



# Wegweiser energiesparendes Sanieren und Bauen

**Wir helfen weiter!**  
kostenlos & unabhängig



[www.altbauplus.info](http://www.altbauplus.info)  
[facebook.com/altbauplus](https://facebook.com/altbauplus)

# Neue Heizung ohne Hantier!

# EWV

DEINE ENERGIE. DEINE REGION.

## Gibt's bei uns – ohne Anschaffungskosten\*!

- » Keine lästige Handwerkersuche
- » Kein Technologie- und Angebots-Wirrwarr

**Nur ein Anruf!** Wir kümmern uns um alles.  
Inklusive Wärme, Wartung und Instandhaltung.  
Tel.: 02402 101-1555, [www.ewv.de/heizung](http://www.ewv.de/heizung)

\* Sie zahlen nur einen monatlichen Grundpreis für die Bereitstellung der Anlage sowie einen Arbeitspreis für den tatsächlichen Wärmeverbrauch. Die Höhe des Grundpreises berechnet sich abhängig vom Anlagentyp, Ihrem individuellen Wärmebedarf und der vereinbarten Laufzeit, z. B. bei einer Gas-Brennwertheizung, einem 2-Pers.-Haushalt und 10 Jahren 79 €, bei optionalen 15 Jahren z. B. 69 € monatlich. Den konkreten Leistungsumfang finden Sie unter [www.ewv.de/heizung](http://www.ewv.de/heizung).

# Grüßwort der Stadt Aachen

## Liebe Leserinnen und Leser,

mit vereinten Kräften klimaneutral bis 2030, so lautet das Ziel der Stadt Aachen.

Mit dem integrierten Klimaschutzkonzept (IKSK) ist dazu eines der ambitioniertesten Maßnahmenpakete zur Erreichung kommunaler Klimaschutzziele verabschiedet worden. Viele der im IKSK genannten Maßnahmen beziehen sich auf den Gebäudebestand und sollen Ihnen, den Bürgerinnen und Bürgern der Stadt Aachen helfen, Ihr Gebäude zu sanieren und damit einen erheblichen Anteil zum Klimaschutz zu leisten. So hat die Stadt Aachen mit der „Öcher Solar Offensive“ und dem Programm für „Energiesparende Maßnahmen am Gebäude“ zwei attraktive Förderprogramme verabschiedet, die zusätzlich zu den Landes- und Bundesförderprogrammen beantragt werden können.

Damit ist in Aachen das Sanieren Ihres Gebäudes so attraktiv wie noch nie zuvor. Nebenbei wird Ihr Gebäude dadurch energieeffizienter und Sie steigern den Komfort sowie den Wert Ihrer Immobilie.

Damit Sie bei Ihren Sanierungsmaßnahmen und den komplexen Förderprogrammen nicht den Überblick verlieren, steht Ihnen als Eigenheimbesitzer\*innen in der StädteRegion Aachen der gemeinnützige Verein **altbau<sup>plus</sup>** als kostenlose und neutrale Anlaufstelle zur Seite. Ob Sie Teile Ihres Gebäudes sanieren wollen oder eine Komplettsanierung durchführen möchten, **altbau<sup>plus</sup>** hat

die passenden Informationen zur energieeffizienten Sanierung, zum altengerechten Umbau, zum Einsatz ressourcenschonender Materialien, zur Begrünung von Fassade und Dächern sowie zu den passenden Fördermitteln.

Wenn nach der Beratung die Umsetzung Ihrer Sanierung ansteht, sind Stadt und StädteRegion Aachen mit der Energiemeile am AachenMünchner-Platz einmal mehr Vorreiter, wenn es um die Unterstützung der Bürger\*innen bei der Gebäudesanierung geht. Hier stehen Ihnen neben **altbau<sup>plus</sup>** der e-Store der Stawag für das Thema regenerative Stromerzeugung für Ihr Elektroauto, die Verbraucherzentrale mit ihrer breiten Beratungspalette und effeef.ac mit ihrem Angebot der Vermittlung von kompetenten Partner\*innen aus Handwerk und Planung sowie den Energiedienstleistungen der lokalen Energieversorger zur Seite.

Mit den Angeboten der Energiemeile und den Netzwerkpartner\*innen von **altbau<sup>plus</sup>** begleiten wir Sie durch den gesamten Sanierungsprozess vom ersten Beratungsgespräch bis zum erfolgreichen Abschluss der Arbeiten.

Werden auch Sie Partner\*in im Klimaschutz und nutzen den kostenlosen Service von **altbau<sup>plus</sup>**. Gerne beraten wir Sie in einem persönlichen Gespräch oder per Videotermin kompetent und individuell.

Viel Erfolg auf Ihrem Weg zum klimagerechten, energieeffizienten Gebäude wünschen



Dr. Markus Kremer  
Beigeordneter für Personal, Organisation,  
Stadtbetrieb, Feuerwehr und Umwelt  
Vorstandsvorsitzender **altbau<sup>plus</sup>**



Michael Stephan  
Geschäftsführer **altbau<sup>plus</sup>**

## Grüßwort der Kreishandwerkerschaft

### Sehr geehrte Damen und Herren,

die Energieeffizienz gewinnt bei der Energiewende von Gebäuden mehr und mehr an Bedeutung. So hat auch die Europäische Kommission bereits im Dezember 2019 mit der Veröffentlichung des „Green Deal“ dies auf den Weg gebracht. Zu nennen sind etwa das europäische Klimagesetz und die Renovierungswelle.

Nach wie vor geht es darum, das eigene Heim umzugestalten, die technischen Standards zu verbessern und vor allem auch darum, Energie einzusparen. Eine Investition in vorhandenes Eigentum ist und bleibt eine Investition in die Zukunft. Die Immobilie bleibt wertbeständig, die Substanz bleibt erhalten und Komfort kann hinzugewonnen werden.

In der StädteRegion Aachen sind über drei Viertel der Häuser älter als 25 Jahre. Der Sanierungsbedarf wird auf circa 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, z. B. städtische, staatliche oder solche von Energieversorgungsunternehmen. Darüber hinaus können oft steuerliche Vorteile in Anspruch genommen werden.

Setzen auch Sie auf kompetente Profihandwerker in der Aachener Wirtschaftsregion – die Innungsfachbetriebe.

*Kreishandwerkerschaft Aachen*



*Herbert May*

*Herbert May  
Kreishandwerksmeister*



*L. Voß*

*Ludwig Voß  
Geschäftsführer*

# Wir machen den Unterschied!

---



## Ihre Innungsfachbetriebe

### Was können Sie als Kunde von einem Innungsfachbetrieb erwarten?

Gute Qualität durch handwerkliche Kompetenz, Produktkenntnis und Rundum-Service.

Ansprechpartner vom Fach, die wissen, wovon sie reden und was für ihre Kunden möglich ist.

Starke Betriebe, die die Vorteile der Innungsmitgliedschaft an SIE weitergeben können.

Handwerks-Profis besser finden:  
**[www.aachenerhandwerk.de](http://www.aachenerhandwerk.de)**

Kreishandwerkerschaft Aachen • Tel.: 0241-94982-0



Kreishandwerkerschaft  
Aachen

VERSTEHEN | BÜNDELN | HANDELN



VERSORGUNGS  
WERK



Eine Selbsthilfeeinrichtung  
des Handwerks

## Grüßwort der Verbraucherzentrale NRW

Extremwetterlagen in Aachen und der StädteRegion nehmen von Jahr zu Jahr zu. Tage mit sengender Hitze, mit Starkregen, Überschwemmungen und Stürmen sind in unserer Region keine Seltenheit mehr. Forschung und Wissenschaft zeigen deutlich auf, dass sich die Auswirkungen des globalen Klimawandels weiter verstärken werden.

### Was können wir also tun?

Die Ursachen des Klimawandels zu bekämpfen heißt, die Entstehung und Emission von Treibhausgasen wie CO<sub>2</sub> soweit wie möglich zu verringern. Zahlreiche Bürgerinnen und Bürger in Aachen und unserer StädteRegion stellen sich bereits dieser Aufgabe und leisten auf verschiedenen Ebenen ihren Beitrag. Bauliche Investitionen am Eigenheim rüsten die eigenen vier Wände klimafreundlich für die Zukunft und sorgen langfristig für Einsparungen von Energiekosten.

Im Gebäudebestand heißt Reduktion von Emissionen, die erneuerbare Energie aus der Sonne zur eigenen Stromerzeugung (Photovoltaik, Stecker-Solargeräte) oder zur Erzeugung von warmem Wasser oder Wärme (Solarthermie) zu nutzen. Darüber hinaus werden alte Heizungen, die Gas oder Öl verbrennen, ausgetauscht und alternative Wärmeerzeuger wie Wärmepumpen installiert, die erneuerbare Energien nutzen.



*Pia Anderer*

Pia Anderer  
Energieberaterin Verbraucherzentrale NRW

Die Energieverluste der Gebäudehülle lassen sich durch Dämmung von Fassaden, Dächern und Erneuerung von Fenstern sehr stark reduzieren. Förderprogramme von Bund und Land, der Stadt Aachen und der StädteRegion bieten entsprechende finanzielle Förderungen für Sanierungsmaßnahmen und werden von Eigenheimbesitzer\*innen stark nachgefragt.

Sich den Auswirkungen und Folgen des Klimawandels zu stellen, heißt aus bautechnischer Sicht, Gebäude klimarobust und klimafit auszustatten. Schutz vor Hitze bieten Verschattung, mehr Grün am Gebäude und Dachbegrünungen. Geeignete Materialien und Konstruktionen in hoher baubiologischer Qualität sind auf dem Vormarsch und bieten Verbraucher\*innen zahlreiche Vorteile. Beispielsweise verhindert eine Dämmung durch nachhaltige Dämmstoffe wie Zellulose und Holzfaser die schnelle Erhitzung von Dachgeschossen oder Räumen. Und der Einsatz von nachhaltigen Baumaterialien wird verstärkt durch Förderprogramme unterstützt.

Die deutliche, jährliche Zunahme der Beratungen durch [altbau<sup>plus</sup>](#) und der Verbraucherzentrale NRW zeigt das große Interesse an diesen Themen. Der vorliegende Ratgeber bietet eine hilfreiche Zusammenfassung des aktuellen Wissens und kann wichtige Impulse und Orientierung geben.



*Gerhard Weiß*

Gerhard Weiß  
Energieberater Verbraucherzentrale NRW

# Auf uns können Sie bauen!



**Christoph Simon, LL.M.**  
Fachanwalt für Bau- und Architektenrecht  
LL.M. – Baurecht und Baubegleitung



**Jürgen Schulz**  
Fachanwalt für Verwaltungsrecht  
Fachanwalt für Miet- und WEG-Recht

Vertragsgestaltung und Prüfung | Planungsrecht | Baugenehmigungsverfahren  
Baubegleitende Beratung | Baumängel | Honoraransprüche | Architekten- und Ingenieurrecht

**REWISTO: Ihre Fachanwaltskanzlei in Aachen**

Viktoriastr. 73-75 · 52066 Aachen · Tel.: 0241/949 19-0  
rechtsanwaelte@rewisto.de · www.rewisto.de

**REWISTO**<sup>®</sup>  
RECHTSANWÄLTE

## Das Eigenheim – Vom Traum zum Alptraum

Die Niedrigzinsphase in den vergangenen Jahren und Monaten hat viele dazu eingeladen den eigenen „Traum vom Eigenheim“ zu realisieren.

Trotz aller Bemühungen und Sorgfalt bleibt kaum ein Bauvorhaben ohne Mängel. Ungenaue Baubeschreibungen, unzureichende oder widersprüchliche Planungen und die stets wachsende Anzahl zu beachtender technischer Vorgaben führen unweigerlich zu Abweichungen und Fehlern. Der Traum vom Eigenheim wird so schnell für viele zum Alptraum.

Vielfach sind Baumängel auf eine fehlerhafte Planung und eine unzureichende Bauüberwachung während der Bauphase zurückzuführen. Nach einer Studie im Auftrag des Bauherren-Schutzbund e.V. entstehen 48 % aller Baumängel bereits bis zur Fertigstellung des Rohbaus. Zu diesem frühen Zeitpunkt denken die wenigsten Bauherren über eine baubegleitende Rechts- und Sachverständigenberatung nach.

Je später Mängel festgestellt werden, desto höher werden die Kosten der Mängelbeseitigung. So liegen während der Bauphase viele Fehler noch „offen“ und können ohne zerstörende Bauteilöffnungen begutachtet werden. Nach Fertigstellung des Bauwerks sind jedoch die meisten Mängelursachen bereits durch die Ausbaugewerke verdeckt und werden nicht ohne weiteres erkannt.

Eine frühzeitige rechtliche Prüfung der Vertragsunterlagen beugt Unklarheiten vor und schafft von Anfang an

Sicherheit. Durch eine baubegleitende Rechts- und Sachverständigenberatung können zudem Fehler schnell erkannt und eine Mängelbeseitigung veranlasst werden. Insbesondere die Abnahme der einzelnen Gewerke bzw. des Wohnungseigentums stellt einen Schlüsselmoment dar. Die Beweislast für das Vorliegen der Mängel ändert sich zum Nachteil des Bauherrn, der Werklohn des Unternehmers wird fällig und die Gewährleistungsfristen beginnen zu laufen. Eine rechtliche Beratung zur Abnahme ist daher ebenso wichtig wie eine gezielte Durchsetzung der Mängelrechte. Bereits das Weglassen von „Vorbehaltserklärungen“ im Abnahmeprotokoll kann – unabhängig von den bestehenden Mängeln – zu erheblichen finanziellen und rechtlichen Nachteilen führen.

