt nur noch max. 50 mg/kg Schwefel im Vergleich zur Standardware mit zulässigen 1000 mg/kg, eine Reduzierung um 95 %. Das bedeutet geringe Emissionen – wie beim Gas – und kaum Rückstände in Tank, Filter und Düsen, was wiederum eine gleich bleibend hohe Energieausnutzung gewährleistet und eine längere Lebensdauer der Heizung. Seit Kurzem wird auch Bioheizöl mit Erfolg vertrieben. Es ist schwefelfrei und hat eine Biokomponente aus nachwachsenden Rohstoffen von bis zu 10 %.

Fern- und Nahwärme

Bei Fernwärme entsteht die Wärme meist als Nebenprodukt bei der Erzeugung elektrischer Energie in größeren Kraftwerken (Kraft-Wärme-Kopplung). Diese wird über ein mehr oder weniger verzweigtes Fernwärmenetz an die Wärmeabnehmer herangeführt. Bei Nahwärme erfolgt die Umwandlung von Energie in Wärme „vor Ort“, also in der Nähe der Verbraucher. In vielen Straßen der Aachener Innenstadt ist es möglich, Gebäude an das Wärmeversorgungsnetz des Energieversorgers anzuschließen. Auch in den umliegenden Kommunen sind teilweise Wärmenetze vorhanden. Informationen hierzu geben alt**bau**plus und die örtlichen Energieversorger.

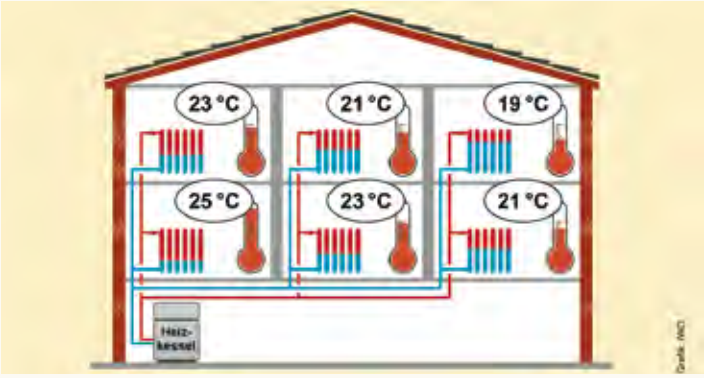
Über eine Wärmeübergabestation wird ein Gebäude an das zentrale Fernwärmenetz angeschlossen. Die verbrauchte Wärmemenge wird mit einem Zähler an der Übergabestation abgelesen. Das erübrigt eine hauseigene Heizungsanlage, Wartungs- und Schornsteinfegerkosten ebenso wie einen Lagerraum für Brennstoff.

Bei Neubauten können mit der Fernwärme die gesetzlichen Anforderungen besonders leicht erfüllt werden. Die Fernwärme weist einen günstigen Primärenergiefaktor auf und ist als Ersatzmaßnahme nach Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz anerkannt (siehe Kapitel 2.1). Etwa 87 % der Fernwärme in Aachen bestehen aus der Abwärme, die bei der Stromerzeugung im Kraftwerk Weisweiler anfällt. Die restlichen 13 % werden mit modernster Technik in den Heizwerken der STAWAG und in den Blockheizkraftwerken Rahe, Brand und Laurensberg erzeugt. In diesen Kraftwerken wird über die sehr effiziente Kraft-Wärme-Kopplung Gas in Strom und Wärme umgewandelt.

Hydraulischer Abgleich und Pumpenaustausch

Die Wärmeversorgung eines Gebäudes muss als Gesamtsystem betrachtet werden, bei dem viele Faktoren ineinander greifen: Wärmebedarf, Wärmeerzeuger, Wärmeverteilung, Heizflächen, Regelung und das Nutzerverhalten. Sind alle Faktoren aufeinander abgestimmt, kann die Heizung optimal arbeiten – sowohl was den Komfort angeht als auch den Energieverbrauch. Ein entscheidender Schritt, das Gesamtsystem zu optimieren, ist der hydraulische Abgleich.

Bei fehlendem hydraulischen Abgleich kann die Wärmeverteilung ungleich sein. So wird mehr Energie verbraucht und der Heizkomfort vermindert sich.



Hydraulischer Abgleich schafft Abhilfe bei ungleichmäßiger Wärmeverteilung

Werden zu große Mengen Heizwasser umgewälzt, treten in der Anlage lästige Strömungsgeräusche auf. Außerdem werden die Heizkörper, die der Pumpe am nächsten liegen, überversorgt, während bei den ferneren zu wenig Wasser ankommt. Daher führt der Heizungsfachmann eine Bestandsaufnahme zu allen Heizkörpern durch, die zu einem Heizkreislauf gehören. Mit Hilfe dieser Daten stellt er die Heizungsanlage ein. Der hydraulische Abgleich sorgt also dafür, dass die erforderliche Heizwassermenge optimal verteilt wird und damit die Heizungsanlage richtig eingestellt ist. Die von den Heizflächen abgegebene Wärmemenge wird der Wärmemenge angepasst, die tatsächlich nötig ist, um die Räume komfortabel zu beheizen.

Auch die Heizungspumpe ist oft überdimensioniert oder zu hoch eingestellt und verbraucht dadurch unnötig viel Strom. Falls eine neue Pumpe eingebaut wird, sollte es eine Hocheffizienzpumpe sein.

Bestehende Heizungsanlagen können durch Pumpenaustausch und hydraulischen Abgleich optimiert werden. Beim Austausch des Heizkessels ist dieser gemäß Vergabe- und Vertragsordnung (VOB) Teil C und DIN 18380 Pflicht.

3.8.2 Warmwasserbereitung

Warmwasser kann über eine dezentrale oder über eine zentrale Warmwasserbereitung geliefert werden.

Bei der dezentralen Warmwasserbereitung wird direkt an der Zapfstelle, z.B. am Waschbecken oder unter der Spüle, ein Warmwassergerät installiert. Hierfür typische Geräte sind Durchlauferhitzer, Kochendwasser- oder kleine Speichergeräte.

Bei der zentralen Warmwasserbereitung werden alle Stellen im Gebäude, an denen warmes Wasser benötigt wird, von einem Punkt aus beliefert. Dieser ist in der Regel die Heizungsanlage.

Eine zentrale Anlage hat Vorteile:

- Niedrigere Betriebskosten
- Höherer Komfort

Außerdem ist bei einer zentralen Anlage die Option auf die Nutzung der Solarthermie gegeben. Auch in unseren Breitengraden kann – bei entsprechenden Voraussetzungen – durch Solarwärme der Bedarf an Warmwasser abgedeckt werden, im Sommer sogar zu 100 % (siehe Kapitel 3.8.3).

Wenn bereits vor einer Sanierung ein System mit zentraler Warmwasserbereitung vorhanden ist, sollte auch nach der Sanierung die Warmwasserbereitung zentral erfolgen. Falls jedoch vor der Sanierung keine zentrale Warmwasserbereitung vorhanden ist, muss im Einzelfall geprüft werden, welches System sinnvoll eingesetzt werden kann. Unter Umständen ist die nachträgliche Installation von Warmwasserleitungen so aufwendig, dass ein dezentrales System zu bevorzugen ist. Wenn die Warmwasserbereitung mit Strom erfolgt, sollte die Wahl auf ein elektronisch gesteuertes Gerät fallen. Dieses regelt die Energiezufuhr stufenlos und kann voreingestellte Temperaturen einhalten. Alternativ gibt es z.B. auch mit Gas betriebene Geräte, die effizient arbeiten und langfristig kostengünstiger sein können.

Dezentrale Warmwasserbereitung

Warmwasserbereitung mit der Heizungsanlage

Vor allem im Neubau ist der zulässige Wärmebedarf durch die geltende Energieeinsparverordnung (EnEV) deutlich reduziert worden.

Theoretisch könnte dadurch die jeweilige Kesselleistung vergleichsweise klein gehalten werden. Allerdings sind die bei rein statischer Betrachtung ermittelten Geräteleistungen nicht ausreichend, wenn man Heizpausen – z.B. durch Nachtabsenkung oder Abschaltungen – und Trinkwassererwärmung berücksichtigt. Daher wird heute im Einfamilienhaus die Leistung der Heizungsanlage in der Regel nach den Erfordernissen der Brauchwassererwärmung ausgelegt. Außerdem ist es empfehlenswert, auf kurze Leitungswege und auf eine sehr gute, durchgehende Dämmung der warmwasserführenden Leitung zu achten. Die Dämmdicke sollte mindestens dem Leitungsdurchmesser entsprechen.

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

FLADUNG
SOLARTECHNIK

www.solartechnik-fladung.de

Photovoltaik
Solarthermie
Heizsysteme
PV-Gutachten

Junkerstr. 60 - 52064 Aachen
Fon 0241/99033-11 / Fax -13

Nach der Art der Warmwasserbereitung werden folgende Gerätegruppen klassifiziert:

- Geräte ohne Warmwasserbereitung (Heizgeräte)
- Geräte mit Warmwasserbereitung im Durchlaufprinzip (Kombigeräte)
- Geräte mit integrierten Kleinwarmwasserspeichern (Kompaktgeräte)
- Geräte (Heizgeräte) mit separaten auf dem Boden stehenden oder an der Wand hängenden Warmwasserspeichern

Zur Warmwasserbereitung sind die Geräte je nach Bauart mit einer entsprechenden Regelelektronik sowie mit Umschaltventilen, Sensoren o. Ä. ausgestattet.

Der **Warmwasserspeicher** stellt sicher, dass genügend warmes Wasser für das ganze Gebäude zur Verfügung steht. Dementsprechend sorgfältig müssen Art und Größe des Speichers geplant werden. Ein 4-Personen-Haushalt benötigt für die Trinkwasserbereitung ein Speichervolumen von ca. 200 Litern.

Wird zusätzlich Solarthermie genutzt, sollte der Speicher größer sein. Weil diese Speicher je einen Anschluss für Solarwärme und für das Heizgerät besitzen, bezeichnet man sie als bivalente Warmwasserspeicher.

3.8.3 Thermische Nutzung von Solarenergie

Prinzip einer Solaranlage zur Wassererwärmung und Heizungsunterstützung

Solarenergie steht unbegrenzt und kostenlos zur Verfügung. In den Sommermonaten kann das gesamte Trink-, Dusch- und Badewasser eines Einfamilienhauses über eine Solaranlage erwärmt werden. Soll in der Übergangszeit auch noch das Heizwasser solar erwärmt werden, ist die Kollektorfläche entsprechend zu vergrößern. Grundsätzlich sind Solaranlagen mit jedem modernen Heizsystem kombinierbar. Die Kombination von Solaranlage und Brennwertkessel ist technisch ausgereift und absolut zuverlässig. Erst wenn die Temperaturen zu sehr sinken, schaltet sich die Brennwertheizung automatisch zu und liefert die fehlende Energie für die Warmwasserbereitung.

Die Kollektoren wandeln die Sonnenenergie in Wärme um, deren Herzstück der Absorber ist. Dieser nimmt die einfallende Sonnenstrahlung über ein Wasser-Glykol-Gemisch auf, das im Winter nicht gefrieren kann. Die Trägerflüssigkeit wird erwärmt und zirkuliert zwischen Kollektor und Warmwasserspeicher.

Solarkollektoren gibt es in zwei Bauarten:

- Beim Flachkollektor befindet sich der Absorber in einem flachen, wärmegedämmten Gehäuse. Flachkollektoren werden am häufigsten verwendet.
- Beim Röhrenkollektor ist der Absorber ähnlich wie bei einer Thermoskanne in eine luftleere Glasröhre eingebaut. Aufgrund der guten Wärmedämmeigenschaften des Vakuums weisen solche Kollektoren einen höheren Wirkungsgrad als Flachkollektoren auf, sind allerdings auch teurer.

Mit einer Kollektorneigung von 30° bis 45° und einer Ausrichtung nach Süden ist eine Solaranlage optimal montiert. Kleinere Abweichungen von dieser Optimalposition haben keinen erheblichen Einfluss auf den Wirkungsgrad der Anlage.