Eine Vielzahl von Mängeln und Kosten lassen sich durch frühzeitige rechtliche Beratung unter Hinzuziehung von Sachverständigen vermeiden.

**Christoph Simon, LL.M.**  
Fachanwalt für Bau- und Architektenrecht  
LL.M. – Baurecht und Baubegleitung

**REWISTO**<sup>®</sup>  
RECHTSANWÄLTE



**effeff.ac ist eine Initiative der regio-energiegemeinschaft e.V. und hat mit über 400 Mitgliedern ein starkes, regionales Netzwerk aus zuverlässigen, gut geschulten Partnern zahlreicher Disziplinen der Ingenieurwissenschaften und des Handwerks.** Bei effeff.ac können Sie sich umfassend und technologieoffen von unabhängigen, regionalen Experten zu allen Themen rund um das energieeffiziente, wirtschaftliche Bauen und Modernisieren sowie Fördermöglichkeiten kostengünstig und kompetent beraten lassen – und das erfolgreich seit 10 Jahren. In dieser Zeit (von 2012 bis einschl. 2020) konnten durch entsprechende Modernisierungen 7.792.021 kg CO<sub>2</sub> eingespart werden. Wir sind bei ServiceQualität Deutschland in der Stufe II zertifiziert.

Weitere Informationen unter [www.effeff.ac](http://www.effeff.ac)

AachenMünchener Platz 4, 52064 Aachen, Tel: 0241 990013 0, E-Mail: [bestellung@effeff.ac](mailto:bestellung@effeff.ac)



© sdecoret / AdobeStock

[aachener-bank.de](http://aachener-bank.de)  
[vobaimmo.de](http://vobaimmo.de)

# Zuhause ankommen!

## Morgen kann kommen.

Wir machen den Weg frei.

Wir begleiten Sie in die eigenen vier Wände als regionaler Finanzpartner und regionaler Makler

**persönlich • nachhaltig • jetzt.**

VOBA IMMOBILIEN eG

# Aachener Bank



# Inhaltsverzeichnis



© Erwin Wodtcka / adobe.stock.com

<b>Grußwort der Stadt Aachen</b>	<b>1</b>	<b>IV. Förderung</b>	<b>65</b>
<b>Grußwort der Kreishandwerkerschaft</b>	<b>2</b>	<b>V. Schimmel</b>	<b>69</b>
<b>Grußwort der Verbraucherzentrale NRW</b>	<b>4</b>	<b>VI. Denkmalschutz</b>	<b>71</b>
<b>Zu diesem Wegweiser</b>	<b>8</b>	<b>VII. Barrierefreiheit</b>	<b>72</b>
<b>I. Grundlagen</b>	<b>9</b>	<b>VIII. Smart Home</b>	<b>74</b>
1. Wozu altbau <sup>plus</sup> ?	9	<b>IX. Neubau</b>	<b>77</b>
2. Warum sanieren?	13	<b>Adressen</b>	<b>80</b>
3. Wie sanieren?	13	<b>Impressum / Quellenangaben</b>	<b>84</b>
4. Was beachten?	15	<b>Inserentenverzeichnis</b>	<b>84</b>
<b>II. Gebäudehülle</b>	<b>21</b>		
1. Dämmung	21		
2. Dach	22		
3. Decken	27		
4. Außenwand	30		
5. Fenster, Außentüren	33		
6. Kleine Maßnahmen – große Wirkung	37		
<b>III. Haustechnik</b>	<b>39</b>		
1. Heizsysteme	39		
2. Holzheizungen	43		
3. Wärmepumpen	45		
4. Blockheizkraftwerke, Fernwärme	47		
5. Solarenergie	50		
6. Warmwasser	55		
7. Optimierte Wärmeverteilung	57		
8. Lüftung	59		

**Flipping-Book**

Ihre Broschüre als Flipping-Book:

- leicht zu blättern
- übersichtlich
- auch mobil!




## Zu diesem Wegweiser ...



© wikiC@photocase

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

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

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

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



Stand der Informationen in diesem Wegweiser ist Juni 2021. Kein Anspruch auf Vollständigkeit. Alle Angaben ohne Gewähr.

# I. Grundlagen

## I. Wozu altbau<sup>plus</sup> e. V.?

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

Albert Camus

### Unsere Erfahrung für Ihre Ziele

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

- Erhöhung der Sanierungsbereitschaft privater Eigentümer
- Sensibilisierung von Mieter\*innen und Eigentümern\*innen für das Thema Energiesparen
- Barrierefreies Bauen / Abbau von Barrieren

### Kostenlose Beratung nutzen

Auf Initiative der Stadt Aachen wurde altbau<sup>plus</sup> im Jahr 2004 als gemeinnütziger Verein gegründet. In unserer Beratungsstelle informieren wir Haus- und Wohnungseigentümer\*innen bzw. Mieter\*innen aus Stadt und StädteRegion Aachen qualifiziert, kompetent und verständlich. Auch Fachpersonal im Handwerk, Ingenieur\*innen und Architekt\*innen sowie weitere Fachleute nutzen das kostenlose und unabhängige Beratungsangebot. Wir bieten Ratsuchenden einen Überblick sowie grundsätzliche Informationen und sind somit die erste Station auf dem Weg zu einer erfolgreichen Sanierung.

Wir beraten zu allen Energiesparmaßnahmen am Gebäude:

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

Zudem informieren wir über die dazu passenden aktuellen Fördermöglichkeiten.

Die technischen Voraussetzungen der Förderprogramme werden immer komplexer. Die Nachhaltigkeit der Baustoffe und der Einsatz der erneuerbaren Energien beeinflussen die Höhe der Fördermittel.

Aktuell haben die Stadt Aachen und die StädteRegion Aachen im Zuge der Klimaschutzmaßnahmen neue Förderprogramme aufgelegt. Sie erhalten attraktive Zuschüsse für energiesparende Maßnahmen der Gebäudehülle und Heiztechnik. altbau plus hilft Ihnen, den Umbau zu einem energiesparenden Wohngebäude zu planen.

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

Gerne beraten wir Sie telefonisch unter

**Telefon: +49 (0)241 4138880**

**oder kontaktieren Sie uns per**

**E-Mail: [info@altbauplus.de](mailto:info@altbauplus.de)**

**Öffnungszeiten** (offene Sprechzeit):



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

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

Alle Angebote von altbau<sup>plus</sup> und die unserer Mitglieder finden Sie in unserem Jahreskalender auf [www.altbauplus.info](http://www.altbauplus.info)

### Kompetente Experten für breites Knowhow

Unsere Mitglieder sind keine Einzelpersonen, sondern Organisationen, Verbände und Institutionen. Mit ihren verschiedenen Kompetenzen und Beiträgen unterstützen sie die Arbeit von altbau<sup>plus</sup>. Die von uns festgeschriebene Neutralität hat dabei immer oberste Priorität.

altbau<sup>plus</sup> – Vereinsliste (Stand: 2021)

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

# SACHVERSTÄNDIGENBÜRO **BONENKAMP**



Die sachverständigen Ansprechpartner rund um Ihre Immobilie:

**Verkehrsgutachten Mietgutachten Beleihungswertermittlungen**



Dipl.-Ing.  
Architekt (TH)  
**Heinz Bonenkamp**  
Öffentlich  
bestellter und  
vereidigter  
Sachverständiger



Dr.-Ing. Architekt (TH)  
Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH)  
**Florian Bonenkamp**  
Zertifizierter  
Sachverständiger  
(HypZert)

Kaiserstraße 34  
52134 Herzogenrath

Fon 02407/7977  
Fax 02407/3558

info@bonenkamp-gruppe.de  
www.bonenkamp-gruppe.de

Wir sind das i-Tüpfelchen  
für Ihre Immobilie.

Immobilienbetreuung und -verwaltung.

Werte schaffen und erhalten.

Recht bekommen.



**Haus & Grund®**  
Eigentum.Schutz.Gemeinschaft.  
Aachen

Aachen, Boxgraben 36a  
tel. 0241 - 47 47 610 | fax. 0241 - 47 47 640

Alsdorf, Hubertusstraße 23, 4. OG  
tel. 02404 - 95 535 15 | fax. 02404 - 95 535 18

www.HausundGrund-Aachen.de



Das Team von **altbau<sup>plus</sup>** (v. l. n. r.): Michael Stephan, Beate Schraven, Peggy Köllen-Nöth, Sabine von den Steinen, Gerhard Weiß, Olaf Paproth, Pia Anderer

### Kompetente Partner aus Energieberatung, Planung und Handwerk

Damit Sanierungsmaßnahmen die erwarteten Einspareffekte und Komfortgewinne bringen und eine echte Wertsteigerung des Gebäudes bedeuten, müssen auch Planung und Ausführung von hoher Qualität sein. Wie finden Sie qualifizierte Fachleute, die diesen Anspruch erfüllen? **altbau<sup>plus</sup>** gibt fachkundige Hinweise, kann aber als neutrale, unabhängige Institution keine einzelnen Betriebe oder Büros empfehlen. Wir verweisen daher auf **unsere Mitglieder**.

### Ein „Nachbar“ für alle Fälle

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

- **altbau<sup>plus</sup> e. V.**  
Kostenlose Initialberatung und Infoveranstaltungen
- **Verbraucherzentrale NRW**  
Beratungsangebote zu verschiedenen Fachthemen, unter anderem „Energieberatung bei Ihnen zu Hause“
- **effeff.ac**, eine Initiative der regio-energiegemeinschaft e. V., vor allem Vermittlung von Fachleuten für die Bauausführung und Planung
- **E-Store**, eine Initiative der STAWAG, individuelle Beratung zur E-Mobilität

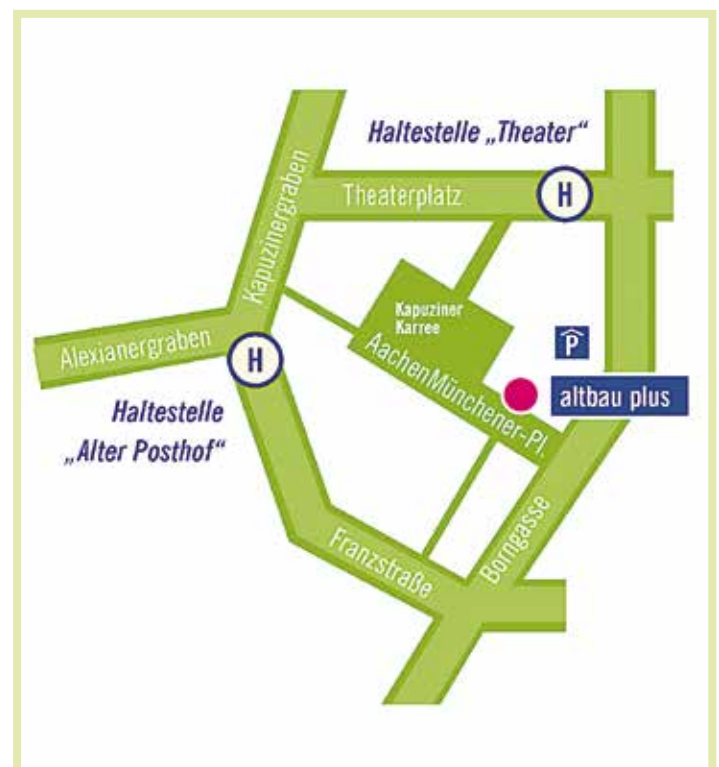
#### altbau<sup>plus</sup> e. V

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

Für aktuelle Infos:  
[www.altbauplus.info](http://www.altbauplus.info)  
[www.facebook.com/altbauplus](https://www.facebook.com/altbauplus)

Das **altbau<sup>plus</sup>**Energiefenster:  
[www.energiefenster.info](http://www.energiefenster.info)  
[www.facebook.com/altbauplus.energiefenster](https://www.facebook.com/altbauplus.energiefenster)

Die Altbau-FAQs:  
[www.altbau-faqs.de](http://www.altbau-faqs.de)  
[www.facebook.com/AltbauFAQs](https://www.facebook.com/AltbauFAQs)



Lageplan der Geschäftsstelle

# WILDEN



Rohr- und Kanaltechnik

## UMBAUARBEITEN?

GARTEN? KELLER?  
EINFAHRT?

**Wir empfehlen:**  
Lassen Sie vor Umbauten Ihren  
Kanal untersuchen. So vermeiden  
Sie eventuelle doppelte Kosten!

- |                        |                                 |
|------------------------|---------------------------------|
| ■ 60 Jahre Erfahrung   | ■ Erneuerung Drainagen          |
| ■ Hochdruckreinigung   | ■ Kanalsanierung (mit Garantie) |
| ■ Absaugdienste        | ■ Rohrverlaufsörtung            |
| ■ Abflussreinigung     | ■ Kanal-TV-Untersuchung         |
| ■ Zisternenreinigung   | ■ Dichtheitsprüfung             |
| ■ Notdienst            | ■ Kellerwandabdichtung          |
| ■ Fräsarbeiten         | ■ Beseitigung von Verstopfungen |
| (Wurzeln, Beton, etc.) | (Küche, WC, Dusche, etc.)       |

**Wir beraten Sie gerne kostenlos und unverbindlich vor Ort!**

Wilden Rohr- und Kanaltechnik  
Gewerbepark Brand 38 · 52078 Aachen  
Tel. 0241-526722  
E-Mail: info@wilden.tv

[www.wilden-kanal.de](http://www.wilden-kanal.de)



© Alexander & Theresia Schulz / AdobeStock



100 JAHRE  
WERTZ

**Rufen Sie uns an, wenn Sie  
mal etwas loswerden wollen.**

Zum Beispiel: **Bauschutt, Schrott** und **Metall, Holz, Papier, Folien, Gewerbeabfälle** oder **sperrige Güter**. Mit über 1.000 Containern und Umleerbehältern schaffen wir weg, was weg soll. Als Entsorgungsfachbetrieb kümmern wir uns grundsätzlich um die Entsorgung jeglicher Abfälle, somit auch um die vorschriftsmäßige Beseitigung von Sonderabfällen. Also keine Sorge: Wir entsorgen!

**WERTZ**

Vielfalt ist unsere Stärke

WERTZ Handelsgesellschaft mbH & Co. KG  
Rödgerheidweg 34, D-52068 Aachen  
Tel. +49 (0) 241/555 02-169, [entsorgung@wertz.de](mailto:entsorgung@wertz.de)  
Fax +49 (0) 241/555 02-189, [www.wertz.de](http://www.wertz.de)

WERTZ Schrott- und Metallhandel  
Düren GmbH & Co. KG  
Brückenstraße 260, D-52351 Düren  
Tel. +49 (0) 2421/392014, Fax +49 (0) 2421/392013

## 2. Warum sanieren?

### Sieben Gründe, warum sich Sanieren lohnt

Gebäude sind langlebig und überdauern meist viele Generationen. Damit sie für die Bewohnerschaft nutzbar bleiben, sind kontinuierliche Maßnahmen zur Instandhaltung und Modernisierung nötig.



Der beste Zeitpunkt für eine energetische Sanierung ist die Kopplung an anderweitige Anlässe: Notwendige Reparaturen oder Renovierung, Wunsch nach neuer Gestaltung oder moderner Technik, Anpassung an Lebensumstände (wie neue Familienmitglieder oder veränderte Bedürfnisse) und Vieles mehr. Bei diesen Anlässen sollte man immer das Gebäude als Ganzes und zukünftig absehbare Entwicklungen im Blick haben, um Maßnahmen sinnvoll miteinander zu verbinden. So kann man gleichzeitig Energie und Heizkosten einsparen, Barrieren abbauen oder die Sicherheit erhöhen.

### Folgende sieben Gründe sprechen für eine Sanierung

1. Wertsteigerung: Sanieren dient der Erhaltung der Bausubstanz und damit dem Werterhalt bzw. der Wertsteigerung. Ein energieeffizientes Gebäude ist sowohl für kaufinteressierte Personen als auch für Mietparteien attraktiver.
2. Geldanlage: Ersparnisse sind in den eigenen vier Wänden sicher angelegt. Werden die Maßnahmen durch Kredite finanziert, so fallen die Finanzierungskosten wegen der niedrigen Zinslage vergleichsweise gering aus. Außerdem stehen zahlreiche attraktive Förderprogramme zur Verfügung, die die Amortisation der Investition beschleunigen.
3. Altersvorsorge: Wer mietfrei in einem sanierten Gebäude wohnt, das langfristig nicht mehr repariert werden muss und niedrige Energiekosten hat, spart laufende Kosten.
4. Wohnkomfort: Wohnen wird deutlich angenehmer, weil Zugluft minimiert oder kalte Flächen beseitigt werden. Das Risiko von Schimmelbildung oder Bauschäden durch kondensierende Luftfeuchte sinkt.
5. Wohngesundheit: Gesundheitsgefährdende Stoffe wie Asbest, giftige Holzanstriche oder lungenschädigende Fasern werden im Zuge der Sanierung gegen unbedenkliche ausgetauscht.
6. Senkung der Energiekosten: Durch eine fachgerechte Sanierung werden dauerhaft die Energiekosten für Heizung und warmes Wasser gesenkt. So werden die Investitionskosten im Verlauf der Lebensdauer der verbauten Teile wieder eingespart. Je schlechter der energetische Zustand des Bestandsgebäudes bzw. des Bauteils, desto größer ist das Einsparpotenzial.
7. Klima- und Umweltschutz: Der geringere Energieverbrauch und die Umstellung auf Erneuerbare Energien reduzieren den CO<sub>2</sub>-Ausstoß und leisten einen positiven Beitrag zum Klimaschutz. Gleichzeitig sichern Pflege und Erhalt von Gebäuden die wertvollen Ressourcen, die bei der Errichtung verbraucht wurden.



*Verheizen Sie nicht Ihr Geld!*



Nicht zuletzt ist zu bedenken, dass jede Sanierung eine langfristige Entscheidung darstellt: Die Bauteile oder die Heiztechnik bleiben wieder viele Jahre in dem gewählten Zustand bis zur nächsten Instandsetzung. Daher sollten Chancen genutzt und das Optimum angestrebt werden.

## 3. Wie sanieren?

Wichtig ist eine ganzheitliche, übergreifende Sichtweise: Einzelne Sanierungsmaßnahmen haben Auswirkungen auf das gesamte Gebäude. Darüber hinaus beeinflussen die gewählte Konstruktion und die verwendeten Materialien die Investitionskosten, die laufenden Kosten und nicht zuletzt den Schaden für die Umwelt.

### Nachhaltigkeit und graue Energie

Der Lebenszyklus von Gebäuden wird bestimmt von seinen Einzelteilen, vor allem durch die Bauteile (Wände, Fenster, Dach etc.), die Baumaterialien sowie die technische Ausstattung. Werden Teile des Gebäudes saniert oder neu errichtet bzw. ausgetauscht oder neu eingebaut, so sollten diese „nachhaltig“ sein. Das bedeutet in diesem Zusammenhang:

- **Langlebig**, damit die Maßnahme nicht in absehbarer Zeit wiederholt werden muss
- **Zukunftstauglich** mit moderner Technik bzw. der besten verfügbaren Konstruktion
- **Ressourcenschonend** mit möglichst kleinem „Rucksack“ an grauer Energie, von der Herstellung über die Nutzungszeit bis zum Abriss / zur Wiederverwendung



Graue Energie ist in jedem Produkt „versteckt“ enthalten. Für die Gewinnung der Rohstoffe, die Herstellung, den Transport, für die Instandhaltung bis hin zur Entsorgung wird Energie benötigt. Diese graue Energie muss ihrerseits hergestellt bzw. gewonnen werden, so dass durch die gesamte Prozesskette viele Ressourcen verbraucht werden.

Die Menge an grauer Energie zu ermitteln, die in einem Gebäude, einer Konstruktion oder auch nur in einem Dämmstoff steckt, ist aufwändig und – wegen fehlender Daten – oft nur für Teilaspekte möglich. Dennoch sollten die hier beschriebenen Ziele bereits in der Planungsphase berücksichtigt und so weit wie möglich umgesetzt werden.



Energetische Sanierungsmaßnahmen, wie z. B. Außenwanddämmung oder Fensteraustausch, gleichen die in ihnen enthaltene graue Energie durch Einsparen von Heizenergie in relativ kurzer Zeit wieder aus. Man nennt das „energetische Amortisation“.

### Einige Beispiele für nachhaltiges Sanieren:

- Sorgfältig planen, langfristig denken (siehe Abschnitt „Voraussetzungen für eine erfolgreiche Sanierung“)
- heimische Materialien verwenden (kurze Transportwege)
- nachwachsende oder recycelte Materialien verwenden
- auf Zertifizierung (zum Beispiel Umweltzeichen) achten
- Materialkennwerte und Tabellen seriöser Institutionen zurate ziehen (z. B. Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen – DGNB oder Bundesumweltamt)
- bei Konstruktionen auf Trennbarkeit der Materialien achten (bessere Wiederverwendung)

### Voraussetzungen für eine erfolgreiche Sanierung

Für Hausbesitzende ist es wichtig, dass die Sanierung ihren Zweck erfüllt und den eigenen Erwartungen entspricht. Objektiv gesehen ist eine Sanierung aber erst dann erfolgreich, wenn die Durchführung und das Ergebnis nachhaltig sind (siehe vorher).

Die folgenden Aspekte können als Checkliste dienen.

#### 1. Ziele definieren

Das Ziel ist zunächst abhängig vom Anlass (Reparaturen, Umbau, Renovierung etc.). Es sollte zusätzlich geprüft werden, ob weitere Maßnahmen sinnvoll mit dem vorhandenen Anlass kombiniert werden können (s.a. Kapitel I.2.). Außerdem ist festzulegen, welche Qualität bei der Ausführung erreicht werden soll: Soll nur das gesetzliche Mindestmaß umgesetzt werden (s.a. Kapitel I.4.) oder gelten die höheren Anforderungen eines Förderprogramms? Um einen zukunftsfähigen Zustand des Gebäudes zu erreichen, sollte das technische Optimum angestrebt werden.

#### 2. Bestandsaufnahme durchführen

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

- Gebäudehülle: Alter, Aufbau und Zustand von Außenwand, Fenster, Dach und Geschossdecken

- Gebäudetechnik: Alter, Art und Zustand der Heizungsanlage, der Warmwasserbereitung, der Solaranlage etc.
- Bewohnerschaft: Anzahl, (besondere) Bedürfnisse, Gewohnheiten
- absehbare Veränderungen: Ein- / Auszug von Personen, notwendige Instandsetzungsmaßnahmen etc.



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

#### 3. Sanierungsfahrplan erstellen

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

#### 4. Maßnahme(n) sorgfältig planen und ausführen

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



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

#### 5. Qualitätskontrolle bzw. Nachregulierung durchführen

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

### Öffentlich geförderte Beratungsmöglichkeiten



Die Berufsbezeichnung „Energieberater\*innen“ ist nicht geschützt. Daher können Personen mit den unterschiedlichsten Qualifikationen als Energieberater\*innen tätig werden.





Vor der Sanierung: Hoher Energieverbrauch, Modernisierungsbedarf



Nach der Sanierung: Geringer Energieverbrauch, moderne Fassade

In der Regel sind es die Architekt\*innen, Bauingenieur\*innen und andere Fachingenieur\*innen oder auch Personen aus dem Handwerk oder dem Baubereich, die Beratungen mit verschiedenen Schwerpunkten anbieten. Nimmt man öffentlich geförderte Beratungsangebote in Anspruch, ist festgelegt, welche Voraussetzungen die dafür zugelassenen Fachleute erfüllen müssen. Außerdem sind Inhalte und Umfang der Beratung genau definiert. Wie der individuelle Sanierungsfahrplan (iSFP) der momentan einen zusätzlichen Förderbonus ermöglicht.



Bei einer Initialberatung bedeutet „gefördert“ in diesem Fall auch „verbilligt“, sodass der Ratsuchende vergleichsweise wenig für eine qualifizierte Beratung bezahlen muss. Wie bei Förderprogrammen üblich, ändern sich die Angebote selbst oder deren Bedingungen relativ häufig.

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

## 4. Was beachten?

### Rechtlicher Rahmen bei Sanierungsmaßnahmen



Je nach Art und Umfang der Sanierungsmaßnahmen sind verschiedene Gesetze, Verordnungen und Richtlinien zu beachten. Die Regelwerke im Baubereich ändern sich häufig, daher sollten Sie sich frühzeitig über den aktuellen Stand informieren.

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

### Das Gebäudeenergiegesetz (GEG)

Dieses Gesetz fasst frühere Gesetze und Regelungen zusammen und löst sie ab, unter anderem die Energieeinsparverordnung (EnEV). Außerdem werden darin die europäischen Vorgaben zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden umgesetzt. Das GEG ist seit dem 1. November 2020 in Kraft. Es gilt für Neubauten und für Änderungen in bestehenden Gebäuden.

Die wichtigsten Inhalte für private Bauherren\*innen und Sanierende sind:


- Mindestanforderungen für Wärmeschutz, Haustechnik und die Nutzung von Erneuerbaren Energien
- Austausch- und Nachrüstverpflichtungen
- Regelungen zum Energieausweis
- Pflicht zur Energieberatung bei bestimmten Vorhaben

Bauteil, das saniert wird	max. zulässiger U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]
Außenwände	0,24
Fenster (U <sub>w</sub> )	1,3
Haustür (U <sub>D</sub> )	1,8
Geneigtes Dach und oberste Decke	0,24
Flachdach	0,2
Kellerdecke	0,3

Mindestanforderungen bei der Sanierung nach GEG 2020

## Wärmeschutz, Haustechnik, Erneuerbare Energien


Die Mindestanforderungen sind seit 2016 im Wesentlichen unverändert geblieben. Sie müssen bei bestehenden Gebäuden dann eingehalten werden, wenn mehr als 10% der Fläche eines Bauteils (Außenwand, Dach, Decken oder Fenster) saniert werden. Eine Überprüfung der gesetzlichen Mindestanforderungen ist für 2023 vorgesehen. Beim Wärmeschutz geänderter Bauteile gelten bestimmte U-Werte (Wärmedurchgangskoeffizienten, die nicht überschritten werden dürfen). Je nach vorhandener Konstruktion und gewähltem Dämmstoff können sich unterschiedliche Dämmstärken ergeben. Bei Fenstern reicht nach wie vor eine zweifache Wärmeschutzverglasung aus, auch wenn die Dreifachverglasung längst Stand der Technik ist. Im Bereich der Heiztechnik sollen die fossilen Energieträger Gas und Öl möglichst vollständig, zumindest aber teilweise durch Erneuerbare Energien ersetzt werden.