Ein Beispiel:
Die südöstliche Ausrichtung bei einer Neigung von 50° verringert den solaren Ertrag lediglich um rund 10 %, was leicht durch zusätzliche Kollektorflächen kompensiert werden kann. Gleichwohl sollte aber darauf geachtet werden, dass eine dauerhafte Beschattung – etwa durch Bäume oder Nachbargebäude – vermieden wird. Für eine solare Trinkwassererwärmung werden nach einer Faustregel pro Person im Haushalt 1 bis 1,5 m² Flachkollektoren benötigt, außerdem ein ausreichend großer Warmwasserspeicher

Umwandlung von Sonnenenergie in Strom (oben) und Wärme (unten) auf einem Hausdach

mit ca. 75 Liter Inhalt pro Person. Um zusätzlich noch die Heizung zu unterstützen, sollte die Kollektorfläche für ein typisches Einfamilienhaus ca. 15 m² groß sein und über einen Warmwasserspeicher von rund 800 Liter Inhalt verfügen. In jedem Fall ist es empfehlenswert, sich die entsprechende Anlage vom Fachhandwerk oder Hersteller individuell berechnen zu lassen. Bei einer Heizungsmodernisierung kann der vorhandene Speicher in der Regel nicht übernommen werden, da für die Nutzung der Solarwärme ein bivalenter Speicher notwendig ist, also ein Speicher je einem Anschluss für Solarwärme und das Heizgerät.

3.8.4 Photovoltaik

Sonnenstrom vom eigenen Dach

Die schwarz oder bläulich schimmernden Flächen auf vielen Hausdächern sind Solarmodule, die aus einzelnen Solarzellen bestehen. Viele Solarmodule bilden zusammen den stromliefernden Solargenerator einer Photovoltaikanlage. Darüber hinaus benötigt die Anlage einen Wechselrichter, einen Stromzähler sowie die notwendige Verkabelung und Befestigung. Die in den meisten Fällen aus Silizium hergestellten Solarzellen nutzen den photoelektrischen Effekt. Einfallendes Licht wird im Halbleitermaterial der Zellen laut- und emissionslos in elektrischen Strom umgewandelt.

Wie viel Strom eine Anlage erzeugen kann, hängt von Ihrer Größe (Fläche) ab und außerdem von diesen Faktoren:

- Wirkungsgrad der Solarzelle: Je nach Herstellungsmethode unterscheidet man monokristalline und polykristalline Zellen, die sowohl einen guten Wirkungsgrad als auch ein gutes Preis-Leistungsverhältnis auszeichnet. Daneben gibt es Dünnschichtmodule mit geringerem Wirkungsgrad, die aber in der Herstellung günstiger und bezüglich des Einsatzortes flexibler sind.
- Neigung und Ausrichtung des Moduls: Optimale Ausbeute erreicht man mit einer Ausrichtung nach Süden und 30° Neigung. Während Abweichungen nach Südwest/Südost sowie steilere oder flachere Winkel nur wenig Minderung nach sich ziehen, haben Verschattungen einen deutlich negativeren Einfluss.

Photovoltaikmodule werden meist auf einem schrägen Dach montiert (auf der vorhandenen Dachdeckung oder anstatt der Dachdeckung als In-Dach-System). Man kann sie aber auch auf einem Flachdach aufständern oder senkrecht an die Fassade anbringen. Mit einer Photovoltaikanlage können Gebäudeeigentümer auf ihren Hausdächern eigenen Sonnenstrom erzeugen.

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 ga-

Aufdach-Montage von Photovoltaik-Modulen

rantierte Einspeisevergütung pro Kilowattstunde. Diese wird vom Strom-Netzbetreiber gezahlt und ermöglicht in der Regel einen wirtschaftlichen Betrieb der Anlage. Inzwischen wird auch der im eigenen Haus selbst verbrauchten Photovoltaikstrom vergütet.

In den letzten Jahren sind mit den deutlich gesunkenen Kosten der Photovoltaikanlagen auch die Vergütungen für neue Anlagen stark abgesenkt worden. Aktuelle Vergütungssätze können Sie bei allen bekannten Beratungsstellen erfragen. Bevor man die Installation einer Photovoltaikanlage in Auftrag gibt, sollte der Bau mit dem örtlichen Stromnetzbetreiber abgestimmt werden. Außerdem sind mit der örtlichen Baubehörde eventuelle Genehmigungspflichten abzuklären. Die Prüfung von steuerrechtlichen Aspekten, Versicherungsschutz und Brandschutz gehören ebenso in die Planungsphase.

Funktion und Leistung einer Photovoltaikanlage

Die Solarzellen erzeugen Gleichstrom. Die meisten Geräte und das öffentliche Stromnetz selbst funktionieren allerdings mit Wechselstrom. Daher wird dieser Gleichstrom in einem Wechselrichter in den netzkonformen Wechselstrom umgewandelt. Um den ins Netz eingespeisten Solarstrom messen und damit die Vergütung berechnen zu können, wird zusätzlich zum normalen Haushaltsstromzähler ein Einspeisezähler eingebaut. Die Leistung von Solaranlagen wird in Kilowatt-Peak (kW_p) ausgedrückt. Dieser Wert beschreibt die optimale Leistung einer Solaranlage unter genormten Testbedingungen.

Als Faustformel gilt: Auf einer Fläche von 10 m² lassen sich Solarzellen mit einer Leistung von etwa 1 kW_p installieren. Eine gut geplante und ausgerichtete Anlage bringt im Raum Aachen ca. 850 – 950 kWh Ertrag pro kW_p und Jahr.

Prinzip einer Photovoltaikanlage

Einen ersten Überblick, ob ein Gebäude im Stadtgebiet Aachen für die solare Nutzung (Photovoltaik oder thermische Solaranlage) geeignet ist, gibt das Aachener Solarkataster unter www.aachen.de/solarkataster.

wieso

Wiedemann
Solartechnik

Melatener Str. 129
D-52074 Aachen

Tel. 02 41.8 56 31
wieso-online.de

- Solaranlagen
- Haustechnik
- Holz/-Pellets
- Wärmepumpen

3.8.5 Lüftung

Frische Außenluft ist unverzichtbar für die Gesundheit und das Wohlbefinden der Bewohner. Durch Lüften müssen neben der anfallenden Feuchtigkeit auch Gerüche und Schadstoffe aus der Wohnung entfernt werden.

Bei unzureichender Lüftung besteht die Gefahr von Feuchteschäden und gesundheitlicher Beeinträchtigung. Bei älteren, nicht winddichten Fenstern erfolgt eine Grundlüftung durch Fugen und Undichtigkeiten. Diese ist allerdings nicht kontrollierbar: Bei Wind und kaltem Wetter zieht es unangenehm, bei milderem und windstillem Wetter wird die Luft fast überhaupt nicht ausgetauscht. Neue Fenster sind aus Gründen der Energieeinsparung mit Lippendichtungen versehen und in der Regel winddicht eingebaut. Hierdurch wird ausreichendes und richtiges Lüften besonders wichtig.

Lüftung „per Hand"

Die beste Art zu lüften ist regelmäßige „Stoßlüftung". Mehrmals am Tag werden idealerweise gegenüberliegende Fenster für ca. 5 Minuten (im Winter) geöffnet (Querlüftung, „Durchzug"). Das reicht, um die die gesamte Luft auszutauschen. So wird lediglich die „verbrauchte" Luft erneuert, ohne dass einzelne Bauteile zu sehr auskühlen und anschließend wieder aufgeheizt werden müssen. Die notwendige Lüftungszeit, um einen kompletten Luftaustausch im Raum zu erzielen, ist je nach Raumgröße, Lage der Fenster und Jahreszeit unterschiedlich. Eine Dauerlüftung über eine Kippstellung der Fenster während der Heizperiode steigert dagegen den Energieverbrauch, ohne eine ausreichende Luftqualität in allen Teilen des Raumes zu gewährleisten. Außerdem kann diese Dauerlüftung zu Bauschäden führen, wenn Fenstersturz oder Laibungen stark auskühlen und später Feuchtigkeit an ihnen kondensiert.

Bei bereits bestehenden Bauschäden oder Schimmelpilzproblemen müssen die Ursachen erkannt und behoben werden. Informationen hierzu geben z.B. Energieberater.

Für die Lüftung „per Hand" gelten folgende Regeln:

- Kein Dauerlüften über Fensterkippen, Stoßlüftung ist besser
- Räume bedarfsgerecht heizen
- An ungedämmte Außenwände keine großflächigen Schränke stellen oder große Bilder hängen

Türen von Räumen mit niedriger Temperatur (z.B. Schlafzimmer) sollten geschlossen bleiben. Sie sind nur bei einer Querlüftung zu öffnen.

Lüftung mit Technik

Mechanische Lüftungshilfen sind schon seit Langem in Gebrauch, beispielsweise als Abluftventilatoren in innenliegenden Bädern oder zur Geruchsbeseitigung in Küchen. Diese Systeme dienen der Feuchteabführung. 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.

Diese Anlagen gewährleisten gute Luft und können helfen, Bauschäden zu vermeiden. In gut gedämmten Gebäuden, bei denen großer Wert auf Winddichtigkeit gelegt wurde (z.B. Passivhäuser), haben sich diese Anlagen inzwischen bewährt. Gute Gründe für den Einbau einer mechanischen Lüftungsanlage können auch der Bedarf an einer Luftfilterung (z.B. gegen Polleneintrag) oder an Lärmschutz sein.

Die einfachen Lüftungsanlagen bestehen lediglich aus einem kleinen zentralen Abluftventilator, der über eine Rohrleitung verbrauchte Luft aus Küchen und Bädern saugt. Mehrere dezentrale Zuluftöffnungen befinden sich in den Wohn- und Schlafräumen mit Frischluftbedarf. Es gibt Systeme, deren Zu- und Abluftöffnungen per Feuchtefühler automatisch geregelt werden. Damit wird der Luftaustausch auf das erforderliche Maß reduziert.

Aufwendiger in der Installation sind zentrale Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung. Bei ihnen wird in einem Wärmetauscher die Abluft abgekühlt, bevor sie ins Freie gelangt. Die frische Außenluft wird dabei vorgewärmt. Der Vorteil: Das Heizungssystem braucht weniger Energie, um die Raumluft zu erwärmen.

Um einen sinnvollen Umgang mit der Lüftungsanlage zu gewährleisten, müssen die Nutzer eingehend über Funktion und Betriebsweise informiert sein, denn die Betriebskosten sind sehr stark von der Nutzung abhängig (Einstellung der Leistungsstufen). Wie alle technischen Geräte ist auch die Lüftungsanlage regelmäßig zu warten (z.B. jährlicher Filterwechsel).

> i
> Eine Lüftungsanlage sollte von einer erfahrenen Fachfirma geplant und installiert werden.

Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sind vor allem bei Passivhäusern sinnvoll bzw. notwendig, aber auch bei umfangreichen Sanierungen können sie sinnvoll sein. Grundsätzlich gilt: Je luftdichter die Bauweise, desto wichtiger ist eine Lüftungsanlage.

Lüftungsanlagen werden von Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnikern eingebaut

Innovative Heizungen: effizient und intelligent

PETER HISSEL
SANITÄR · HEIZUNG · KLIMA

Wir kümmern uns drum . . .

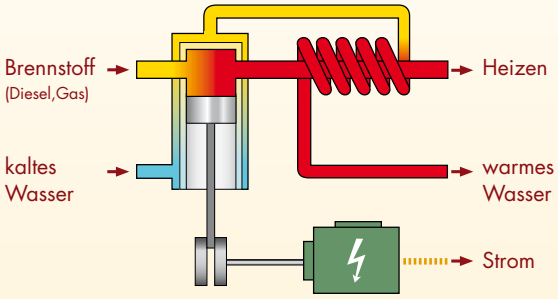
www.hissel.de

„Planungssicherheit und Effizienz sind mir wichtig"

Ein Stromerzeuger hilft beim Heizen

Ein stimmiges Energie-Gesamtkonzept für Ihre Heizungsanlage kann eine effektive Wärmedämmung enthalten, eine bedarfsgerechte Auslegung, regenerative Energiequellen sowie innovative Heizungstechnologie wie etwa ein Blockheizkraftwerk.

Funktionsweise eines Mini-Blockheizkraftwerks:



Peter Hissel Sanitär- und Heizungsbau GmbH
Morillenhang 53 · 52074 Aachen

Tel.: 02 41/ 7 44 45
Fax: 02 41/ 70 96 70

www.hissel.de
peter@hissel.de

Das Vaillant ecoPOWER System

www.vaillant.de

Vaillant

3.9 Beispiele

Im Folgenden werden sieben Beispiele für erfolgreiche Sanierungen gezeigt. Die Maßnahmen hatten verschiedene Aufgabenstellungen und Anforderungen, die auch aus der unterschiedlichen Nutzung resultierten.

Die Berichte über die Projekte wurden jeweils von Beteiligten erstellt. Aus Gründen der Neutralität wird auf die Nennung von Namen und Standorten verzichtet. Bei Interesse kann über alt**bau**plus Kontakt hergestellt werden.

Beispielhafte Projekte können Impulse geben und das Thema energetische Sanierung veranschaulichen. Sie können jedoch nicht die individuelle Planung für andere Objekte ersetzen!