 Gasheizungen sind unbefristet erlaubt, neue Ölheizungen dürfen ab 2026 nur in Kombination mit Erneuerbaren Energien (als Hybridheizung, z. B. mit einer thermischen Solaranlage) eingebaut werden. Es gibt hierzu eine Ausnahme- und Härtefallregelung.

## Austausch- und Nachrüstverpflichtungen


Diese betreffen alte Heizkessel, Rohrleitungen sowie unbeheizte Speicher- und Spitzböden. Bei selbst genutzten Ein- und Zweifamilienhäusern, in denen die Eigentümer\*innen bereits vor dem 1. Februar 2002 gewohnt haben, gelten diese Verpflichtungen erst im Falle eines Wechsels der Eigentumsverhältnisse. Alle neuen Eigentümer\*innen haben nach dem Erwerb zwei Jahre Zeit, die Nachrüstungen durchzuführen.

- Öl- oder Gas-Heizkessel müssen ausgetauscht werden, wenn sie älter als 30 Jahre sind. Diese Austauschpflicht gilt nicht für Niedertemperatur- und Brennwertkessel und Anlagen mit weniger als 4 Kilowatt Nennleistung.
- Noch nicht gedämmte, zugängliche Heizungs- und Warmwasser-Rohrleitungen sowie Armaturen in nicht beheizten Räumen müssen gedämmt werden.
- Die oberste Geschossdecke zum nicht ausgebauten Dachraum (Speicher oder Spitzboden) muss gedämmt werden, wenn sie nicht den Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 erfüllt.




Dipl.-Ing. Arne Adomeit

Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur



Klosterstraße 131, 52146 Würselen  
 Tel.: +49 2405 289 01 00, Fax: +49 2405 289 01 50  
 info@adomeit-vermessung.de  
 adomeit-vermessung.de




© 88studio/AdobeStock

## ARCHITEKTUR HAMMERS

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





**Glas** *Ihr Aachener Glaser vor Ort*  
**Baumbach**  
 Sanierung  
 Meisterbetrieb

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


Glasklar realisieren wir Ihre Wünsche

**Auf der Hüls 25  
52080 Aachen**  
 0241 / 60 84 3007

[www.glasbaumbach.de](http://www.glasbaumbach.de)

## Energieausweis

Der Energieausweis gilt bereits seit 2007 für Neubauten; seit 2009 ist er verpflichtend vorzulegen bei Verkauf, Verpachtung oder Vermietung von bestehenden Gebäuden oder Wohnungen. Dieses amtliche Dokument gibt Auskunft über den Energiebedarf bzw. Energieverbrauch sowie die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Gebäudes und nennt außerdem sinnvolle Modernisierungsmöglichkeiten. Kaufende und Mietende sollen Gebäude oder Wohnungen im Hinblick auf ihre Energieeffizienz vergleichen können.

 Aus den Ergebnissen des Energieausweises ergeben sich keinerlei Verpflichtungen für die Vermietenden oder Verkaufenden. Dieser muss ihn lediglich ordnungsgemäß erstellen lassen und den Interessierten vorlegen. Einige Informationen aus dem Energieausweis müssen bereits in Immobilienanzeigen angegeben werden.

Es gibt zwei rechtlich gleichwertige Ausweisarten:

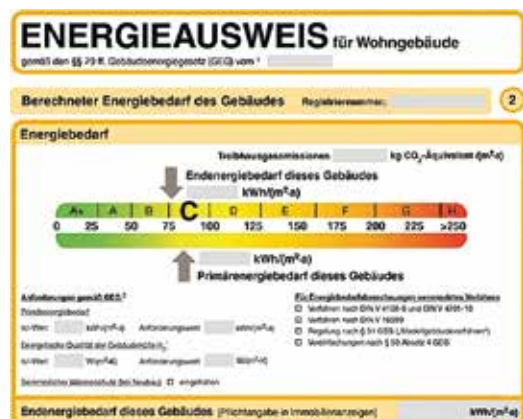
- **Verbrauchsausweis:** Grundlage der Bewertung ist der tatsächliche Energieverbrauch für Heizung und zentrale Warmwasserbereitung der letzten drei Jahre.
- **Bedarfsausweis:** Grundlage der Bewertung ist die energetische Qualität des Gebäudes und der Heiztechnik (unabhängig vom Verbrauchsverhalten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

Der Bedarfsausweis ist zwingend vorgeschrieben für:

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

Freie Wahl zwischen beiden Ausweisarten gilt für:

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



Energieausweis nach GEG: Ausschnitt aus Seite 2 des Formulars

Denkmalgeschützte Gebäude benötigen **keinen** Energieausweis. Ein Energieausweis ist zehn Jahre gültig und muss danach erneuert werden.



Die Ausstellung eines Energieausweises umfasst **keine** Energieberatung. Diese für eine Kauf- oder Sanierungsentscheidung wichtige Grundlage sollte separat in Anspruch genommen werden.

Energieausweisaussteller\*innen aus der StädteRegion Aachen (und angrenzenden Kommunen) finden Sie unter [www.altbauplus.de](http://www.altbauplus.de) im Bereich Service. Eine überregionale Liste führt die Deutsche Energie-Agentur (dena) unter [www.zukunft-haus.info](http://www.zukunft-haus.info).

## Pflicht zur Energieberatung

So sinnvoll eine fachkundige und kostenlose Beratung vor jeder Sanierung ist, im GEG wird sie nur in ganz bestimmten Fällen vorgeschrieben. Eine Energieberatung ist verpflichtend, wenn ...

- ein Ein- oder Zweifamilienhaus umfassend saniert und / oder erweitert wird, sodass Berechnungen (Bewertung der Gesamtenergieeffizienz) für das Gebäude durchgeführt werden.
- ein Ein- oder Zweifamilienhaus verkauft wird. Hier haben die Personen, die das Gebäude verkaufen oder vermakeln aber lediglich die Pflicht, den Kaufenden auf die Beratung hinzuweisen.

In beiden Fällen sind zur Erfüllung der gesetzlichen Pflicht die Ausstellungsberechtigten für Energieausweise und die Energieberater\*innen des Verbraucherzentrale Bundesverbands zugelassen.

## Bundes-Immissionsschutzverordnung (BImSchV)

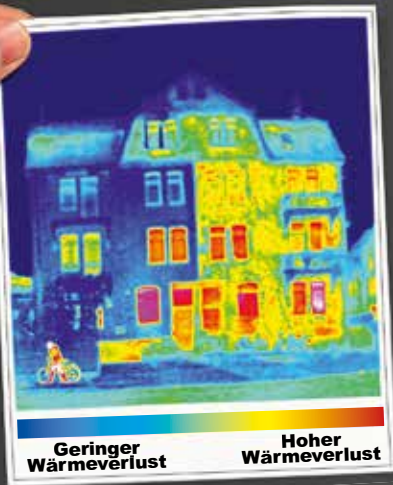
Die 1. BImSchV legt unter anderem fest, welche Grenzwerte Heizkessel bei Abgasverlusten und Emissionen einhalten müssen. Sie gilt für kleine und mittlere Feuerungsanlagen, welche in Wohngebäuden üblich sind. Außerdem regelt sie den zulässigen Schadstoffausstoß von Feuerungsanlagen in Einzelräumen (zum Beispiel Kaminöfen). Je nach Typ, Wirkungsgrad und Alter müssen Öfen nach und nach außer Betrieb genommen oder mit Filtern nachgerüstet werden. Alle Hauseigentümer\*innen sind verpflichtet, die Heizung regelmäßig von Schornsteinfeger\*innen überprüfen zu lassen. Seit dem 31. Dezember 2014 gelten die Grenzwerte der sogenannten Stufe 2.

## Aachener Festbrennstoffverordnung

Diese schärferen Grenzwerte der Stufe 2 gelten für Holz- oder Kohle-Einzelöfen mit 4 bis 15 Kilowatt Nennwärmeleistung im Stadtgebiet Aachen durch die Aachener Festbrennstoffverordnung bereits seit Oktober 2010. Für Einzelöfen, die vor Oktober 2010 in Betrieb genommen wurden, sind die Grenzwerte aber deutlich strenger als bundesweit: Nur die Hälfte der Schadstoffmenge ist in Aachen erlaubt, nämlich 0,075 g / m<sup>3</sup> Staub und 2,0 g / m<sup>3</sup> Kohlenstoffmonoxid.

# Gut gedämmt – Kosten gesenkt:

## Wärmedämm-Verbundsysteme

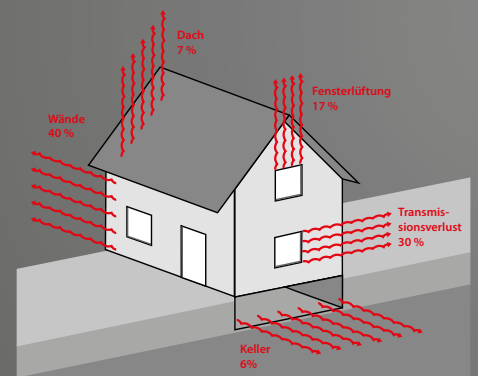


Mit einem Wärmedämmverbundsystem als Fassadendämmung können Sie die Energiekosten und damit den CO<sub>2</sub>-Ausstoß stark verringern. So werden auch Altbauten gerade durch ein Wärmedämmverbundsystem besonders fit für die Zukunft gemacht. Die hohen Anforderungen der Energieeinsparverordnung sowie die Anforderungen an die Wirtschaftlichkeit werden durch das Wärmedämmverbundsystem alle erfüllt. Wir von der Mobau Baustoff-Union Aachen haben die Bedeutung der Wärmedämmung von Fassaden schon lange erkannt und bieten deshalb Wärmedämmverbundsysteme

mit einer bauaufsichtlichen Zulassung durch das Deutsche Institut für Bautechnik an.

Das klassische Wärmedämmverbundsystem mit EPS (expandiertem Polystyrol) als Dämmstoff hat sich über Jahrzehnte bewährt und zeichnet sich durch hervorragende Dauerhaftigkeit und Dämmeigenschaften sowie ein günstiges Preis/Leistungsverhältnis aus. Die Dämmplatten werden mit dem mineralischen Klebe- und Armierungsmörtel geklebt und armiert. Bei Altbauten werden die Dämmplatten zusätzlich mit speziellen WDVSDübeln befestigt, um auch nach Jahrzehnten die Haftung des neuen WDV-Systems auf den alten Untergründen sicherstellen zu können. Eine weitere Alternative bietet Mineralwolle als Dämmstoff für WDV-Systeme, wenn z.B.: eine Nichtbrennbarkeit oder ein besonders hoher Schallschutz der Fassade gefordert ist. Als Oberputz können sowohl mineralische als auch pastöse Putze in verschiedenen Farben und unterschiedlichen Strukturen verwendet werden.

Wir arbeiten zur Zufriedenheit der Hauseigentümer eng mit lokal ansässigen Malern und Stuckateuren, den professionellen Handwerkern für Wärmedämmverbundsysteme und Trockenbau, zusammen. Die dadurch erzielten Ergebnisse in Form von optisch und funktionell hervorragend gedämmter Fassadenflächen dienen als Referenz für zukünftige Projekte. Und unsere Wärmedämmverbundsysteme sind die Zukunft zur Verringerung des Energieverbrauchs und häufig die einzige Möglichkeit zur Dämmung von Fassadenflächen.



So "verschwindet" die Heizenergie aus einem typischen Gebäude!

„Mehr als 75 % des Energieverbrauchs eines durchschnittlichen Privathaushalts in Deutschland entfallen auf das Heizen.“



Echte Experten!

PRO

# Mobau Baustoff-Union

PRO

# Mobau Baustoff-Union

4.500 m<sup>2</sup> modernste Ausstellung.

Kommen Sie uns besuchen!

## Ihr starker Partner für:

- Baustoffe
- Türen, Tore & Fenster
- Fliesen & Bäder
- Garten & Landschaftsbau
- Bautechnik



[www.mobau-aachen.de](http://www.mobau-aachen.de)

Mobau Aachen Baustoff-Union GmbH  
Dresdener Str. 14, 52068 Aachen  
Telefon: 0241 5189-0, Telefax: 0241 5189-168  
E-Mail: [info@bu-aachen.de](mailto:info@bu-aachen.de)



**addi K** linkhammer e.K.  
Inh. Stefan Preuß  
**STUKKATEURMEISTER**

Putz & Stuck • Lehmputze • Altbausanierung  
Akustikbau • Vollwärmeschutzsysteme

D-52152 Simmerath • Tel.: 02473 / 1386 • info@addiklinkhammer.de



[www.addiklinkhammer.de](http://www.addiklinkhammer.de)



© by-studio / AdobeStock

Wir sind Ihr Baustoff-Fachhändler in der Region Aachen mit über 100-jähriger Erfahrung u. a. in den Bereichen

**DÄMMUNG FÜR DACH & WÄNDE,  
FENSTER, TÜREN UND GARAGENTORE**

**ENERGIEEFFIZIENT**

**NACHHALTIG**

**BOENDGEN**



**BOENDGEN** *hilft Bauen!*  
... seit über 100 Jahren!  
**BAUSTOFFE**

**BESUCHEN SIE UNS:**

Von-Coels-Str. 342, Aachen  
Tel.: 0241 - 555010 · [www.boendgen.com](http://www.boendgen.com)

## II Gebäudehülle

### I. Dämmung

#### Warum Wärmedämmung?

Wenn es draußen kalt und drinnen warm ist, „wandert“ die Wärme auf die kalte Seite. Das ist ein physikalischer Grundsatz und betrifft alle Gebäudeteile, die beheizte Räume gegen unbeheizte Räume oder zur Außenluft abgrenzen, die sog. Gebäudehülle: Wände, Fenster, Decken oder Dächer. Wie viel Wärme auf diese Weise weitergeleitet wird, ist abhängig ...

- vom Temperaturunterschied zwischen „warm“ und „kalt“,
- von den Baustoffen, aus denen die Gebäudehülle besteht
- und von der Größe der Fläche, über die Wärme übertragen wird.

Daher kann man keine pauschalen Werte angeben, wie viel Prozent der Heizenergie jeweils über Wände, Fenster, Decken oder Dächer verloren geht, sondern muss **immer das individuelle Gebäude** betrachten.

#### Typische Wärmeverluste eines Hauses

Beispiel: freistehendes Einfamilienhaus, Baujahr vor 1984



In Ihrem Haus kann das ganz anders sein ...!



Die Aufgabe von Dämmstoffen besteht darin, die Wärmeverluste über die Gebäudehülle zu reduzieren.

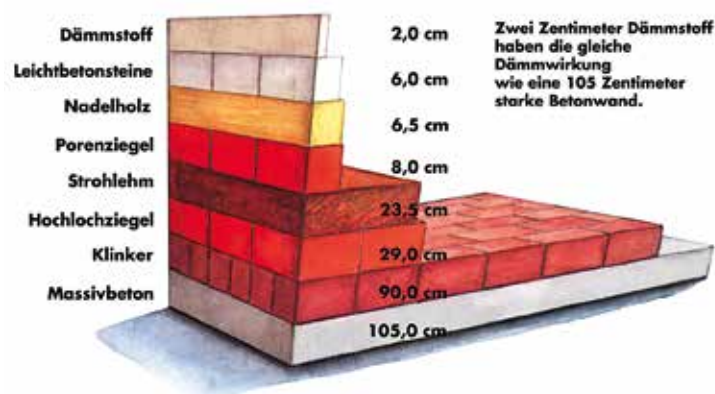
Die Reduzierung von Schall ist eine weitere Einsatzmöglichkeit von Dämmstoffen, wird aber hier nicht behandelt. Als Alternative zu Dämmstoffen können auch Baustoffe mit wärmedämmenden Eigenschaften in Frage kommen. Häufig ist die Dämmwirkung dieser Baustoffe (bei gleicher Dicke) jedoch geringer. Beispiele sind wärmedämmender Putz, wärmedämmende Mauersteine sowie Konstruktionen aus Vollholz oder Holzwerkstoffen (siehe Abb. „Dämmwirkung von Baustoffen“).

#### Lage der Dämmung



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

#### Dämmwirkung von Baustoffen



#### Dämmstoff-Eigenschaften

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

#### Wärmeleitfähigkeit

Das wichtigste Kriterium für die wärmedämmende Wirkung ist der „Lambda-Wert“. Er beschreibt, wie gut ein Material Wärme transportiert. Alle Dämmstoffe haben gemeinsam, dass ihre Wärmeleitfähigkeit gering ist. Eingeteilt werden Dämmstoffe entsprechend dieser Qualität in Wärmeleitstufen (WLS, die früher übliche Bezeichnung war Wärmeleitgruppe, WLG). Es gilt: Je kleiner die WLS, desto besser die Wärmedämmung. Verwendet man also Dämmstoffe mit niedriger Wärmeleitstufe, kann man mit weniger Materialstärke die gleiche Dämmwirkung erzielen.

#### Wärmespeicherefähigkeit

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

#### Brandverhalten

Dämmstoffe werden – wie alle Baustoffe – nach ihrem Brandverhalten in Baustoffklassen eingeteilt (nationale Einteilung nach DIN 4102). Daneben gibt es die EU-Klassifizierung nach DIN EN 13501. Es werden zusätzlich zur Brennbarkeit auch sogenannte Brandparallelererscheinungen wie Rauchentwicklung oder Abtropfen erfasst. Diese werden von Zusatzstoffen wie Klebern, Flammschutzmitteln etc. beeinflusst. Wichtig für die Wirksamkeit von Brandschutz ist, dass der gewählte Dämmstoff baurechtlich für den Einsatzbereich zugelassen ist und fachgerecht eingebaut wird.

#### Ökologie

Hier wird der Dämmstoff während seines gesamten Lebenszyklus bewertet, von der Herstellung über seine Einsatzzeit bis hin zur Entsorgung bzw. Wiederverwertung. Diese sogenannte „graue Energie“ zu bilanzieren ist aufwändig und – wegen fehlender Daten – oft schwierig, daher werden in der Praxis meist nur einzelne Aspekte

betrachtet. Dies kann allerdings zu Fehleinschätzungen bezüglich des Nutzens oder Schadens für die Umwelt führen.

ISO-Normen definieren die Umweltzeichen Typ I, II und III, die bei der Beurteilung helfen können. Zu Typ I zählen die bekannten Label „Blauer Engel“ oder „nature plus“, Typ II sind (nicht kontrollierte) Erklärungen der Hersteller, eine umfassende Beschreibung mit Ökobilanzen beinhaltet das Umweltzeichen Typ III.

### Ökonomie

Es ist nicht möglich, eine allgemeine Aussage über die Wirtschaftlichkeit von Dämmstoffen zu treffen. Zu beachten ist in jedem Fall, dass nicht nur die Materialpreise, sondern auch die Kosten für Einbau, Instandhaltung und Entsorgung eine Rolle spielen. Außerdem sollte der Dämmstoff immer im Zusammenhang mit seinem Einsatzort bewertet werden: Art, Ausführung, Energieeffizienz und Lebensdauer der Dämmmaßnahme bestimmen letztlich die Wirtschaftlichkeit.

### Einsatzgebiete und Kennzeichnungen

Nach dem europäischen Normenkatalog werden die Dämmstoffe den jeweiligen Einsatzgebieten zugeordnet und ihre Eigenschaften angezeigt. Besonders wichtig ist hier das CE-Kennzeichen, das die allgemeine Gebrauchstauglichkeit des Produkts garantiert. Auf dem Produktetikett sind außerdem dazu passende Kurzzeichen und Piktogramme vermerkt. Anwendungsgebiete sind zum Beispiel Dach und Wand. Produkteigenschaften sind die oben genannten und noch weitere wie Druckbelastbarkeit oder Zugfestigkeit.



Die Vielfalt der Dämmstoffe sehen Sie in unserer Geschäftsstelle. Wir informieren gerne über Eigenschaften und Einsatzgebiete.

### Dämmstoff-Materialien

Es gibt eine Vielzahl von Dämmstoffen aus unterschiedlichen Rohstoffen – synthetisch oder natürlich, organisch oder anorganisch – und in verschiedenen Formen je nach Einbauort: Platten, Matten oder Rollenware, Fasern oder Granulate. Einige Beispiele stehen in der nachfolgenden Tabelle.

Dämmstoff	Einsatzgebiete				
	Stelldeck, Flachdach	Oberste Geschossdecke	Fassade außen	Fassade innen	Kellerdecke
Wahlglas				✓	✓
Blähton					
Calciumsilicat		✓		✓	
Extrudiertes Polystyrol (EPS)		✓	✓	✓	
Extrudiertes Polystyrol (XPS)	✓				
Mineralfaser (Steinwolle)	✓	✓	✓	✓	✓
Mineralfaser (Glaswolle/Steinwolle)	✓	✓	✓	✓	✓
Perlite und Dämmstoffe auf Perlitebasis		✓	✓	✓	✓
Phenolharzschäum		✓	✓	✓	✓
PUK/PIR	✓		✓	✓	✓
Haarf	✓	✓	✓	✓	✓
Holzweichfaser	✓	✓	✓	✓	✓
Holzwole/ Holzwole-Leichtbauplatten	✓	✓	✓	✓	✓
Jute	✓	✓	✓	✓	✓
Kork	✓	✓	✓	✓	✓
Schafwolle	✓	✓	✓	✓	✓
Schiff	✓	✓	✓	✓	✓
Seegras	✓	✓	✓	✓	✓
Stroh	✓	✓	✓	✓	✓
Wesengras-Zellulose	✓	✓	✓	✓	✓
Zellulose	✓	✓	✓	✓	✓

Einbaumöglichkeiten von Dämmstoffen

### Dämmstoff-Stärken



Bei einer Sanierung gibt das Gebäudeenergiegesetz (GEG) das Mindestmaß der energetischen Qualität vor (s.a. Kapitel I.4). Ausgedrückt wird dies durch die maximal zulässigen U-Werte.

Je mehr Heizwärme die vorhandene Konstruktion durchlässt, also je „schlechter“ sie ist, desto mehr Dämmung muss nachträglich aufgebracht werden, um den Ziel-U-Wert zu erreichen. Wie stark die Dämmschicht sein muss, hängt außerdem von der Wärmeleitfähigkeit des Dämmstoffes ab (WLS, siehe oben). In vielen Fällen wurde das gesetzliche Mindestmaß vom Stand der Technik überholt und es ist sinnvoll, stärker zu dämmen.

### Die Auswahl des „richtigen“ Dämmstoffes



Beim Vergleich von Dämmstoffen müssen eine Vielzahl von Kriterien beachtet werden. Eine fachkundige Beratung hilft bei der Bewertung und Gewichtung der Eigenschaften und berücksichtigt auch die Besonderheiten des Gebäudes.

## 2. Dach

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





Dämmung zwischen den Sparren (Sanierung von innen oder außen)

### Geneigtes Dach (Schrägdach)

Dächer mit den üblichen Dämmstärken der 1980er Jahre und älter sind aus heutiger Sicht unzureichend gedämmt. Für eine Dachsanierung gibt es verschiedene Möglichkeiten, die sich grundsätzlich darin unterscheiden, ob „von außen“ oder „von innen“ gearbeitet wird.

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

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

Eine **Sanierung „von innen“** ist meist dann anzuraten, wenn ...

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

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



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

### Bestandsaufnahme der Dachkonstruktion



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

### Varianten der Dachdämmung

Als Sparren bezeichnet man die schrägen Holzbalken, die die Dachfläche tragen. Je nach Lage der Dämmschicht unterscheidet man drei Möglichkeiten der nachträglichen Dämmung:

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



Dämmstoffe haben eine wesentlich bessere Dämmwirkung als Holz. Daher kommt man mit einer geringeren Dämmstoffstärke aus, wenn die Dämmschicht nicht



**SCHAAF & DORNHÖFER**  
DACH ■ WAND ■ ABDICHTUNG

**Tel. 0241 / 9039193**  
**www.dornhoefer-ac.de**

Schaaf & Dornhöfer GmbH • Schurzelter Str. 47 • 52074 Aachen • info@dornhoefer-ac.de

**Mit Herz und Verstand  
an Dach und Wand**

- Terrassen & Balkone
- Flachdachbau
- Dachsanierung
- Energieoptimierung
- Steilbedachung
- Wärmedämmung
- Kranservice





**Krehwinkel**  
MALER-MEISTERBETRIEB

- Ausführung aller Maler- und Tapezierarbeiten
- Bodenbeschichtung & Verlegearbeiten
- Fassadenbeschichtung
- Wärmedämmung

**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

BERATUNG • AUSFÜHRUNG • SERVICE




**Emundts BEDACHUNGEN e.K.**

Inhaber: André Herrmann,  
Dachdeckermeister

*Wir gestalten Dächer - Kreativ & ideenreich*

- Steildach
- Flachdach
- Gründach
- ROTO Solar- und Photovoltaikanlagen
- Abdichtungen
- Bauklempnerei
- Kranwagenverleih



energieeffizienz FACHBETRIEB

**André Herrmann**  
Dachdeckermeister  
Industriestraße 49  
52477 Alsdorf  
Telefon: 02404 / 919200  
Fax: 02404 / 919202  
ah@emundts-bedachungen.de  
www.emundts-bedachungen.de

durch Holzbauteile unterbrochen, sondern durchgehend oberhalb oder unterhalb der Sparren angebracht wird (zusätzlich zur Dämmung zwischen den Sparren).

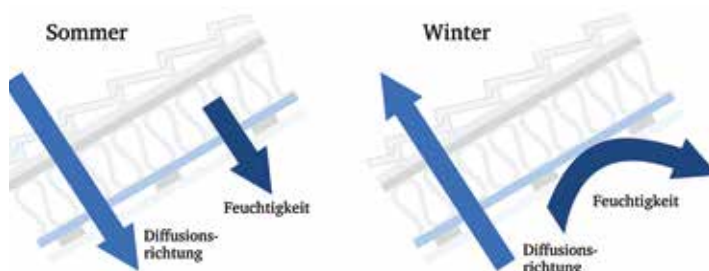
### Die Dampfbremse: dicht und gleichzeitig offen

Dämmen und Abdichten gegen Zugluft gehören zusammen: Ein Wollpullover kann den Körper nur dauerhaft vor Auskühlung schützen, wenn man eine winddichte Jacke darüber trägt. Am besten funktioniert es, wenn die Jacke atmungsaktiv ist und der Schweiß nach außen abgegeben werden kann.



Genauso sollte die Dämmschicht im Dach verpackt werden: Luftdicht und gleichzeitig offen für den Transport von Feuchtigkeit nach außen („diffusions-offen“). Damit kann die Luftfeuchte der warmen Raumluft nicht innerhalb der Dämmung kondensieren und Bauschäden verursachen. Gleichzeitig verbessert ein diffusionsoffener Aufbau das Innenraumklima.