Energetische Sanierung eines ehemaligen Bauernhauses

Beispiel Bauernhaus – vor der Sanierung

Bei dem Objekt handelt es sich um ein für die Eifel übliches Kleinbauernhaus in Bruchstein- und Fachwerk-Mischbauweise. Das Gebäude war in den 1920er Jahren aufgestockt und erweitert worden. Bis zum Eigentümerwechsel 1997 gab es keine weiteren grundlegenden Änderungen und Modernisierungen.

Um einen zeitgemäßen Wohnkomfort zu erzielen, sollte das Gebäude komplett saniert werden – unter weitgehender Beibehaltung des Gebäudecharakters sowie der Bausubstanz. Darüber hinaus sollten ökologische Baustoffe verwendet werden, wann immer möglich und sinnvoll.

Da die gesamte Gebäudehülle sich als sanierungsbedürftig erwies, entschied man sich für eine spürbare energetische Sanierung: Das Ziel eines künftigen Energieverbrauch von „EnEV-Neubaustandard minus 20 %“ war nach damaligem Verständnis relativ hoch angesetzt. Inzwischen wird auch im Altbau bereits der deutlich höhere Passivhausstandard angestrebt.

Beispiel Bauernhaus – nach der Sanierung

Gebäudeteil	Sanierungsmaßnahme
Dachdämmung	18 cm, bzw. 25 cm (2. Bauabschnitt) Zellulose
Fenstertausch	U-Wert: 1,1 W/m²K
Innendämmung der Wände	3,5 cm Leichtlehm, zum Teil 12 cm Zellulose
Außendämmung	Putzfassade: 8 cm Zellulose + 6 cm Holzweichfaser (Putzträgerplatte)
Außendämmung	Vorhangfassade: 10 cm Zellulose + 2 cm Holzweichfaser Bekleidung: Boden-/ Deckelschalung (Holz)
Warmwasserbereitung	Solaranlage zur Brauchwassererwärmung
Heizung	Gas-Brennwertkessel (wird durch Pelletheizung ersetzt)

Einige Maßnahmen im Überblick:
Eine Luftdichtheitsmessung („BlowerDoor“) nach der Sanierung ergab, dass das Gebäude so luftdicht ausgeführt worden war, dass es sinnvoll erschien, eine Lüftungsanlage zu installieren. Den Ausschlag für die Entscheidung für eine kontrollierte Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung gab, dass so noch mehr Energie eingespart und der Wohnkomfort weiter gesteigert werden konnte.

Ausführungszeitraum:
- 1. Bauabschnitt 1997 – 1999
- 2. Bauabschnitt 2004 – 2005
- 3. Einbau der Lüftungsanlage 2009/ 2010

Über 50 % Energieeinsparung durch Sanierung

Die bestehende Doppelhaushälfte aus den 1950er Jahren wurde auf Wunsch des Bauherrn nach ökologischen und baubiologischen Aspekten saniert und mit einem Holzanbau erweitert. Das Projekt wurde mit dem Aachener Energiepreis 2009 ausgezeichnet.

Beispiel Einfamilienhaus – nach der Sanierung

Die Maßnahmen umfassten im Einzelnen:

- Die Erweiterung des Erdgeschosses durch einen Anbau in Holzrahmenbauweise
- Zwei Tiefenbohrungen im Vorgarten, je 95 m für die Wärmepumpe zur Heizung/Kühlung und Warmwasserbereitung
- Eine heizungsunterstützende Solaranlage mit einer Kollektorfläche von 10 m²
- Eine kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung
- Wandheizung mit Lehmverputz und Fußbodenheizung
- Dämmung der Außenwände des Altbaus mit 12 cm Mineralschaumplatten
- Holz-Aluminium-Fenster mit dreifacher Wärmeschutzverglasung
- Zwischensparrendämmung mit 22 cm Mineralfaserplatten
- eine Dachbegrünung des Flachdachs des Holzanbaus
- die Montage von Sonnenschutz-Schiebeelementen vor den Fenstern
- Regenwassernutzung

Flächenheizung

Für den Heizbetrieb mit Wärmepumpen sind niedrige Vorlauftemperaturen erforderlich, die am ehesten über Fußboden- bzw. Wandheizflächen zu realisieren sind.

Eine Wandflächenheizung bringt die Wärme mit sanfter Strahlung in den Raum. Es gibt keine Konvektion, kein Austrocknen der Luft und keine Staubverwirbelung.

Sie ist uneingeschränkt im – gedämmten – Alt- und Neubau einsetzbar, unabhängig von der Größe und Höhe der Räume. Im Sommer bietet das Wandheizungssystem in Verbindung mit einer Wärmepumpe auch die Möglichkeit, sanft zu kühlen, indem es der Gebäudehülle aktiv Wärme entzieht und nicht nur – wie bei konventionellen Klimaanlagen – die Raumluft abkühlt.

verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen

Sie wollen weniger für Heizung und Strom bezahlen?
Sie wollen den Komfort Ihres Hauses verbessern und den Wert Ihrer Immobilie nachhaltig steigern?

- **Beratung in der Beratungsstelle oder bei Ihnen zu Hause**
- **Unabhängiger Rat**
- **Erfahrung von Experten**
- **Individuell und passgenau für Sie**

Energieberatung Stadt Aachen
AachenMünchener-Platz 6 (Kapuziner Karree) • 52064 Aachen

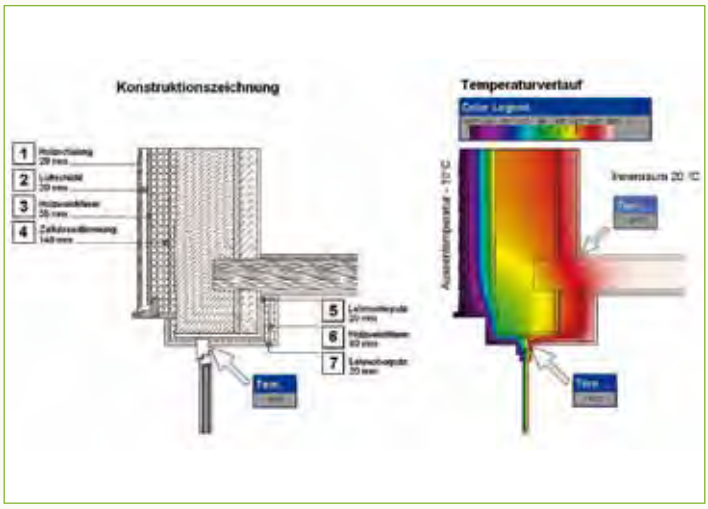
Energieberatung StädteRegion Aachen
Bahnhofstraße 36-38 • 52477 Alsdorf

Wandflächenheizung vor dem Verputzen

Sanierung eines Bruchsteinhauses zum Effizienzhaus

Beispiel Bruchsteinhaus – nach der Sanierung

Bei der Sanierung des 1950 errichteten Wohngebäudes zum Effizienzhaus wurde auf natürliche Baumaterialien Wert gelegt. Die Außen- und Innendämmung aus Zellulose- und Holzfaserdämmstoff sorgt für ein angenehmes Raumklima, auch im Sommer. Die neue Dachdämmung besteht aus flexiblen Holzfaserdämmplatten. Sichtbare Bruchsteinwände wurden mit Innendämmung und Lehmputz versehen, die Wärmebrücken wurden minimiert. Das Gebäude erhielt eine neue Gasbrennwertheizung nebst einer Solaranlage.



Darstellung einer Wärmebrücke

Die im Jahr 2009 fertiggestellte Sanierung konnte den Heizenergieverbrauch um mehr als 50 % reduzieren.

Der Umfang der Maßnahmen und die bauphysikalischen Besonderheiten des Gebäudes setzten eine detaillierte und sorgfältige Planung voraus. Die in den Bruchsteinwänden aufliegenden Holzbalken beispielsweise wurden wegen der Taupunktgefahr im Bereich der Innendämmung untersucht und berechnet.

Außerdem gab eine Thermografie-Aufnahme Aufschluss über weitere energetische Schwachstellen. An diesen und weiteren Untersuchungen beteiligt war ein Fachingenieur.

Alle weiteren Leistungen wie die Berechnung für die KfW-Fördermittel, die Planung und die Bauleitung wurden von einem Architekturbüro (energieeffizienzPLANER) erbracht.

Die Maßnahmen im Überblick:

Gebäudeteil	Sanierungsmaßnahme
Dachdämmung	15 cm flexible Holzweichfasermatten (WLG 040) und 2,2 cm bituminierte Holzweichfaserdämmung (WLG 046)
Dämmung der obersten Geschossdecke	20 cm Hanfdämmmatten (WLG 040); in Eigenleistung
Außenwand, Holzfassade	3,5 cm Holzweichfaserplatten (WLG 045) 14 cm Zelluloseeinblasdämmung (WLG 040)
Außenwand, Putzfassade (Holzunterkonstruktion)	8 cm Holzweichfaserplatten (WLG 045) 14 cm Zelluloseeinblasdämmung (WLG 040)
Außenwand, Putzfassade Anbau	14 bis 20 cm Mineralwollematten (WLG 035)
Außenwand, Innendämmung	6 cm Holzweichfaserplatten (WLG 045) mit Lehmputz; in Eigenleistung
Kellerdecke	8 cm EPS-Dämmung; in Eigenleistung
Fenster	Uw-Wert 1,3 W/m²k
Warmwasserbereitung	thermische Solaranlage für Brauchwasser (ohne Heizungsunterstützung): ca. 5 m² Kollektorfläche, Solarspeicher 300 Liter
Heizung	Gas-Brennwertkessel, hydraulischer Abgleich, Dämmung der Warmwasser führenden Rohrleitungen

Ihre Heizkosten sind zum schreien?!

Wir sind Ihr Ansprechpartner für die Modernisierung Ihres kompletten Hauses.

Rufen Sie uns an!

Wir beraten Sie gern.

www.creBives.de

Meisterbetrieb
KAULARTZ

Eine ausgezeichnete Wahl.

energieffizienz FACHBETRIEB

Am Windrad 5 | 52156 Monschau

Fon 02472 8025320

www.heizkosten-sparen-aachen.de

Sanieren kann sich lohnen – Senkung des Energieverbrauchs um 95 %

Wenn der Volksmund sagt „der Schuster hat die schlechtesten Schuhe“ meint er damit die vielen Anbieter, die Ihre eigenen Produkte vermarkten, sie aber aus Mangel an Überzeugung selber nicht nutzen. Dass der Volksmund nicht immer richtig liegt, hat in diesem Beispiel ein „Altbausanierungsprofi“ am eigenen Haus bewiesen. Bei – geplanten – Sanierungsmaßnahmen stellt sich immer wieder die Frage, welche Investitionen sich wirtschaftlich wirklich lohnen und welche neben dem reinen Kosten-Nutzen-Kalkül zusätzliches Umweltbewusstsein voraussetzen. Vor dieser Frage stehen nicht nur Laien, sondern auch Profis, die ihr Eigentum sanieren.

Immer öfter kann man beobachten, dass auch diese Fachleute selber bereit sind, in High-End-Technologien zu investieren, die den Energieverbrauch radikal reduzieren. Sie wissen, dass Haussanierungen Langzeitinvestitionen sind und dass man sich über „halbe Sachen“ schnell ärgern kann, wenn die Energiepreise weiter steigen.

Das Gebäude in diesem Beispiel, Baujahr 1952, wurde für den Eigenbedarf saniert – dabei wurde aus energetischer Sicht „ganze Sache“ gemacht. Mit Hilfe von hocheffizienter Außen-, Keller-, Decken- und Dachdämmung, neuen Fenstern, einer Wärmepumpe und einer vollautomatischen Raumlüftungsanlage konnte der Energieverbrauch des Hauses um stattliche 95% gesenkt werden.

Mit dieser Bilanz wurde das Sanierungsprojekt nicht nur NRW-weites Vorreiter- und Modellprojekt, auch die Verträge mit den Öl- und Gaslieferanten konnten kurzerhand gekündigt werden, da die benötigte Restenergie zum Betrieb der Lüftungsanlage und Wärmepumpe nun aus der Steckdose kommt.