Diese beiden Funktionen übernimmt in der Regel die „Dampfbremse“. Das ist eine spezielle Folie, die auf der Innenseite des Dachraumes unterhalb der Sparren bzw. unter der letzten Dämmschicht verlegt wird. Wichtig ist dabei der fachgerechte und absolut lückenlose Einbau. Unvermeidbare Durchdringungen (zum Beispiel durch Entlüftungsrohre) müssen mit geeigneten Klebebändern und Manschetten luftdicht verschlossen werden.



Funktionsweise einer variablen Dampfbremse



Die Luftdichtheit ist häufig schwierig umzusetzen, vor allem wenn neben den Dachdeckerbetrieben noch Handwerksbetriebe anderer Fachrichtungen bei einer Dachsanierung mitwirken (zum Beispiel aus dem Bereich der Elektrik oder der Heizungs- und Sanitärinstallation) und diese nicht ausreichend über Planungsdetails informiert sind. Daher ist eine Baubegleitung und übergreifende Koordination durch eine fachkundige Person (Architekt\*innen, Ingenieur\*innen) empfehlenswert. Zur Überprüfung der Luftdichtheit kann eine Luftdichtheitsmessung sinnvoll sein.

Alternativ können manche plattenförmigen Baustoffe die Funktion der Dampfbremse übernehmen (z. B. OSB-Platten). Wichtig sind dann eine sorgfältige, luftdichte Behandlung der Plattenfugen sowie die zusätzliche Abdichtung der Übergänge zu anderen Bauteilen (z. B. Zwischenwände oder Dachfenster). In Sonderfällen kann die Dampfbremsefolie zwischen zwei Dämmschichten liegen. Diese Vorgehensweise erfordert insgesamt einen speziellen, bauphysikalisch geeigneten Schichtenaufbau, der häufig von herstellenden Unternehmen der Dämmprodukte vorgegeben wird.



Wird bei einem Einfamilienhaus mehr als 1/3 der Dachfläche abgedichtet, muss ein Lüftungskonzept nach DIN 1946-6 erstellt werden (s.a. Kapitel III.8).



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

### Besonderheiten beim Dachausbau

Wer sein Dachgeschoss zum Wohnraum ausbauen will, muss im Regelfall bei der Baubehörde einen **Bauantrag** stellen. Geprüft werden unter anderem die Vorschriften zum Wärmeschutz, Brandschutz und zu den Fluchtwegen. Bei Dachausbauten mit Gauben oder neuem, höherem Dachstuhl können außerdem die Abstände zu anderen Gebäuden relevant sein. Zusätzlich kann die Gestaltung des Daches in Form von Satzungen oder Bebauungsplänen geregelt sein. Es ist also in jedem Fall ratsam, sich vorab bei der zuständigen Baubehörde zu informieren.



Bei den Vorbereitungen und der technischen Planung helfen Architekten\*innen, Bauingenieure\*innen oder andere fachkundige Personen weiter.

### Flachdach

Flachdächer sind meistens nicht völlig flach, sondern fallen zur Dachrinne oder zu den Regeneinläufen hin leicht ab. Weil Flachdächer auch zeitweise stehendes Wasser („Pfützen“) abhalten müssen, muss die Abdichtungsschicht absolut wasserundurchlässig sein. Üblicherweise wird diese Schicht aus verschweißten Bitumen- oder verklebten Kunststoffbahnen hergestellt. Als Schutz gegen Sonneneinstrahlung und Wind werden viele Flachdächer zusätzlich mit Kies oder Platten belegt oder begrünt.

### Arten von Flachdächern

Die tragenden Teile bestehen aus Holz, aus Beton oder aus einer Kombination von beidem. Holzkonstruktionen weisen einen ähnlichen Schichtenaufbau wie geneigte Dächer auf. Flachdächer aus Beton sind im Prinzip oberste Geschossdecken, die besonders abgedichtet sind. Die Konstruktion und der gesamte Schichtenaufbau des vorhandenen Daches müssen berücksichtigt werden, um die passende Ausführung für die Sanierung zu finden.

- **Kaltdach:** Es ist ein belüfteter Hohlraum oberhalb der Dämmschicht vorhanden, häufig bei Holzkonstruktionen.
- **Warmdach:** Es gibt keinen belüfteten Hohlraum, meist bei Beton-Flachdächern.
- **Umkehrdach:** Hier liegt die Wärmedämmung oben auf der Abdichtungsschicht. Diese Bauweise wird oft bei Dachterrassen angewendet oder bei einer Sanierung von einem Warmdach, dessen Abdichtungsschicht noch intakt ist.

Eine Sanierung „von außen“ ist empfehlenswert, wenn ...

- die Abdichtung oder der Belag umfangreich repariert bzw. ausgetauscht werden muss.



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

- auf dem Flachdach eine Dachterrasse errichtet werden soll.
- der Dachrand (Attika) repariert oder verändert werden muss (z. B. wegen einer Dämmung der Außenwand).
- ein energetisch hochwertiger und bauphysikalisch durchgehend stimmiger Schichtenaufbau ermöglicht werden soll (nur die tragenden Teile bleiben erhalten).

Eine **Sanierung „von innen“** (Erhalt der Abdichtungsschicht) ist bei Holzkonstruktionen eine mögliche Variante, die ähnlich wie bei geneigten Dächern ausgeführt wird. Wird dabei der belüftete Hohlraum eines Kaltdaches mit Dämmstoff verfüllt, gelten besondere Regeln zur Vermeidung von Feuchteschäden (siehe unten). Belüftete Holzkonstruktionen sind daher zu bevorzugen.

### Besonderheiten von Flachdächern

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



Es gibt Konstruktionen, bei denen der neue Schichtenaufbau von einer fachkundigen Person physikalisch berechnet und/oder der Feuchtetransport mit einem Computerprogramm simuliert werden muss. Andere Dächer können ohne einen solchen bauphysikalischen Nachweis saniert werden. Dachdecker\*innen, Architekten\*innen oder andere Fachingenieure\*innen sind solche fachkundige Personen.

Soll ein Flachdach **nachträglich als Dachterrasse** genutzt werden, muss zunächst geprüft werden, ob die Tragkonstruktion statisch dafür geeignet ist. Es erhöht sich der Schichtenaufbau wegen der Wärmedämmung und des Terrassenbelags. Dadurch verändern sich auch die Ableitung des Regenwassers sowie die Anschlüsse an Terrassentür und Dachrand (Attika). Die Wärmedämmschicht muss für die Nutzung geeignet sein (ausreichend druckfest und unempfindlich gegen Feuchtigkeit).



Ein extensiv begrüntes Garagendach



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

### Maßnahmen zur Klimaanpassung bei Dächern

Trotz aller Bemühungen, die globale Erwärmung zu verlangsamen, sind die Klimaveränderungen für jeden spürbar. Das Wetter ist extremer geworden: mehr Hitzetage, weniger Regen im Sommer, mehr Unwetter. Bei Gebäuden ist besonders das Dach betroffen, daher werden hier einige sinnvolle Maßnahmen beschrieben, die vor allem im Zuge von Dachsanierungen berücksichtigt werden sollten.

#### Begrüntes Dach

Eine Dachbegrünung hat direkte Vorteile für Klima und Gebäude: Sie verringert die Aufheizung des Gebäudes über das Dach und kühlt gleichzeitig die unmittelbare Umgebung durch verdunstendes Wasser. Außerdem kann Regenwasser „gepuffert“ und zeitverzögert abgeführt werden. Je nach Art der Begrünung kann die Dachfläche dazu beitragen, die Artenvielfalt von Kleinlebewesen und Insekten zu erhalten.

Bei der Planung sollte geprüft werden, ob die vorhandene Dachkonstruktion die zusätzlichen Lasten tragen kann und die Abdichtung intakt ist. Folgende Schichten sind zusätzlich zum normalen Dachaufbau mindestens notwendig:

- Dränschicht: zur Zwischenspeicherung und Ableitung von überschüssigem Wasser, z. B. Kunststoffmatten oder Schüttungen aus Blähton oder Lava
- Filtervlies: als Trennschicht, schützt die Dränschicht vor Verschmutzung
- Substratschicht: als Boden für die Begrünung

Je nach gewünschtem Bewuchs und Pflegeaufwand spricht man von **extensiver oder intensiver Begrünung**. Eine extensive Begrünung besteht meist aus Moosen oder niedrigen Gräsern,

die wenige Ansprüche an Nährstoffe und Bewässerung stellen. Die Aufbauhöhe hierfür beträgt etwa 10 – 15 cm. Für eine intensive Begrünung mit größeren Pflanzen benötigt man eine deutlich stärkere Substratschicht, außerdem sind Bewässerung, Pflege und Wurzelschutz aufwändiger. Die Aufbauhöhe variiert je nach Art der Bepflanzung zwischen circa 20 – 200 cm.

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

### Schutz gegen Sturm und Starkregen

Bei geneigten Dächern sind diese Maßnahmen wichtig:

- sichere Befestigung der Dachziegel nach den aktuellen Fachregeln des Dachdeckerhandwerks (Verklammerung, im Randbereich Verschraubung)
- besondere Nägel (Rillennägel) für die Dachlatten
- geschlossene Deckunterlage unterhalb der Lattung, z. B. Unterspannbahn oder Holzschalung
- insgesamt luftdichte Konstruktion (von Vorteil auch für den Wärmeschutz)
- ausreichend dimensionierte Dachrinnen und Fallrohre

Besonders wichtig ist die regelmäßige Reinigung der Dachrinnen, damit Dachrinnen und Fallrohre das Wasser auch zuverlässig ableiten können.

Gebäude mit Flachdächern sind besonders bei Starkregen gefährdet, wenn das Wasser nicht schnell genug ablaufen kann und als „stehendes“ Wasser die Abdichtung beansprucht. Auch hier sollten die Eigentümer\*innen eine regelmäßige Wartung der Dacheinläufe und der Abdichtungsschicht durchführen lassen.

Bei Flachdächern ist außerdem wichtig:

- ausreichend dimensionierte und ausreichend viele Dacheinläufe; bei der Wahl der Gullys muss auch die Anstauhöhe beachtet werden
- sorgfältig hergestelltes Gefälle zum Einlauf hin; Notentwässerung einplanen
- sorgfältig abgedichtete Durchdringungen (z. B. Entlüftungsröhre) und Aufbauten (z. B. Lichtkuppeln)
- sichere Befestigung der Abdichtungsschicht gegen Abheben je nach Belastungszone nach den aktuellen Fachregeln des Dachdeckerhandwerks bzw. den Flachdachrichtlinien (durch Verklebung und/oder schweren Belag)



Praktische Tipps zu weiteren Schutz- und Anpassungsmaßnahmen geben wir Ihnen gerne im Rahmen einer persönlichen Beratung.

### Sommerlicher Wärmeschutz

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

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

Zur Überbrückung von Hitzeperioden kann auch die zeitweise Verlegung von Schlafräumen in kühlere Bereiche des Gebäudes eine Lösung sein.



Ein elektrisches Klimagerät oder eine Klimaanlage sollte erst dann zum Einsatz kommen, wenn alle anderen Möglichkeiten ausgeschöpft wurden. Wegen des hohen Stromverbrauchs sollte die Maßnahme von einer fachkundigen Person ausgelegt und an die individuelle Situation angepasst werden.

## 3. Decken

Decken trennen die einzelnen Etagen eines Gebäudes voneinander. Im Bauwesen heißt es „Decken“ und nicht „Böden“, hier schaut man vom Raum aus stets nach oben. So ist die „oberste Geschossdecke“ die Decke über dem letzten bewohnten Geschoss und die Kellerdecke ist die Decke über dem Keller.



Immer dann, wenn eine Decke beheizte Räume von unbeheizten Räumen oder der Außenluft trennt, ist der Wärmeschutz wichtig.

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

### Oberste Geschossdecke

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



Die Dämmung der Decke zum unbeheizten Speicher oder Spitzboden ist eine gesetzliche Nachrüstverpflichtung (s.a. Kapitel I.4).



In der Regel ist es einfacher und wirtschaftlicher, die oberste Geschossdecke zu dämmen und nicht die darüber liegende Dachschräge. In jedem Fall ist es energetisch wirkungsvoller, die Weiterleitung der Wärme aus den



Zweilagige Dämmung eines Speicherbodens

darunterliegenden, beheizten Räumen unmittelbar an der Decke aufzuhalten.

Zur Entscheidung über die passende Dämmmaßnahme sollten diese Punkte bedacht und geklärt werden:

- **Tragende Konstruktion der Decke und vorhandener Schichtenaufbau**
- **Zustand des darüber liegenden Daches:** Das Dach über einem unbeheizten Raum muss nur seine Funktion als Witterungsschutz erfüllen.
- **Zugänglichkeit des Dachraumes:** Bei Zugangsluken in der Decke entscheidet auch die Größe des „Loches“ über die Möglichkeiten der Dämmung. In Einzelfällen muss die Luke vergrößert oder ein Zugang von außen über die Dachfläche hergestellt werden.
- **Derzeitige Nutzung des Dachraumes:** Die Bodenfläche muss – zumindest abschnittsweise – freigeräumt werden. Abstellräume von Mieter\*innen müssen demontiert und nach der Maßnahme erneuert werden.
- **Zukünftige Nutzung des Dachraumes:** Kommt ein Ausbau zum beheizten Wohnraum in Frage? Je nach Zeitpunkt dieses Vorhabens muss abgewogen werden, ob sich die Dämmung der Decke noch lohnt oder doch die Dachschrägen saniert werden. Die Dämmung der Dachschrägen vor dem eigentlichen Dachausbau ist nur sinnvoll, wenn die Aufteilung und die Belichtung des zukünftigen Raumes bereits feststehen.

### Nachträgliche Dämmung einer Betondecke

Zur Dämmung einer obersten Geschossdecke aus Beton gibt es zwei grundsätzliche Möglichkeiten: Dämmplatten oder -matten werden direkt auf die vorhandene Decke gelegt. Soll die Decke begehrbar bleiben, müssen druckfeste Dämmplatten und ein passender Belag gewählt werden.

Alternativ errichtet man zunächst eine tragfähige Unterkonstruktion auf der Decke – in der Regel aus schmalen Holzträgern – und füllt deren Zwischenräume anschließend mit einem weichen, stopffähigen Dämmstoff, Granulaten oder Dämmstofffasern (Einblasdämmung). Diese Konstruktion kann ganz oder teilweise mit einem plattenförmigen Belag abgedeckt werden, damit die Fläche nutzbar und begehrbar ist.



Dämmung einer Holzbalkendecke durch Einblasen von Zelluloseflocken

Weil Geschossdecken aus Beton in üblicher Stärke nahezu dampf- und auch luftdicht sind, ist die Verwendung einer Dampfbremsschicht oder eine zusätzliche Luftdichtung normalerweise nicht nötig.

### Nachträgliche Dämmung einer Holzbalkendecke

Bei Holzbalkendecken muss vorab überprüft werden, ob die Unterseite der Decke (im darunter liegenden Raum) luftdicht ist. Befindet sich dort eine durchgehende Putzschicht ohne Risse oder Gipskartonplatten mit dicht verspachtelten Fugen, ist dies in der Regel ausreichend. Eher undicht sind z. B. Holzverschalungen mit Nut und Feder. In diesem Fall müsste vor dem Einbau der Dämmung eine Dampfbremsschicht fachgerecht verlegt und verklebt werden.



Undichtigkeiten führen nicht nur zu Energieverlusten, sondern können auch Schäden verursachen: Die in der Luft transportierte Feuchtigkeit kann bei Abkühlung zu Wasser werden und so die Deckenkonstruktion durchfeuchten.

Ist die Luftdichtheit hergestellt, werden zunächst die Hohlräume zwischen den Balken vollständig mit Dämmstoff ausgefüllt. Geeignet sind weiche, stopffähige Dämmstoffe, Granulate oder Dämmstofffasern (Einblasdämmung). Es darf innerhalb der Decke keine Luft zirkulieren, weil sie erstens Feuchtigkeit transportieren könnte und zweitens die Dämmwirkung stark herabsetzt. Anschließend wird eine weitere Dämmschicht oben auf die Balken gelegt. Diese kann unterschiedlich gestaltet werden (siehe oben, Abschnitt Betondecke). Es sollte kein dampfdichter Belag als abschließende Schicht verwendet werden, damit durch kleine Fehlstellen eingedrungene Feuchtigkeit abtrocknen kann.

### Dämmung unterhalb der Decke

Ein Sonderfall ist die Dämmung unterhalb der bestehenden Decke (auf der „warmen Seite“), wenn der Speicherraum nicht zugänglich ist oder nicht verändert werden kann. Dann wird meist eine sogenannte „abgehängte Decke“ ausgeführt, deren Hohlräume mit Dämmstoff ausgefüllt werden.

### Tür zum Dach bzw. Bodentreppe

Gleichzeitig mit der Dämmung der obersten Geschossdecke sollte die Tür zum Dachraum bzw. die Bodenklappe / -treppe ebenfalls gedämmt und abgedichtet oder durch ein energetisch hochwertiges Produkt ersetzt werden.



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

### Kellerdecke

Neben Speicher oder Spitzboden ist häufig das Kellergeschoss nicht beheizt. In diesem Fall bildet die Kellerdecke die Grenze zwischen beheiztem und unbeheiztem Bereich und sollte gedämmt werden. Da in manchen Gebäuden Hobbyräume oder Arbeits- und Gästezimmer im Kellergeschoss zumindest temporär beheizt sind, ist die Einteilung in „beheizt“ und „unbeheizt“ nicht immer eindeutig möglich. Ob sie als beheizte Bereiche von den restlichen Kellerräumen abgegrenzt werden sollten – was optimalerweise eine Dämmung der Trennwände bedeutet – oder ob sie nur selten beheizt werden und daher zum „kalten“ Keller gehören, muss im Einzelfall entschieden werden.

Die Dämmung der Kellerdecke bewirkt, dass die Temperatur der Bodenfläche im Erdgeschoss spürbar steigt: Die sogenannte Fußkälte wird reduziert und gleichzeitig Energie eingespart.



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

Vor Beginn der Maßnahmen sollten die folgenden Aspekte geprüft werden:

- **Zustand von Kellerdecke und -wänden:** Sind die Oberflächen oder sogar das gesamte Bauteil feucht? Dann muss zunächst die Ursache der Feuchtigkeit beseitigt und das Bauteil getrocknet werden. Schadhafte Putze und/oder Anstriche sollten entfernt, größere Fehlstellen repariert werden.
- **Höhe des Kellers:** Je nach Körpergröße der Bewohner\*innen und je nach Art und Häufigkeit der Nutzung der Kellerräume können auch Raumhöhen unter 2,0 Meter akzeptiert werden. Der Umgang mit unter der Decke verlegten Leitungen, Rohren etc. wird weiter unten beschrieben.
- **geplante Maßnahmen im Erdgeschoss:** Steht ohnehin der Austausch des Bodenbelags im Erdgeschoss an, kann die Dämmschicht alternativ auch oben liegen.



Dämmung der Kellerdecke von unten (hier mit Mineralfaserplatten)

### Dämmung unterhalb der Kellerdecke

Im Regelfall werden Dämmplatten oder -matten unter die Decke geklebt und/oder gedübelt. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, abgehängte Unterdecken zu montieren, die mit weichen oder faserförmigen Dämmstoffen gefüllt werden können. Diese Variante ist vor allem sinnvoll bei sehr unebenen oder gewölbten Deckenunterseiten oder auch bei Mischkonstruktionen mit Trägern und Deckenfeldern.

Häufig machen geringe Raumhöhen in Altbaukellern dicke Dämmschichten unmöglich. Dann kann durch die Wahl eines Dämmmaterials mit niedriger Wärmeleitstufe (WLS, s.a. Kapitel II.1) die Materialstärke verringert werden. Rohre, Absperrhähne und Ähnliches, die unter der Kellerdecke liegen, sollten vor der Maßnahme durch Fotos oder Zeichnungen dokumentiert werden. Dabei sollte auch geprüft werden, ob es stillgelegte bzw. nicht mehr notwendige Installationen gibt, die entfernt werden können.



Alle Objekte, die ohne oder mit nur sehr geringem Abstand unter der Decke liegen, sollten mit Dämmstoff eingepackt oder notfalls ausgespart werden. Reicht der Abstand aus, kann eine Dämmschicht zwischen das Objekt und die Decke geschoben werden. Bei elektrischen Installationen (vor allem Kabel und Leuchten) ist es meistens mit vertretbarem Aufwand möglich, diese abzunehmen und unterhalb der Dämmschicht neu zu montieren.

### Dämmung des Erdgeschoss-Fußbodens

Ist ohnehin geplant, den gesamten Bodenbelag im Erdgeschoss auszutauschen, kann alternativ zur Dämmung auf der Kellerseite auch von oben gedämmt werden. Bei Holzbalkendecken können die Balken erhalten und die Hohlräume dazwischen ausgefüllt werden. So ändert sich die Aufbauhöhe der Decke nicht.

Bei Betondecken bedeutet der Einbau einer Dämmschicht eventuell, dass nicht nur der oberste Belag, sondern auch der Estrich entfernt werden muss, um die ursprüngliche Aufbauhöhe zu erhalten. Ein stärkerer Aufbau führt zu geringeren Raum- und Türhöhen im Erdgeschoss, was in der Regel nicht erwünscht ist. Auch hier kann die Verwendung von hochwertigen Dämmstoffen (kleine WLS, siehe oben bzw. Kapitel II, 1) eine Lösung sein.



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

### Übergänge zu angrenzenden Bauteilen

Um Wärmebrücken zu vermeiden, sollten in die Dämmmaßnahme auch die angrenzenden Bauteile einbezogen werden. Bei der obersten Geschossdecke müssen daher auch Kamine, Giebelwände und Drempeel beachtet und die direkt an die Decke grenzenden Bereiche gedämmt werden. Bei der Kellerdecke ist es sinnvoll, auch die Außenwände im Keller in einem Abschnitt von etwa 30 bis 50 cm unter der Kellerdecke zu dämmen.

## 4. Außenwand

Ungedämmte Außenwände fühlen sich im Winter auch innen kalt an: Die Temperatur auf der Wand ist niedriger als die der Raumluft. Dies wird als unangenehm empfunden, ähnlich wie kalte Zugluft. Außerdem erhöhen niedrige Oberflächentemperaturen das Risiko, dass sich Schimmel bildet (in der Raumluft gebundene Feuchtigkeit kann dort zu Wasser werden). Und nicht zuletzt sind kalte Oberflächen ein Anzeichen für erhöhte Wärmeverluste.

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

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



Wärmedämmverbundsystem Holzweichfaserplatten vor dem Verputzen



Ein weit verbreitetes Missverständnis ist die Annahme, dass dicke, massive Wände gleichzeitig gut dämmen.

Entscheidend ist nicht allein die Dicke, sondern das Material, aus dem die Wand besteht: Je dichter und schwerer, desto schlechter ist die Dämmwirkung (wie zum Beispiel bei gebrannten Mauerziegeln oder Beton, s. a. Kapitel II.1). Häufig geäußerte Bedenken gegen eine Außenwanddämmung betreffen Algen- oder Schimmelbildung, die „Atmungsaktivität“ der Wand und Brandgefahren. Dazu informieren wir Sie gerne sachlich und neutral im Rahmen eines Beratungsgespräches.

### Möglichkeiten der Außenwanddämmung

Die „außen aufgeklebte Styroporplatte“ ist die bekannteste, aber bei weitem nicht die einzige Variante. Es gibt zahlreiche Dämmsysteme, die sich in Material, Gestaltungsmöglichkeiten und Kosten unterscheiden. Grundsätzlich sollte die Dämmschicht außen – also auf der kalten Seite – angebracht werden. Die Innendämmung auf der warmen Raumseite ist Sonderfällen vorbehalten. Folgende Varianten werden hier näher erläutert:

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



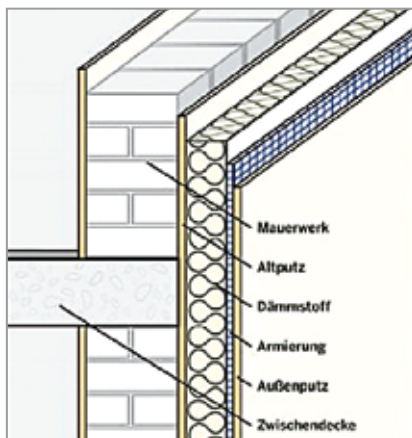
Vor der Entscheidung für ein bestimmtes System müssen unbedingt Schichtenaufbau und Zustand der vorhandenen Außenwand fachgerecht untersucht werden. Ein belüfteter Hohlraum beispielsweise ist nicht immer von außen erkennbar, verändert aber die physikalischen Eigenschaften der Wand entscheidend.

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

### Wärmedämmverbundsystem (WDVS)

Zunächst wird die Fassade überprüft, ob die vorhandenen Oberflächen geeignet sind oder vorbereitet werden müssen. Die Dämmstoffplatten werden anschließend mit einem speziellen Klebemörtel befestigt und meistens zusätzlich gedübelt. Wichtig ist, dass der Dämmstoff fachgerecht und ohne Hohlräume angebracht wird. Auf den Dämmplatten wird abschließend ein Putz aufgetragen. Statt zu verputzen, können auch dünne Platten (zum Beispiel Klinkerriemchen) aufgeklebt werden. Ein WDVS ist als Komplettsystem eines herstellenden Unternehmens bauaufsichtlich zugelassen und darf in seinen Komponenten nicht verändert werden. Polystyrol und Mineralwolle werden derzeit am häufigsten für WDVS verwendet, in Frage kommen aber auch Polyurethan, Holzfaser, Kork oder Schaumglas. Im unteren Teil der Fassade (Sockel) – dem sogenannten Spritzwasser-Bereich – müssen feuchtebeständige Dämmstoffe gewählt werden. Brennbare Dämmstoffe sind nur bis zu einer bestimmten Gebäudegröße zugelassen; bei der Verarbeitung sind zusätzliche Brandschutzvorschriften zu beachten.





Aufbau eines Wärmedämmverbundsystems

### Hinterlüftete, vorgehängte Fassade (Vorhangfassade)

Hinter diesem Begriff steckt eine alte, traditionelle Bauweise, nämlich die mit Platten, Schindeln oder Holz verkleideten Fassaden. Als dauerhafter Witterungsschutz auf der „Wetterseite“ haben sich diese Fassadenverkleidungen bewährt und werden heute nach wie vor ausgeführt. Im Unterschied zu früher befindet sich eine Dämmschicht hinter der Verkleidung. Für moderne Vorhangfassaden wird häufig Holz verwendet, möglich sind aber auch Metall- oder Natursteinplatten oder farbige Faserzementplatten.