Der Gebäudeenergieausweis des sanierten Niedrigenergiehauses weist bessere Werte auf als bei vielen Neubauten. Der Bauherr ist sich sicher, dass sich das von ihm angewendete Sanierungsverfahren durchsetzen wird und rät, bei der Auswahl der Partner „auf die Schuhe des Schusters zu achten“. „Wer überzeugt ist, macht es selbst und wer es nicht selbst macht, ist auch nicht überzeugt.“

Saniertes Büro- und Mehrfamilienhaus

Modernisierung eines denkmalgeschützten Gebäudes aus der Gründerzeit

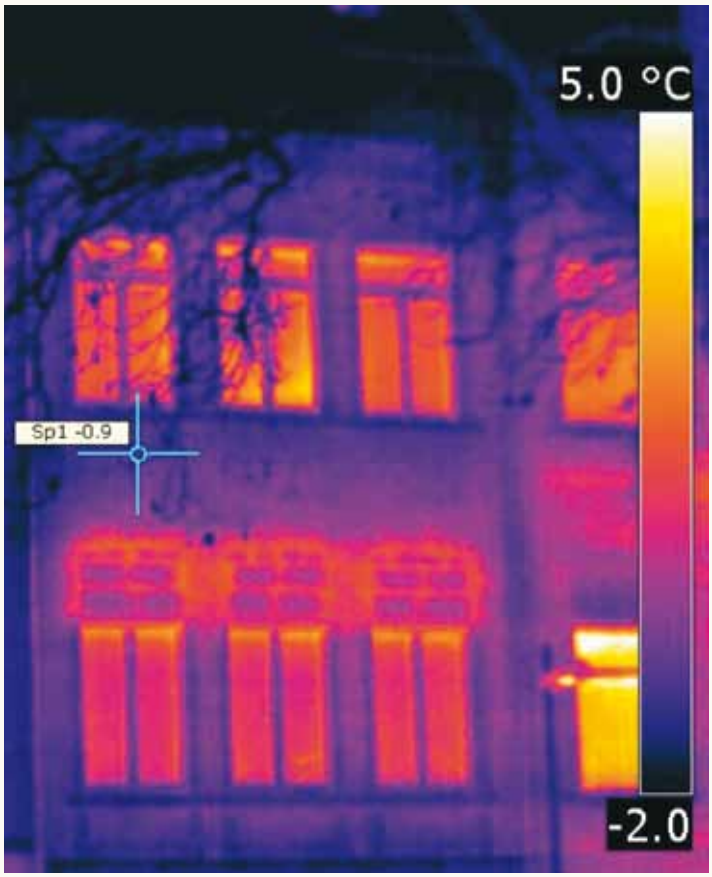
Spätklassizistisches Gebäude mit Gewerbe im EG

Bei dem Gebäude handelt es sich um ein denkmalgeschütztes Wohn- und Geschäftshaus aus dem Jahr 1890. Das Gebäude hat zwei Nutzungseinheiten, ein Ladenlokal im Erdgeschoss sowie eine Wohnung über zweieinhalb Geschosse. Der Ladenbereich wurde 1974 um einen eingeschossigen Anbau zur Hofseite erweitert.

Ziel der Sanierung war die Reduzierung des Heizenergieverbrauchs sowie die Schaffung von Wohnraum mit hohem Wohnkomfort.

Die Fassaden sind aus Ziegelmauerwerk. Die Fenster in den Obergeschossen haben Isolierverglasung mit Holzrahmen, das Schaufenster einen Aluminiumrahmen. Das Giebeldach sowie das Flachdach des Anbaus sind gedämmt. Der Heizenergiebedarf für das Bestandsgebäude vor der Sanierung betrug etwa 320 kWh/m²a.

Vor der Sanierung wurde das Gebäude mit einer Wärmebildkamera auf Schwachstellen untersucht.



Beispiel – Wärmebildaufnahme vor der Sanierung

Im ersten Bauabschnitt wurden folgende Maßnahmen durchgeführt:

Die Fassade zur Straßenseite wurde gedämmt. Bei der Renovierung von denkmalgeschützten Fassaden ist die Innendämmung die einzige Möglichkeit, den Wärmeschutz wirksam zu verbessern, ohne die Gestaltung der Fassade zu verändern. Um Feuchteschäden im Mauerwerk zu vermeiden, wurden diffusionsoffene Kalziumsilikatdämmplatten verwendet.

Durch die Innendämmung konnte der U-Wert der Fassade von 1,2 W/m²K auf 0,45 W/m²K reduziert werden. Neben einer Reduktion des Heizwärmebedarfes konnte durch diese Maßnahme die Behaglichkeit in den Wohnräumen aufgrund von höheren Oberflächentemperaturen der Innenwände im Winter gesteigert werden.

Um die notwendige Entfeuchtung und die Versorgung mit Frischluft zu jeder Zeit sicher stellen zu können, wurde eine Wohnungslüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung installiert. Wohn- und Schlafräume werden mit Frischluft versorgt, die Abluft wird über Bad und Küche nach außen abgeführt. Auch bei dieser Maßnahme erfolgte neben der Reduktion des Heizenergiebedarfes eine Steigerung des Wohnkomforts. Bei geschlossenen Fenstern wird der Straßenlärm in den Wohn-

räumen reduziert, während die Raumluftqualität sichergestellt ist. Da die Lüftungsanlage neben Geruchsstoffen und CO_2 auch Feuchte abführt, dient sie gleichzeitig dem Schutz der Holzbalkendecken.

Die alte Isolierverglasung wurde gegen 3-fach-Wärmeschutzverglasung ausgetauscht. Dadurch wurde der Wärmeverlust über die Fenster halbiert. Bei -10°C Außenlufttemperatur ist die Glastemperatur auf der Innenseite nun 16°C (vorher 10°C).Mit den Maßnahmen aus dem ersten Bauabschnitt konnte der Heizenergiebedarf um etwa 12% auf 280 kWh/m²a verringert werden.

Weitere Maßnahmen sind geplant:

- Außendämmung der Fassade zur Hofseite. Da die ursprüngliche Fassade bereits verputzt ist, darf sie verändert werden.
- Erneuerung der Dämmung des Daches
- Installation einer solarthermischen Anlage zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung. Eine Solarthermische Anlage auf der Dachfläche zur Hofseite wurde vom Denkmalamt genehmigt.
- Austausch des bestehenden Gaskessels gegen einen Gas-Brennwertkessels
- Vergrößerung der Fensterfläche zur Nord- und Südseite. Durch diese Maßnahme verbessert sich die Tageslichtnutzung in der Wohnung und die zusätzlichen solaren Gewinne verringern den Heizenergiebedarf.
- Bau einer Dachterrasse auf dem Anbau

Mit dem gesamten Maßnahmenpaket lässt sich der Heizenergiebedarfs des Gebäudes um etwa 65% gegenüber dem Zustand vor der Sanierung reduzieren. Mit einem Heizenergiebedarf von etwa 90 kWh/m²a wird somit der Anforderungswert für einen heutigen Neubau erreicht.

Ein altes Schulgebäude wird zum Passivhaus

Mit dem Altbau aus den 1970er Jahren „zertifizierten Passivhaus-Neubaustandard“ zu erreichen, war eine große Herausforderung, die eine Kommune der StädteRegion Aachen angenommen und mit dem bereits fertig gestellten Trakt 1 auch schon erfolgreich gemeistert hat. Es ist ein einzigartiges Projekt, weil es bislang noch keinen Altbau in dieser Größenordnung (dazu noch mit Vorhangfassade) gibt, der nach Passivhaus-Neubaustandard zertifiziert wäre.

Auch wenn Passivhäuser noch eher die Ausnahme sind, die notwendige Technik ist Standard. Allerdings wird bei diesem Projekt – landesweit zum ersten Mal – eine gesamte Schule systematisch und konsequent auf den Passivhausstandard hin saniert. Dafür wurde dieses Vorhaben bereits beim bundesweiten Wettbewerb „Kommunaler Klimaschutz 2010“ als einer von drei Siegerbeiträgen ausgezeichnet.

Rund 1.100 Schüler besuchen die Schule und ca. 100 Lehrer haben dort ihren Arbeitsplatz: Die Sanierung ist also auch eine organisatorische Herausforderung, weil die Arbeiten im laufenden Betrieb durchgeführt werden müssen. In mehreren Bauabschnitten werden die Trakte mit den Un-

Beispiel Schule – Fassade nach der Sanierung

Beispiel Schule

terrichtsräumen, der Verwaltung, dem Lehrerzimmer, einer Mensa, der Bibliothek sowie einer Dreifachturnhalle nicht nur energetisch auf Vordermann gebracht, sondern auch das Lernumfeld gestalterisch verbessert. Die Gesamtkosten für die Modernisierung und die energetische Optimierung liegen bei 10 Millionen Euro, der Landesanteil beträgt 4,8 Millionen Euro.

Der durchschnittliche Gesamtheizenergieverbrauch aller Gebäudetrakte der Schule wird sich auf 20 % der Energiemenge reduzieren, die heute aktueller Standard für Neubauten ist. Der Heizwärmebedarf lag vor der Sanierung bei 220 kWh/m²a, nach der energetischen Sanierung wird dieser Wert nur noch 15 kWh/m²a betragen.

Künftig werden im Wesentlichen erneuerbare Energien genutzt. Dazu wird eine Erdsondenanlage mit einer Bohrtiefe von rund 140 Metern direkt zur Kühlung im Sommer eingesetzt und in Verbindung mit einer Wärmepumpenanlage auch für die Beheizung im Winter sorgen. Das in der Turnhalle benötigte Warmwasser wird über eine thermische Solaranlage erzeugt.

Der Sonnenschutz verhindert, dass die Räume sich überhitzen. Am Tag nimmt die Gebäudemasse die entstehende Wärme auf, während sie in der Nacht über die Lüftungsanlage mit der kalten Nachtluft abgekühlt wird, um am folgenden Tag wieder als Speichermasse zur Verfügung zu stehen (Nachtauskühlung). Über die kontrollierte Lüftungsanlage mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung werden alle Gebäudetrakte permanent mit frischer, wohltemperierter Luft versorgt. Ein besonderer Vorteil – gerade für Schulen – ist die dadurch bedingte erhebliche Reduzierung der CO_2-Konzentration in den Klassenräumen: Die Schüler ermüden nicht mehr so schnell.

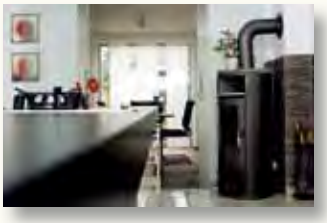
Auch die Beleuchtung der einzelnen Trakte wird energetisch optimiert. Über Bewegungsmelder können Zonen, die nur sporadisch genutzt werden, nutzungsabhängig beleuchtet bzw. nicht beleuchtet werden. In kontinuierlich genutzten Zonen mit einem ausreichenden Tageslichtangebot wie in Klassenzimmern, der Verwaltung, Pausenbereichen und der Turnhalle wird die Beleuchtung in Abhängigkeit des zur Verfügung stehenden Tageslichtes über Sensoren gesteuert.

Die Sanierung dieser Schule in der StädteRegion Aachen ist Teil der kommunalen Strategie, nach der alle städtischen Bestandsgebäude systematisch energetisch optimiert werden sollen. In einem ersten Schritt hat man dazu 21 kommunale Gebäude analysiert und deren energetisches Optimierungspotenzial untersucht. Die Ergebnisse wurden in einer Studie der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) umfassend dokumentiert und stehen auch anderen Kommunen zur Verfügung.

Energetisch umbauen

Das Reiheneckhaus mit Doppelgarage

Die nach Süden ausgerichtete Glasfront wird zur passiven solaren Nutzung eingesetzt.


Der Kaminofen in der Küche wärmt die Räume und das Wasser des Pufferspeichers.

Einem Haus aus dem Jahre 1962 ein neues modernes, energieeffizientes Gesicht geben.

Jeder kennt es, am Anfang steht ein Haus, das den modernen Anforderungen nicht mehr entspricht. Die Rollladenkästen sind undicht, die Heizkörper bringen nicht den gewünschten Ertrag. Durch die Außenhülle entweicht zu viel Energie. Alte Bäder, wenig energieeffiziente Fenster und Türen sowie das nicht gedämmte Dach müssen raus. Ein klassischer „Rundumschlag“ steht an. Viele Familien stehen vor dieser Situation.

Wünsche wohl überlegen und planen

Die ganze Familie sollte in die Planung mit einbezogen werden. In diesem Fall entschieden alle, dass das Zwei-Familienhaus zuerst als Einfamilienhaus bewohnt werden soll und so technisch vorbereitet wird, dass jederzeit die Nutzung als Zwei-Familienhaus möglich ist.

Wünsche wie, die bestehende Garage noch um eine Doppelgarage und einer Gartenhausgarage zu erweitern, die Kellerräume auch als Wohnraum zu nutzen und eine Gästetoilette, die vom Garten aus zu benutzen ist, sollten ebenso wie technische Anforderungen beim Umbau berücksichtigt werden.

Es ist der Familie wichtig, dass es auch in der kalten Jahreszeit warm und behaglich im ganzen Haus ist, und dass dabei so wenig Energie wie möglich verbraucht wird. Der Einbau von 3-fach verglasten Fenstern mit U-Werten von 0,75, eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung von max. 95%, ein Wärmeverbundsystem und eine Gas-Brennwerttherme in Kombination mit einer thermischen, heizungsunterstützenden Solaranlage und einem Kaminofen mit Wassertasche garantieren einen effizienten Energieverbrauch.

Des Weiteren wurden eine Regenwassernutzung für Gartenbewässerung, Waschmaschine und Toilettenspülung, zwei moderne Bäder, eine flächendeckende Fußbodenheizung und eine zweite Terrasse realisiert. Große Fenster bis zum Boden in Küche und Wohnzimmer sogen jetzt für eine freundliche und helle Atmosphäre.

Gut geplant ist halb gewonnen

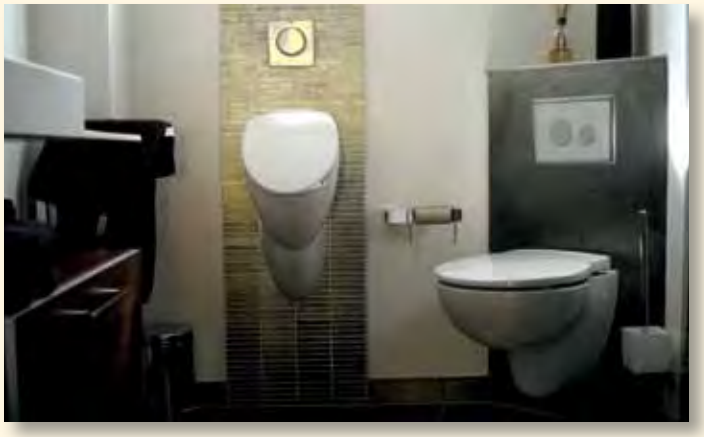
Ein straffer Terminplan mit vielen zuverlässigen und fachkundigen Handwerkern machte eine Umsetzung in insgesamt zehn Monaten möglich. Begonnen wurde im Februar 2009 und im Dezember feierten alle Bewohner Weihnachten im neuen Heim.

Heizwärmebedarf: 38 kWh/m²a, Energiestandard: KfW-Effizienzhaus 70

Fachmännisch, energetisch umbauen

Altbaumodernisierung · Umbau · Neubau · Energetische Gebäudesanierung · Energieberatung

Vertrauen Sie auf die jahrelange Erfahrung bei der energetischen Sanierung Ihres Gebäudes. Wir beraten Sie aus einer Hand, fachmännisch, kompetent und umfassend.



Moderne Bäder mit kuscheliger, flächendeckender Fußbodenheizung.

Thermische Solaranlage zur Unterstützung der Heizung.

- Erstellung moderner Bäder
- Erneuerung aller Rohr und Elektroleitungen
- Energieeinsparung durch den Einbau von 3-fach verglasten Fenstern mit U-Werten von 0,75
- Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung von max. 95%
- Flächendeckende Fußbodenheizung
- Dachdämmung und Außenisolierung
- HocheffizienzpumpenzurStromreduzierung
- Blower-Door-Test zur Dichtheitsprüfung des Gebäudes
- Gas-, Brennwerttherme in Kombination mit einer thermischen, heizungsunterstützenden Solaranlage
- Kaminofen mit Wassertasche, der während der Nutzung Räume und das Wasser des Pufferspeichers wärmt
- Photovoltaikanlage und Gaswärmepumpe
- Regenwassernutzung für Gartenbewässerung, Waschmaschine und Toilettenspülung
- Blockheitzkraftwerke
- Grauwassernutzung

Altbaumodernisierung BESICHTIGUNG möglich!

GERSING GmbH
HEIZUNG + SANITÄR

Rufen Sie uns an und vereinbaren Sie einen Besichtigungstermin

Gersing GmbH · Erzbergerallee 68 · 52066 Aachen
Tel.: 0241 68499 · Fax: 0241 601018 · E-Mail: info@gersing-hsk.de

4. Neubau

Entscheidungsgrundlagen

Bei den meisten Bauvorhaben steht neben der Gestaltung die Finanzierung im Vordergrund. Auch vor diesem Hintergrund sollte der energetische Standard eines Gebäudes frühzeitig bedacht werden, denn der ist ausschlaggebend für die Höhe der zukünftigen Heizkosten.

Wie viel Energie in einem Gebäude verbraucht wird, hängt nicht nur von der Stärke der Wärmedämmung und der Effizienz der Haustechnik ab: Nur ein Gesamtkonzept, das von Sonneneinstrahlung bis Fugendichtung alles berücksichtigt, führt zu einem dauerhaft sparsamen Gebäude.

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

Der Gesetzgeber hat seit der ersten Wärmeschutzverordnung 1977 die energetischen Anforderungen an Neubauten kontinuierlich angehoben, zuletzt in immer kürzeren Abständen. Im Jahr 2002 wurden die Wärmeschutzverordnungen von der Energieeinsparverordnung (EnEV) abgelöst, die dann 2004, 2007 und zuletzt 2009 novelliert wurde. Schon 2012 oder 2013 wird voraussichtlich eine neue Energieeinsparverordnung erlassen, deren Anforderungen vermutlich nochmals höher sein werden als die derzeit gültigen.

Man sollte sich dabei immer bewusst machen: Die Energieeinsparverordnung (EnEV) bestimmt in Deutschland nur die energetischen **Mindeststandards** und hinkt dabei zwangsläufig immer der aktuellen technischen Entwicklung hinterher.

- **Energetische optimierte Gebäude sind längst keine Ausnahme mehr, in naher Zukunft werden Passivhäuser der Normalfall sein.**

Es sollte selbstverständlich sein, dass wir im Sinne des Umwelt- und Klimaschutzes mit unseren begrenzt vorhandenen Ressourcen sparsam und verantwortungsvoll umgehen.

Während sich die meisten Menschen bei ihren Autos für die sparsamere Variante und den neusten Stand der Technik entscheiden, sieht es bei den Gebäuden oft anders aus: Viele geben sich mit einem Mindeststandard zufrieden.

Auskunft über den späteren Energieverbrauch des gebauten Gebäudes geben die an der Neubauplanung beteiligten Fachleute (Architekt, Fachingenieur, Energieberater). Es ist zu beachten, dass das Nutzerverhalten hierbei nicht berücksichtigt werden kann, auch wenn der tatsächliche Energieverbrauch eines Gebäudes durch das Verhalten der Nutzer durchaus beeinflusst wird.

Mit den heute bekannten und in vielen Ländern seit Jahren bewährten Bau- und Heizungstechniken ist es mindestens möglich, den jährlichen Heizenergieverbrauch auf Werte zwischen 30 und 70 kWh pro m^2 Wohnfläche zu senken.

Das entspricht in etwa einem Verbrauch von 3 bis 7 m^3 Erdgas bzw. Liter Heizöl je m^2 Wohnfläche und Jahr. Ein nach der Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) errichtetes Haus erreicht mindestens die obere Grenze des genannten Bereichs, es sind also weitere Optimierungen möglich.

Haustypen nach Energiestandard

- **Standardhaus**
  Gebäude, das die gesetzlichen Anforderungen erfüllt: Energieeinsparverordnung und Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) in der jeweils gültigen Fassung

- **Effizienzhaus 70, 55 etc.**
  von der staatlichen Förderbank KfW genutzte Bezeichnung für ein Gebäude, das nur maximal 70 % bzw. 55 % etc. des Jahresprimärenergiebedarfs eines Standardhauses erreichen darf; je kleiner die Zahl, desto niedriger – also besser – das Energieniveau
- **Passivhaus**
  Gebäude, das max. 15 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr Heizwärme braucht, dies entspricht gleichzeitig einem KfW-Effizienzhaus 40; an ein Passivhaus nach PHPP-Standard (PHPP = Passivhaus Projektierungs Paket) werden weitere Anforderungen gestellt (z.B. Luftwechsel und Primärenergiebedarf einschließlich Haushaltsstrom)
- **Null-Energie- und Plus-Energie-Haus**
  Es werden bereits Null-Energie-Häuser gebaut. Dem Energiebedarf für die Beheizung, die Warmwasserbereitung und die Stromversorgung steht die Energieerzeugung gegenüber, z.B. über eine Photovoltaik- oder thermische Solaranlage: Wenn die hauseigene Erzeugung den Energiebedarf deckt, spricht man von einem Null-Energie-Haus, ist sie sogar höher von einem Plus-Energie-Haus. Das Haus wird quasi zum Kraftwerk: Es verbraucht weniger Energie, als es erzeugt.

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 (z.B. Sonnenenergie) ist im EEWärmeG vorgeschrieben, also auch für das Standardhaus Pflicht. Wie hoch ihr Anteil am Gesamtenergieverbrauch ist, das kann jedoch je nach energetischem Standard recht unterschiedlich sein.

- Je höher der energetische Standard, desto niedriger die Energie- bzw. Heizkosten.

Baukosten
Ausgehend vom gleichen Ausbaustandard erhöhen sich die Baukosten bei energieeffizienteren Häusern durch die bessere Wärmedämmung und aufwendigere, aber effizientere Haustechnik. In Passivhäusern muss darüber hinaus eine Lüftungsanlage eingebaut werden. Grundsätzlich ist der Planungs- und Ausführungsaufwand größer, wenn die Luftdichtheit optimiert und die Wärmeverluste (Wärmebrücken) minimiert werden.

- Je höher der energetische Standard, desto höher die Baukosten.

Finanzierung
Die Finanzierung verschiedener Gebäudetypen gestaltet sich unterschiedlich: Für Effizienz- und Passivhäuser bietet die bundeseigene KfW-Bankengruppe günstige Konditionen für Baudarlehen an, die je nach Energiestandard variieren (je höher der Standard, desto günstiger der Kredit). Bei sehr energiesparender Bauweise werden u. U. sogar Tilgungszuschüsse gezahlt.

- Je höher der energetische Standard, desto besser die staatliche Förderung.

Monatliche Kosten
In die monatlichen Kosten gehen die je nach Baukosten zu bedienenden Darlehen ein sowie die Energiekosten. Ein Wohnhaus wird für viele Jahrzehnte gebaut, nicht nur für den Finanzierungszeitraum (z.B. 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. Dies sind an erster Stelle Flächen, der Boden und die Landschaft, die verloren gehen. Zudem werden viele Materialien verwandt, die oft unter hohem Energieeinsatz gewonnen oder hergestellt werden. Der Umbau und die Sanierung eines Altbaus schonen in jedem Fall Ressourcen.

5. „Barrierefrei“ in Alt- und Neubau

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.

Üblicherweise wird von folgenden baulichen Voraussetzungen ausgegangen:

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

In diesem Sinne wird der Begriff auch im Folgenden verwendet. Barrierefreie Wohnungen sind idealerweise Universalwohnungen, die mindestens die genannten Anforderungen erfüllen. Denn durch eine barrierefreie Wohnung wird die Wohnqualität von Menschen in allen Lebenslagen erhöht. Vorteile bieten sich für junge Familien mit Kindern genau so wie für Menschen, die in ihrer Bewegungsfähigkeit einschränkt sind – ob temporär z.B. durch Unfall oder permanent.

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

Gute Gründe und viele Möglichkeiten

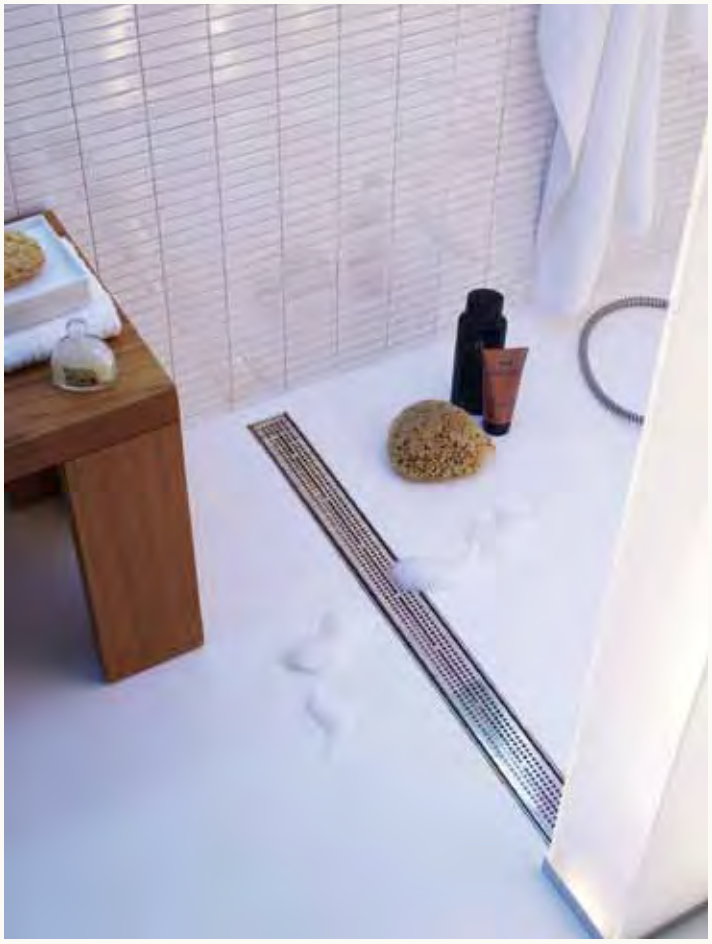
Der barrierefreien Gestaltung von Wohngebäuden kommt eine immer größere Bedeutung zu.

- 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, d.h. möglichst viele Barrieren reduzieren. Deshalb sollte das Bemühen um den Abbau von Barrieren nicht aufgegeben werden, wenn vorhandene Grundrisse und Konstruktionen einer vollständig barrierefreien Gestaltung im Wege stehen. Hierbei sind neben den baulichen auch die wirtschaftlichen Voraussetzungen zu beachten.

Bei jeder anstehenden Maßnahme sollte überlegt werden, ob in den einzelnen Bereichen Barrieren reduziert, bzw. ob bei der Neugestaltung Barrieren vermieden werden können.



GEBÄUDE TECHNIK Fachbetrieb
E-CHECK Fachbetrieb
energieffizienz FACHBETRIEB
SCHMITZ GEBÄUDETECHNIK
Meisterbetrieb Karl-Josef Schmitz
STROM • GAS • SANITÄR • HEIZUNG • SOLAR
Kosten senken durch Einsatz regenerativer Energien !
Kompetenz für Neu- und Umbau !
52222 Stolberg , Krausstr. 1 0 24 02 / 922 211
http://www.schmitz-gebaeudetechnik.de
info@schmitz-gebaeudetechnik.de

Vorgaben und Normen

Neben „übergreifenden“ Gesetzen, wie dem Grundgesetz und dem Behindertengleichstellungsgesetz, liefern folgende Regelwerke Anhaltspunkte für das barrierefreie Bauen im Bereich von Wohngebäuden:

- Bauordnung der Landes Nordrhein-Westfalen (BauO NRW)
- DIN 18040-2 Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 2: Wohnungen
- VDI-Richtlinien

Ob und welche dieser Regelungen Anwendung auf die Errichtung oder Sanierung eines Gebäudes finden, muss im Einzelfall geprüft werden.

Fördermöglichkeiten

Es gibt verschiedene Fördermöglichkeiten für Eigentümer und Vermieter. Bei bestimmten persönlichen Voraussetzungen können auch von Mietern Anpassungen vorgenommen und diese gefördert werden. Die Fördermöglichkeiten ändern sich häufig, so dass es empfehlenswert ist, sich bei Planungsbeginn über die aktuellen Möglichkeiten zu informieren.

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

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

6. Förderung

Förderprogramme ändern sich sehr oft, daher können hier nur grundsätzliche Hinweise gegeben werden.

Bei der Auswahl eines geeigneten Programms ist zu unterscheiden:

- Handelt es sich um einen Neubau oder ein bestehendes Gebäude?
- Handelt es sich um ein Wohngebäude oder ein anders genutztes Gebäude (Nichtwohngebäude)?
- Werden zukünftig erneuerbare Energien eingesetzt oder nicht?
- Handelt es sich um Einzelmaßnahmen oder um eine Gesamtsanierung mit dem energetischen Ziel „Neubauniveau“ (oder besser)?

Der Standort des Gebäudes entscheidet darüber, ob regionale Förderprogramme in Frage kommen.

Gefördert wird in Form von zinsvergünstigten Krediten oder direkten Zuschüssen.

Zur Finanzierungsplanung jeder Maßnahme gehören Informationen über:

- **grundsätzliche Voraussetzungen**
  Hierzu gehören unter anderem Baujahr und Nutzung des Gebäudes sowie formale Vorgaben (z.B. zugelassene Antragsteller).
- **technische Voraussetzungen**
  Die meisten Förderprogramme verlangen besondere Qualitäten, die über das gesetzlich geforderte Mindestmaß hinausgehen.
- **den Zeitpunkt der Antragstellung**
  Viele Fördermittel müssen **vor Maßnahmenbeginn** (= vor Auftragserteilung) beantragt werden. Bei anderen gilt es, nach Fertigstellung bestimmte Fristen einzuhalten.

Regelmäßig aktualisierte Übersichten über regionale (Städte-Region Aachen) und überregionale (Land, bzw. Bund) Förderungen für bestehende Wohngebäude finden Sie im Internet unter www.altbauplus.de.

Linkliste „Förderübersichten“:

- www.altbauplus.de
- www.energieagentur.nrw.de
- www.zukunft-haus.info (Förderrechner)

Weitere Informationen: siehe Adressen im Anhang

www.altbauplus.de

www.energieagentur.nrw.de

www.zukunft-haus.info

Interessiert? Einfach den QR-Code mit Ihrem Smartphone scannen oder http://www.skac.de/baufi eingeben.

Olympia Partner Deutschland
Sparkassen-Finanzgruppe

Wie viel Sparpotenzial steckt in Ihrem Eigenheim?

Jetzt modernisieren. Mit der Sparkassen-Baufinanzierung.

Sparkasse Aachen

Senken Sie Ihre Energiekosten – zum Beispiel mit einer günstig finanzierten Modernisierung. Wir beraten Sie gern rund um Ihr Vorhaben und über die öffentlichen Fördermittel, die für Sie in Frage kommen. Mehr Infos in Ihrer Geschäftsstelle oder unter www.sparkasse-aachen.de/baufinanzierung. **Wenn's um Geld geht – Sparkasse.**

7. Adressen

Energieberatung in der StädteRegion Aachen

Institution	Adresse	Kontakt
alt**bau**plus e.V.	AachenMünchener-Platz 5 52064 Aachen	Tel.: 0241 413888-0 info@altbauplus.de www.altbauplus.de
EWV Energie- und Wasser-Versorgung GmbH	Willy-Brandt-Platz 2 52222 Stolberg	Tel.: 02402 101-1542 privatkunden@energieeffizienz.ewv.de www.energieeffizienz.ewv.de
Mineralölverbund Aachen	Theaterstraße 65 52062 Aachen	Tel.: 0241 55938017 classen@bischoff-vliexschoengen.de www.iwo.de
Stadtwerke Aachen AG STAWAG	Lombardenstraße 12—22 52070 Aachen	Tel.: 0241 181-1333 energieberatung@stawag.de www.stawag.de
Verbraucherzentrale NRW Energieberatung Aachen	AachenMünchener-Platz 6 52064 Aachen	Tel.: 0241 404600 aachen.energie@vz-nrw.de www.vz-nrw.de
Verbraucherzentrale NRW Energieberatung StädteRegion Aachen	Bahnhofstraße 36–38 52477 Alsdorf	Tel.: 02404 93908 alsdorf.energie@vz-nrw.de www.vz-nrw.de

Geförderte Energieberatung „Vor Ort“

Siehe Kap. 3.1.1 und die regelmäßig aktualisierte Liste „Geförderte Energieberatung vor Ort“ unter www.altbauplus.de

Institutionen, die Fördergelder vergeben

Institution	Leistung	Kontakt
KfW Bankengruppe – KfW (bundeseigene Bank)	Zinsgünstige Kredite oder Zuschüsse u.a. für energetische Sanierung	Tel.: 069 7431-0 oder 0800 539-9002 www.kfw.de
Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle - BAFA	Zuschüsse für Maßnahmen mit Erneuerbaren Energien	Tel.: 06196 908-625 www.bafa.de
Land Nordrhein-Westfalen über Bezirksregierung Arnsberg	Zuschüsse für Maßnahmen mit Erneuerbaren Energien	Tel.: 01803 100110 www.bezreg-arnsberg.nrw.de oder www.progres.nrw.de
Land Nordrhein-Westfalen bzw. NRW-Bank	Zinsgünstige Kredite (verschiedene Programm- bereiche)	Tel.: 0211 91741-4800 www.nrwbank.de

Institution	Leistung	Kontakt
StädteRegion Aachen – Amt für Bauaufsicht und Wohnraumförderung (A 63)	Zuschüsse	Tel.: 0241 5198-0 wohnraumfoerderung@staedteregion-aachen.de www.staedteregion-aachen.de
Städte und Gemeinden der StädteRegion Aachen	Zuschüsse	Erkundigen Sie sich bei der jeweiligen Stadt/ Gemeinde, ob Fördertöpfe vorhanden sind und welche Maßnahmen gefördert werden
Energie- und Wasser- Versorgung GmbH – EWV	Zuschüsse für (Neu-)Kunden	Tel.: 02402 101-0 privatkunden@ewv.de www.ewv.de
Energie & wasser vor Ort GmbH – enwor	Zuschüsse für (Neu-)Kunden	Tel.: 02407 579-0 info@enwor-vorort.de www.enwor-vorort.de
Stadtwerke Aachen AG - STAWAG	Zuschüsse für (Neu-)Kunden	Tel. 0241 181-1333 energieberatung@stawag.de www.stawag.de

Siehe auch: regelmäßig aktualisierte Förderübersichten unter www.altbauplus.de

Mitglieder von altbauplus

Institution	Ansprechpartner	Adresse
Aachener Stiftung Kathy Beys	Klaus Dosch	Schmiedstr. 3 52062 Aachen
Bund Deutscher Baumeister Bezirksgruppe Aachen	Klaus-Dieter Hammes	Am Tiergarten 17 52078 Aachen
Energie- und Wasser-Versorgung GmbH	Udo Müllenberg	Willy-Brandt-Platz 2 52222 Stolberg
Fachhochschule Aachen	Volker Stempel	Kalverbenden 6 52066 Aachen
Haus & Grund Aachen	Tobias Hundeshagen	Boxgraben 36 a 52064 Aachen
Kreishandwerkerschaft Aachen	Ludwig Voß	Heinrichsallee 72 52062 Aachen

7. Adressen

Institution	Ansprechpartner	Adresse
Bau-Innung Aachen	Ansprechpartner ist der Obermeister	Heinrichsallee 72 52062 Aachen
Dachdeckerinnung Aachen	Ansprechpartner ist der Obermeister	Heinrichsallee 72 52062 Aachen
Innung Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik Aachen	Ansprechpartner ist der Obermeister	Heinrichsallee 72 52062 Aachen
Maler- und Lackierer-Innung Aachen	Ansprechpartner ist der Obermeister	Heinrichsallee 72 52062 Aachen
Schornsteinfegerinnung	Ansprechpartner ist der Obermeister	Auf der Hüls 199 52068 Aachen
Stuckateur-Innung Aachen	Ansprechpartner ist der Obermeister	Heinrichsallee 72 52062 Aachen
Tischler-Innung Aachen	Ansprechpartner ist der Obermeister	Heinrichsallee 72 52062 Aachen
Zimmerer-Innung Aachen	Ansprechpartner ist der Obermeister	Heinrichsallee 72 52062 Aachen
Mineralölverbund Aachen	Dr. Dorit Classen	Theaterstr. 65 52062 Aachen
regio-Energiegemeinschaft	Egbert Friedrich Ralf Hinrichsmeyer	AachenMünchener-Platz 4 52064 Aachen
RWTH Aachen	Gabriele Golubowitsch	Templergraben 55 52056 Aachen
Stadt Aachen	Gisela Nacken	Lagerhausstr. 20 52064 Aachen
StädteRegion Aachen	Uwe Zink	Zollernstr. 10 52070 Aachen
Stadtwerke Aachen AG	Dietmar Siebigteroth	Lombardenstr. 12–22 52070 Aachen
Verbraucherzentrale NRW – Energieberatung Aachen	Maria Feldhaus	AachenMünchener-Platz 6 52064 Aachen

energieeffizienzFACHBETRIEBe

Diese Handwerksbetriebe finden Sie im Internet mittels einer Suchmaske auf der Seite der Kreishandwerkerschaft unter www.aachenerhandwerk.de

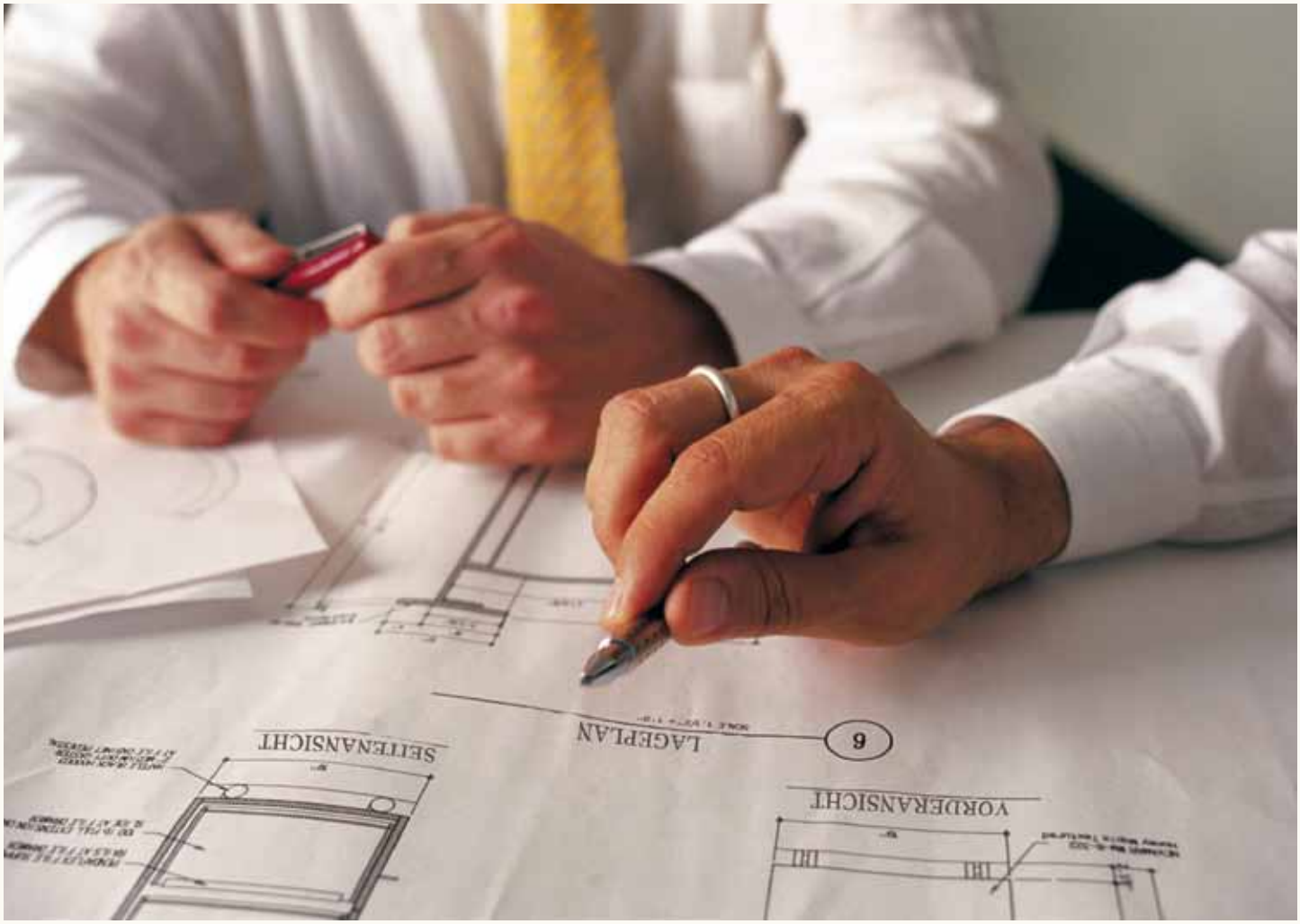
energieeffizienzPLANER

Diese Architektur- oder Ingenieurbüros finden Sie als aktuelle Liste auf www.altbauplus.de

Allgemeine Informationen

Institution	Adresse	Kontakt
BINE Informationsdienst	Kaiserstraße 185–197 53113 Bonn	Tel.: 0228 92379-0 redaktion@bine.info www.bine.info
EnergieAgentur.NRW	Roßstraße 92 40476 Düsseldorf Kasinostr. 19–21 42103 Wuppertal	Tel.: 0211 86642-0 info@energieagentur.nrw.de Tel.: 0202 24552-0 post@energieagentur.nrw.de www.energieagentur.nrw.de
Deutsche Energie-Agentur GmbH – dena	Chausseestraße 128 a 10115 Berlin	Tel.: 030 726165-600 info@dena.de www.dena.de
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit	Stresemannstraße 128–130 10117 Berlin	Tel.: 030 18305-0 service@bmu.bund.de www.bmu.de

Kein Anspruch auf Vollständigkeit, alle Angaben ohne Gewähr.



8. GLOSSAR

Abgasverluste

Der Abgasverlust entspricht dem Anteil der Feuerungsleistung, der mit dem Abgas den Heizkessel verlässt. Er tritt somit nur auf, wenn der Brenner in Betrieb ist. Der Abgasverlust kann nicht unmittelbar gemessen werden, lässt sich jedoch aus drei Messwerten, nämlich dem Kohlendioxid- bzw. Sauerstoffgehalt des Abgases, der Abgastemperatur und der Verbrennungslufttemperatur sowie aus jeweils zwei brennstoffabhängigen Beiwerten berechnen. Die drei Messwerte und der daraus berechnete Abgasverlust Ihres Heizkessels können dem Messprotokoll des Schornsteinfegers entnommen werden.

Anlagen-Aufwandszahl

Die Anlagen-Aufwandszahl ist ein Begriff aus der Energieeinsparverordnung (EnEV), der in der DIN V 4701-10 beschrieben ist. Sie dient zur Bestimmung der Energieeffizienz eines Heizsystems und beschreibt das Verhältnis von Aufwand an Primärenergie zum erwünschten Nutzen.

Blockheizkraftwerk (BHKW)

Ein BHKW produziert sowohl Strom als auch Wärme, z.B. durch die Verbrennung von Öl oder Gas (siehe Kapitel 3.8.1). Dieses Prinzip wird auch als Kraft-Wärme-Kopplung bezeichnet.

Brennwert und Heizwert (Ho und Hu)

Viele Brennstoffe (z.B. Heizöl oder Erdgas) enthalten Wasserstoff, daher ist in deren Verbrennungsprodukten auch Wasserdampf enthalten. Bei diesen Brennstoffen unterscheidet man den Brennwert Ho (früher oberer Heizwert genannt) und den Heizwert Hu (früher unterer Heizwert genannt), je nachdem, ob man die Verdampfungswärme des Wassers in den Verbrennungsabgasen berücksichtigt oder nicht. Der Brennwert ist um den Betrag der Verdampfungswärme des in den Abgasen enthaltenen Wassers größer als der Heizwert.

Brennwertkessel

Als Brennwertkessel bezeichnet man Öl- oder Gasheizkessel, die für die Kondensation eines Großteils des in den Abgasen enthaltenen Wasserdampfes konstruiert sind. Diese Kondensationswärme kommt dem Heizkreislauf zugute und führt zu einem sehr hohen Wirkungsgrad des Kessels (siehe Kapitel 3.8.1).

Dampfbremse oder Dampfsperre

Dampfbremsen verhindern, dass zu viel Wasserdampf in Bauteile (v.a. Dämmschichten) eindringt, dort kondensiert und Feuchteschäden verursacht. Die Dampfbremse wird raumseitig auf die Dämmung aufgebracht. Eine absolut lückenlose Verlegung ist dabei unerlässlich. Der sd-Wert der Dampfbremse gibt an, wie viel Wasserdampf diffundiert, d.h. durchgelassen wird. Mittlerweile ist die Verwendung von Folien mit variablen sd-Werten üblich. Im Gegensatz dazu lässt eine Dampfsperre keine Diffusion zu.

(Dampf-) diffusionsoffen

Diffusionsoffene Baufolien und Konstruktionen lassen Wasserdampf entweichen bzw. leiten diesen kontrolliert durch. Moderne Holzkonstruktionen (z.B. im Dach) sind im gesamten Schichtenaufbau diffusionsoffen, aber gleichzeitig luftdicht, ausgeführt.

Effizienz

Der Begriff beschreibt allgemein das Verhältnis von Aufwand und Nutzen. Bei technischen Geräten ist Effizienz oft gleich zu setzen mit Wirkungsgrad; bei energetischen Maßnahmen bedeutet der Begriff das Verhältnis von Kosten bzw. eingesetzter Energie (Aufwand) zur Höhe der Energieeinsparung und des Komfortgewinns (Nutzen).

Energieausweis

Ein Energieausweis ist ein amtliches Dokument, das den Energiestandard eines Gebäudes beschreibt und bewertet. Bei Neuvermietung oder Verkauf muss der Eigentümer den Energieausweis vorlegen (siehe Kapitel 3.1.3).

Energieeinsparverordnung (EnEV)

Die EnEv ist eine Vorschrift auf der rechtlichen Grundlage des Energieeinsparungsgesetzes (EnEG). Sie legt Mindestanforderungen für Wärmeschutz und Energieeffizienz der Haustechnik eines Gebäudes fest.

Endenergiebedarf

Die gesamte Energiemenge, die in das Gebäude zur Beheizung eingebracht werden muss, ist der Endenergiebedarf. Damit werden Heizwärme- und Warmwasserbedarf sowie die Verluste des Heizungssystems und der Warmwasseranlage gedeckt. Der Endenergiebedarf bezieht die Hilfsenergie für den Betrieb der Heiztechnik (Pumpen, Regelung, usw.) mit ein. Die in das Gebäude eingebrachte Endenergie ist nach Energieträgern zu differenzieren (Strom, Heizöl, Erdgas, Solarwärme, Fernwärme etc.).

Erneuerbare Energien (EE)

Energien aus nachhaltigen Quellen, die nach menschlichem Ermessen unerschöpflich sind (im Gegensatz zu Erdöl und Erdgas) werden als erneuerbare oder regenerative Energien bezeichnet. Das Grundprinzip der Nutzung erneuerbarer Energie besteht darin, dass aus den in unserer Umwelt laufend stattfindenden Prozessen Energie abgezweigt und der technischen Verwendung zugeführt wird. Erneuerbare Energien liefern Sonne, Wind, Wasser, Biomasse und Erdwärme. Das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) regelt, dass

bei allen Neubauten grundsätzlich ein Teil des Wärmebedarfs aus erneuerbaren Energien gedeckt werden muss.

Emission

Eine Emission ist ein Ausstoß von Luftverunreinigungen, Stoffen, Gerüchen, Lärm, Erschütterungen, Strahlen und ähnlichen Erscheinungen (aus einer Anlage) in die Umgebung.

Gebäudehülle

Im Zusammenhang mit dem Energiebedarf eines Gebäudes bilden die Bauteile die Gebäudehülle, die die beheizten Räume umschließen und somit die Grenze nach außen oder auch zu unbeheizten Räumen wie Speicher oder Keller bilden.

Jahresnutzungsgrad

Während sich der Wirkungsgrad auf den momentanen Zustand einer Anlage zur Umwandlung von Energie (z.B. einen Heizkessel) bezieht, betrachtet der Nutzungsgrad die Effizienz einer Anlage einschließlich aller Verluste über einen Zeitraum – z.B. den eines Jahres – und wird dementsprechend Jahresnutzungsgrad genannt.

Jahres-Heizwärmebedarf

Die Wärmemenge, die von dem jeweiligen Heizsystem dem Raum bzw. dem Gebäude (ohne Berücksichtigung der Verluste des Heizsystems selbst) zur Verfügung gestellt werden muss, um die erwünschte Raumtemperatur aufrecht zu erhalten, ist der Jahres-Heizwärmebedarf.

Kohlendioxid (CO_2)

Bei der Verbrennung aller fossilen Brennstoffe entsteht Kohlendioxid (CO_2). Durch den weiteren Fortgang der Industrialisierung ist ein ständiger Anstieg von CO_2 in der Atmosphäre festzustellen. Dieser wiederum wird als der Hauptverursacher des Treibhauseffektes angesehen. Die Folge ist eine ständig zunehmende Erwärmung der Erdatmosphäre.

Luftdichtung

Die Bauteile der Gebäudehülle, die die beheizten Räume umschließen, müssen luftdicht ausgebildet sein. So werden Energieverluste durch Luftdurchströmungen (Konvektion) und Bauschäden durch eindringende Raumluftfeuchte verhindert. Die luftdichte Ebene liegt in der Regel auf der raumzugewandten Seite des Bauteils, sie kann aus Platten, Folien oder auch Putzschichten bestehen. Die Luftdichtung sollte nicht mit der Winddichtung verwechselt werden.

Luftfeuchtigkeit (relative)

Die Luftfeuchtigkeit wird meist in Relation zum Sättigungsgrad (100 %) der Luft mit Wasserdampf angegeben, als relative Luftfeuchtigkeit. Die maximale Aufnahmemenge ist temperaturabhängig. Je höher die Temperatur, desto mehr Feuchtigkeit (Wasserdampf) kann aufgenommen werden. Sinkt die Temperatur, kommt es zur Kondensation („Tauwasserbildung“).

Neutralisationseinrichtung

Das bei Brennwertgeräten anfallende Kondensat enthält Schwefelsäure, welches bei Heizkesseln mit großer Nennwärmeleistung in einer Neutralisationseinrichtung aufbereitet werden muss, bevor eine Einleitung mit anderen häuslichen Schmutzwässern in das Abwassersystem erlaubt ist. Bei Öl-Brennwertanlagen, die mit schwefelarmen Heizöl betrieben werden, muss ab 25 kW eine Neutralisationsanlage installiert werden. Bei Gas-Brennwertanlagen ist dies ab 50 kW der Fall.

Niedertemperatur-Heizkessel

Heizkessel, der kontinuierlich mit einer Eintrittstemperatur von 35 bis 40 °C betrieben werden kann und in dem es unter bestimmten Umständen zur Kondensation des in den Abgasen enthaltenen Wasserdampfes kommen kann.

Passive Solarenergienutzung

Damit ist die Nutzung der Sonnenwärme gemeint, die durch Fenster in das Haus trifft und zur Erwärmung des Gebäudes beiträgt.

Perimeterdämmung

Eine wasserabweisende und druckbeständige Wärmedämmung, die an der Außenseite von Kellerwänden oder Bodenplatten angebracht wird, wird als Perimeterdämmung bezeichnet.

Photovoltaik

Unter Photovoltaik versteht man die Umwandlung des Sonnenlichts (Lichtenergie) in Strom (elektrische Energie) durch Solarzellen.

Primärenergiebedarf

Wärme, Erdgas, Strom oder andere Energieträger, die im Gebäude genutzt werden, müssen bereitgestellt werden. Bei der Stromerzeugung entstehen ebenso Verluste wie etwa beim Erdgastransport durch Pipelines. Im Primärenergiebedarf wird diese „vorgelagerte Prozesskette” zusätzlich zum Endenergiebedarf mit berücksichtigt.

sd-Wert

Der (Wasserdampf-) Diffusionswiderstand eines Baumaterials wird als sd-Wert angegeben, und zwar in der Einheit Meter [m]. Als Vergleichswert dient der Diffusionswiderstand der Luft: Eine Luftschicht, die einen Meter dick ist, hat den sd-Wert 1 m. Ein sd-Wert von 0,2 m bedeutet also, dass der betreffende Baustoff den gleichen Diffusionswiderstand aufweist, wie 0,2 m Luftschicht.

8. Glossar

Solarthermie

Solarkollektoren nutzen die Sonnenenergie zur Erwärmung von Wasser. Diese Umwandlung der Sonnenenergie in nutzbare thermische Energie bezeichnet man als Solarthermie.

Stickoxide (NO_X)

Stickoxide entstehen bei der Verbrennung in Feuerungen von Heizkesseln und Motoren aus dem im Brennstoff vorhandenen Stickstoff (z.B. im Erdgas), vorwiegend jedoch bei hohen Temperaturen durch Oxidation des Luftstickstoffes. NO_x ist die zusammenfassende Bezeichnung für Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO_2).

Taupunkt

Der Taupunkt beschreibt die Temperatur (bei 100 % Luftfeuchte), bei deren Unterschreitung sich Wasserdampf in Form von Tauwasser (Kondensat) in oder auf Bauteilen niederschlägt.

Thermografie

Bei einer Thermografie werden mit einer Infrarotkamera „Wärmebilder“ erstellt. Unterschiedliche Farben zeigen die verschiedenen Oberflächentemperaturen an und können so energetische Schwachstellen sichtbar machen.

Transmissionswärmeverluste

Wärmeverluste, die durch das Abwandern von Wärme aus beheizten Räumen durch Wände, Fenster usw. hindurch nach außen entstehen, sind Transmissionswärmeverluste. Diese werden durch Bauteile mit einem niedrigen U-Wert (= gute Dämmwirkung) verringert.

U-Wert (früher k-Wert)

Der U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient) in W/m^2K gibt den Wärmestrom an, der durch einen Quadratmeter eines Bauteils hindurchfließt, wenn die Temperaturdifferenz der angrenzenden Luftschichten ein Kelvin [K] beträgt. Eine Temperaturdifferenz von 1 K entspricht der von einem Grad Celsius. Bei einem Bauteil, das aus mehreren Schichten besteht, werden diese Schichten bei der Ermittlung des U-Wertes alle berücksichtigt. Je kleiner der U-Wert, desto besser die Wärmedämmung eines Bauteils.

Warme Kante

Der Wärmeschutz eines Fensters wird nicht nur vom U-Wert des Glases und des Rahmens beeinflusst, sondern auch von dem Material des Glasrandverbundes. Der Glasrandverbund hat die Funktion, den Abstand zwischen den Gläsern herzustellen. Er muss verhindern, dass das Edelgas aus dem Scheibenzwischenraum entweicht und dafür sorgen, dass kein Wasserdampf zwischen die Scheiben eindringt. Ältere Abstandhalter sind aus Aluminium und sehr gute Wärmeleiter. Heute werden in der Regel Abstandhalter aus Kunststoff bzw. Edelstahl verwendet. Diese werden als „Warme Kante“ oder Thermospacer bezeichnet.

Wärmebrücke

Als Wärmebrücke bezeichnet man eine örtlich begrenzte Fläche eines Außenbauteils, durch die in der Heizperiode mehr Wärme abfließt als durch die angrenzenden Flächen, z.B. einen Betonpfeiler innerhalb einer Wandkonstruktion. Als geometrische Wärmebrücken werden Bauteile bezeichnet, deren innere wärmeaufnehmende Fläche sehr viel kleiner ist als die äußere wärmeabgebende Fläche. Das ist z.B. im Eckbereich von Außenwänden eines Gebäudes der Fall. Der kleinen wärmeaufnehmenden Fläche der Kante steht hier eine sehr viel größere äußere Abkühlfläche gegenüber. In der Kante fließt daher mehr Wärme ab als in den übrigen Bereichen der Wandfläche. Als weitere Folge ist dadurch die innere Oberflächentemperatur der Kante deutlich niedriger als die der übrigen Wandoberfläche. Konstruktiv bedingte Wärmebrücken sind vorhanden, wenn Materialien mit hoher Wärmeleitfähigkeit ein Außenbauteil mit besserem Wärmeschutz durchdringen. Ein Beispiel für eine konstruktiv bedingte Wärmebrücke im Altbau ist eine auskragende Stahlbetonplatte, die einen Balkon bildet. Außerdem können Wärmebrücken durch unsachgemäße Ausführung von Maßnahmen entstehen.

Wärmeleitfähigkeit (W/mK)

Die Wärmeleitfähigkeit gibt an, wie gut bzw. schlecht ein Material die Wärme leitet. Materialien mit einer hohen Wärmeleitfähigkeit – wie z.B. Aluminium – haben eine schlechte Dämmwirkung. Alle üblichen Dämmstoffe leiten die Wärme schlecht, d.h. sie verfügen über gute Dämmeigenschaften.

Wärmeleitstufe (WLS)

Wärmedämmstoffe werden aktuell in WLS eingeteilt. In der Praxis ist die eigentlich überholte Einteilung in Wärmeleitgruppen (WLG) jedoch durchaus noch üblich. Die WLS erlaubt im Gegensatz zur WLG die Unterteilung in 1er-Schritten, z.B. WLS 032. Dieser Bemessungswert muss neben weiteren Kennzeichnungen wie dem CE-Zeichen auf dem Produkt-Etikett ausgewiesen sein. Je niedriger die Zahl ist, desto besser ist das Dämmvermögen des Baustoffes.

Wärmeleitzahl (WLZ)

Die Wärmeleitzahl ist ein Baustoffkennwert, der die die Wärmeleitfähigkeit eines des Baustoffes angibt. Je niedriger die Zahl ist, desto besser ist das Dämmvermögen des Baustoffs. Der 1000-fache Rechenwert der WLZ ergibt die Wärmeleitstufe (WLS) bzw. Wärmeleitgruppe (WLG).

Winddichtung

Die Winddichtung wird bei hinterlüfteten Bauteilen, wie z.B. geneigten Dächern oder Vorhangfassaden, auf der Außenseite der Wärmedämmung eingebaut. Sie schützt die Dämmung vor der Durchströmung von Wind und damit das Bauteil vor dem Auskühlen. Als Winddichtung werden in der Regel Folien verwendet.

Effiziente Brennwerttechnik und Bioheizöl sind die Zukunft

Drei Fragen an Dieter Bischoff

Dieter Bischoff, Ehrenvorsitzender des Mineralölverbundes Aachen (MVA)

Herr Bischoff, Öl gibt es doch nur noch für 40 Jahre…

Bischoff: ….das hat mein Vater vor 50 Jahren auch schon gesagt. Seit dem ist jedoch noch jedes Jahr mehr Öl gefunden worden, als wir verbrauchen. Öl wird auch weiterhin ein Eckpfeiler im Energiemix des Wärmemarktes bleiben.

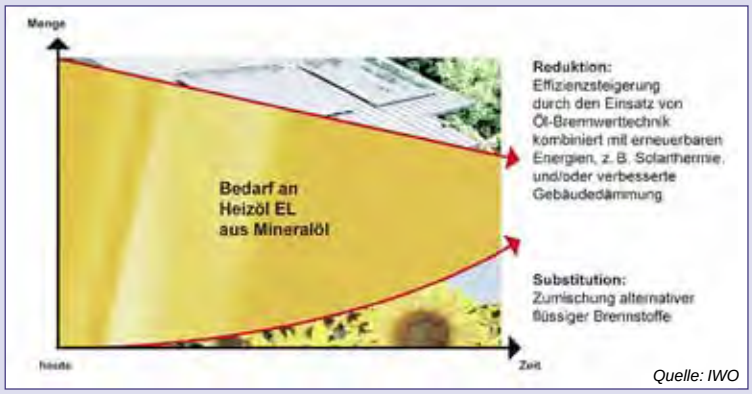
Aber müssen wir denn nicht die regenerativen Energien stärker nach vorne bringen?

Bischoff: Das tun wir doch mit dem schwefelfreien Bioheizöl. Außerdem kann man die Ölheizung sehr gut mit Sonnenkollektoren auf dem Dach kombinieren. Auch wir haben uns Energieeffizienz und Ressourcenschonung auf unsere Fahnen geschrieben.

Haben Sie ein Rezept gegen die hohen Energiepreise?

Bischoff: Ja, modernisieren Sie Ihre alte Ölheizung! Mit der modernen Ölbrennwerttechnik sparen Sie bis zu 30 Prozent Energie gegenüber einer Heizung aus den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts. So schonen Sie die Umwelt und Ihr Portemonnaie.

Effiziente Brennwerttechnik in Kombination mit Heizöl mit einer Biokomponente ist eine wichtige Voraussetzung für die Erreichung der Klimaschutzziele der Bundesregierung, den CO_2 Ausstoß bis 2020 um 40 Prozent zu senken. Mit effizienter Brennwerttechnik heizen Ölheizungsbesitzer rund 30 Prozent sparsamer und tragen bei Verwendung von Bioheizöl auch dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) Rechnung, durch das der Anteil der erneuerbaren Energien an der Wärmeversorgung bis 2020 auf mindestens 30 Prozent und danach kontinuierlich weiter gesteigert werden soll. So können auch Ölheizungsbesitzer, die noch nicht über moderne Brennwerttechnik verfügen, ihren Teil zum Klimaschutz beitragen. Das 2006 vom Institut für Wärme und Öltechnik (IWO) initiierte Forschungsprojekt zur Werkstoffverträglichkeit von Ölanlagen bei der Verwendung von Bioheizöl konnte nachweisen, dass Heizöl mit Bioanteilen auch für Anlagen im Bestand bestens geeignet ist.



Quelle: IWO

Einfach umstecken.

WINCOMMUNICATION

STAWAG

StromSTA® **ÖkoPlus**

StromSTA® ÖkoPlus

Wir liefern auch Wärme. Lesen Sie mehr auf Seite 35.

Jetzt umstecken auf 100 % Ökostrom! Für StromSTA® **Plus**-Kunden sogar ohne Aufpreis. Unser neuer StromSTA® **ÖkoPlus** entspricht höchsten Anforderungen – dafür steht das Gütesiegel ok-power. Schalten Sie die Natur an! Mehr Infos unter 0241 181-1222 oder **www.stawag.de/oekoplus**

STAWAG. Gut für Sie. Gut für Aachen.