Zwischen bzw. auf einer Unterkonstruktion aus Holzlatten oder Metallschienen werden die Dämmplatten in zwei Lagen befestigt. Darauf folgt eine Folie oder Holzschalung zur Winddichtung und schließlich die Verkleidung („Vorhang“). Ein belüfteter Zwischenraum zwischen Winddichtung und Verkleidung hält von außen eindringende Feuchtigkeit von der Dämmung und der Tragkonstruktion fern und lässt auch die äußere Verkleidung schneller abtrocknen. Als Dämmstoffe sind unter anderem geeignet Mineralwolle, Holzfaser, Hanf oder Jute aber auch Einblasdämmungen mit Flocken (außer im Sockelbereich).



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

Die Vorteile einer Vorhangfassade sind:

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

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



Bei jeder Art der Außenwanddämmung ist es wichtig, dass das Gebäude möglichst lückenlos „eingepackt“ wird. Besonders zu beachten sind dabei die Übergänge von der Wand zu anderen Bauteilen:

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

### Nachträgliche Kerndämmung

Besteht eine Außenwand aus zwei Wänden, nennt man sie „zweischalig“. Befindet sich zwischen diesen Schalen (im „Kern“) ein belüfteter Hohlraum („Luftschicht“), so kann man diesen – unter bestimmten Voraussetzungen – mit einem geeigneten Dämmmaterial füllen. Die Luftschicht selbst trägt zur Wärmedämmung kaum etwas bei und ist weniger wirkungsvoll als jeder Dämmstoff. Mit einem Technoskop kann eine Fachfirma den Hohlraum überprüfen. Ob er sich dazu eignet, mit Dämmstoff verfüllt zu werden, hängt unter anderem davon ab, ob ...



Kerndämmung: Dämmung zwischen der Außenwand und den sichtbaren Klinkern (Vorsatzschale)



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

- der Hohlraum durchgängig ist und eine Stärke von mindestens 4 – 5 cm aufweist.
- störende Elemente (z. B. Maueranker oder Mörtelreste und Bauschutt) eine gleichmäßige Verfüllung noch ermöglichen.
- die Mörtelfugen des äußeren Mauerwerks in Ordnung und/ oder der Stein selbst nicht „wassersaugend“ ist (ausreichender Widerstand gegen Schlagregen).

Die Durchführung der nachträglichen Kerndämmung ist Fachfirmen mit der entsprechenden technischen Ausstattung vorbehalten. Der Dämmstoff wird durch kleine Bohrlöcher über einen Schlauch in den Hohlraum eingeblasen. Die dafür zugelassenen Flocken, Perlen oder Granulate sind hydrophob (wasserabweisend) und bestehen beispielsweise aus Perlit oder Polystyrol. Wenn die Bohrlöcher wieder geschlossen sind, bleiben keine sichtbaren Veränderungen an der Fassade zurück. Um zu kontrollieren, ob der Dämmstoff gleichmäßig und lückenlos verteilt ist, empfiehlt sich im Winter nach der Sanierung die Erstellung einer Thermografieaufnahme („Wärmebild“).



Die nachträgliche Kerndämmung ist eine kostengünstige Sanierungsmöglichkeit der Fassade, wenn es nicht in Frage kommt, die äußere Schale abzunehmen. Da die Stärke der Dämmschicht zwangsläufig beschränkt ist und meist auch Wärmebrücken verbleiben, muss man diese Variante aus energetischer Sicht als Kompromiss betrachten.

### Innendämmung

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

Wichtige Voraussetzungen dafür sind:

- funktionierender Wetterschutz der Fassade (Schlagregendichtigkeit)
- bei erdberührenden Außenwänden: dauerhaft trockene Wand
- ein für die Innendämmung geeignetes Dämmsystem
- vollflächig an der Wand anliegender Dämmstoff
- luftdicht ausgeführte Übergänge zu den angrenzenden Bauteilen (Fenster, Zwischenwände, Decken)



Anbringen einer Innendämmung, hier mit Holzfaserplatten.



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

Für eine Innendämmung gibt es zwei grundsätzliche Konstruktionsmöglichkeiten:

- Befestigung einer Tragkonstruktion auf der Wand (Holz- oder Metallständer), dazwischen Dämmstoffmatten, darauf eine Dampfbremssolie, abschließend eine Verkleidung (meist Trockenbauplatte) oder
- mit Klebemörtel auf der Wand befestigte Dämmstoffplatte, abschließend verputzt oder verkleidet

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

Häufig wird daher eine Konstruktion mit speziellen Dämmstoffen gewählt, die ohne Dampfbremse auskommen, weil sie selbst den „Feuchtepuffer“ darstellen. Diese bestehen zum Beispiel aus Kalziumsilikat, Holzfaser oder Mineralschaum.

Bei einer Innendämmung verbleiben zwangsläufig Wärmebrücken, weil Geschosdecken 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.



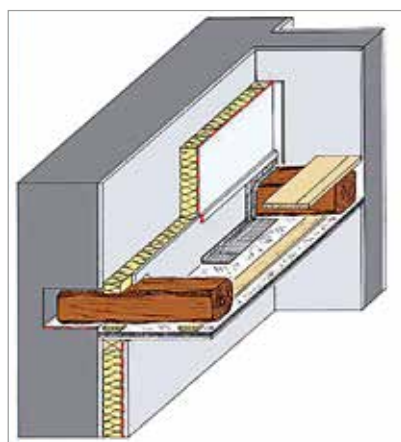
Eine Innendämmung erfordert bauphysikalische Kenntnisse und besondere Sorgfalt bei Planung und Ausführung. Grundsätzlich gilt dies selbstverständlich für jegliche Dämmmaßnahme, bei der Innendämmung führen Fehler nur häufiger zu Schäden.

**Innendämmung bestimmter Bereiche**

Wenn keine umfangreiche Dämmmaßnahme möglich ist, können auch einzelne Räume oder nur problematische Bereiche gedämmt werden. Das Ziel ist dann weniger das Energiesparen, sondern die Vermeidung von Schimmel durch wärmere Wandoberflächen. Beispiele hierfür sind Fenster- oder Türstürze, Fensterlaibungen, Wandflächen von Erkern und Anbauten oder Raumecken (besonders unterhalb von nicht gedämmten Betondecken). Wie weit über die gefährdeten Stellen hinaus gedämmt werden und wie stark die Dämmplatte sein sollte, ist von der örtlichen Situation abhängig.



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



Schema einer Innendämmung mit Anschluss an die vorhandene Holzbalkendecke

**5. Fenster und Außentüren**

Wegen ihrer vielfältigen Funktionen haben Fenster und Außentüren eine besondere Bedeutung für das Gebäude. Sie gestalten und belichten die Räume und bieten gleichzeitig Schutz vor Wind und Regen, Kälte, Schall und Einbruch. Veraltete Fenster und Außentüren erfüllen diese Aufgaben nicht mehr oder nur unzureichend.



Neues Fenster in altem Haus



Moderne Fenster und Außentüren haben wärmedämmende Gläser, Füllungen und Rahmen und sind rundherum abgedichtet. Damit sparen sie nicht nur Energie, sondern erhöhen auch die Wohnqualität durch wärmere Oberflächen und weniger Zugluft. Darüber hinaus können Einbruchschutz und Schallschutz erhöht werden.

Bei der Sanierung von Fenstern und Außentüren sollten die Außenwände und die Auswirkungen auf das gesamte Gebäude besonders beachtet werden. Ebenso muss auch dem Lüftungsverhalten Aufmerksamkeit geschenkt werden.

**Fenster**

**Möglichkeiten der Sanierung**

Ob ein Fenster zum Teil instand gesetzt und verbessert werden kann oder besser komplett ausgetauscht werden sollte, hängt vom Aufwand der Instandsetzung und vom Alter der Fenster ab. Hier sollte stets fachkundiger Rat zur Bestandsaufnahme und Kostenschätzung eingeholt werden.

Aus energetischer Sicht gab es Mitte der 1990er Jahre einen großen Technologiesprung: Die seit Ende der 1970er Jahre übliche zweifache Isolierverglasung (mit Luft zwischen den Glasscheiben) wurde durch die zweifache Wärmeschutzverglasung (mit Edelgasfüllung zwischen den Glasscheiben) ersetzt. Sie ist auch heute noch Stand der Technik, inzwischen mit dreifacher Verglasung.



Wärmeschutzverglasung hat gegenüber Isolierverglasung einen mehr als doppelt so guten Wärmeschutz. Bei dreifacher Verglasung und neuen Rahmen kann sich der Wärmeschutz sogar um das drei- bis vierfache verbessern. Je größer die Fensterflächen sind, desto mehr wirkt sich dieser Unterschied auf den Energieverbrauch des Gebäudes aus.

Die folgende Tabelle zeigt die energetische Qualität von verschiedenen Fenstern. Als Maß dient der U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient). Je kleiner der U-Wert, desto geringer ist der Wärmeverlust. Häufig wird nur der Wert der Verglasung angegeben (Ug). Um Fenster mit verschiedenen Rahmenmaterialien zu vergleichen, muss der Gesamtwert Uw (w wie „window“) für das ganze Fenster gebildet werden.

	ungefährer Uw-Wert des Fensters in W/m <sup>2</sup> K
Holzrahmen mit Einfachverglasung	5,0
Metallrahmen mit zweifacher Isolierverglasung	4,5 – 3,5
Holz- oder Kunststoffrahmen mit zweifacher Isolierverglasung	3,0 – 2,7
Holz- oder Kunststoffrahmen mit zweifacher Wärmeschutzverglasung	1,8 - 1,3
Holz- oder Kunststoffrahmen mit dreifacher Wärmeschutzverglasung	0,9 – 0,6

Quelle Tabelle: altbau plus

# KOCHS

## Die Zukunft bringt: Mehr Klimaschutz.

FENSTER | TÜREN | LEIDENSCHAFT



[www.kochs.de](http://www.kochs.de)

KOCHS Fenster und Türen GmbH  
Am Boscheler Berg 5  
52134 Herzogenrath-Merkstein

leergut.



voll gut!



Altglascontainer gehören zum gewohnten Straßenbild in unseren Städten. Denn die gesammelten Flaschen kann man aufbereiten und das Material wiederverwerten. Das geht mit alten Kunststofffenstern auch. Unser bundesweites Sammel- und Recyclingsystem macht es möglich. Das gewonnene Rezyklat ist der Rohstoff für neue Bau- und Fensterprofile. Das schont Ressourcen und entlastet das Klima. Mehr unter [www.rewindo.de](http://www.rewindo.de)

Rewindo ist Partner von 

 **Rewindo**  
Fenster-Recycling-Service



# Holz mit Herz & Heimat Brammertz

[www.brammertz-schreinerei.de](http://www.brammertz-schreinerei.de)

Erleben Sie sorgenfreies Bauen mit Ihrer  
Manufaktur für Fenster, Haustüren, Innenausbau & Altbaupflege!

Beim U-Wert wird nicht die Luftdichtheit bewertet. Die Energieersparnis neuer Fenster durch dichtere Flügel und luftdichten Einbau kommt also positiv hinzu.

Spielt neben dem Wärmeschutz der Schallschutz eine Rolle, so stellt dies besondere Anforderungen an Rahmen und Gläser (z. B. andere Glasstärken, besondere Befestigungen der Glasscheiben im Rahmen). Diese Funktion ist – ebenso wie der Einbruchschutz – im Standardfenster nicht enthalten und gesondert zu betrachten. In der Regel können in einem Fenster nicht alle Funktionen auf dem gleichen Qualitätsniveau umgesetzt werden.

### Komplett austausch

Zweifache Wärmeschutzverglasung ist das Mindestmaß, dreifache ist inzwischen auch bei Bestandsgebäuden üblich und meistens nur geringfügig teurer.

Häufig verwendete Rahmenmaterialien sind Kunststoff, Holz und Aluminium oder Holzrahmen mit Aluminium-Verblendung. Moderne Rahmen können unabhängig vom Material die wichtigen Kriterien Wärmeschutz, Luftdichtheit, etc. erfüllen. Die Entscheidung für eine Rahmenart wird eher von der Gestaltung und den Kosten bestimmt.



Es ist zu beachten, dass die Verglasung energetisch besser ist als der Rahmen: Je größer der Rahmenanteil desto schlechter wird das gesamte Fenster. Andererseits sollten die Fensterflügel nicht zu groß gewählt werden, weil sie – vor allem bei Dreifachverglasung – sehr schwer werden können. Dies führt zu erhöhtem Kraftaufwand bei der Bedienung und zu mehr Materialaufwand zur Stabilisierung der Rahmen.

Die Randverbindungen, die als Abstandhalter zwischen den Glasscheiben liegen, sollten stets als sogenannte „warme Kante“ gewählt werden, damit hier keine Wärmebrücke entsteht. Sie bestehen meist aus Kunststoff oder Edelstahl und leiten deutlich weniger Wärme weiter als die Abstandhalter aus Aluminium.

Beim Austausch des gesamten Fensters ist der fachgerechte Einbau besonders wichtig. Weil für Außentüren sehr ähnliche Regeln gelten, beschreiben wir diese am Ende dieses Kapitels.

### Austausch der Verglasung

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

- die Fensterrahmen in einem sehr guten Zustand sind und voraussichtlich noch etwa 15 Jahre halten,
- die Scharniere und Beschläge intakt sind oder mit wenig Aufwand erneuert werden können,
- die Fensterrahmen bereits über Dichtungslippen verfügen oder Dichtungslippen nachgerüstet werden können.

Der Vorteil einer solchen Modernisierung ist, dass die Fenster gestalterisch nahezu unverändert bleiben und die Maßnahme kostengünstiger ist als der Komplett austausch. Nachteile sind, dass in der Regel keine Dreifachverglasung eingebaut und die energetische Qualität der Rahmen selbst nicht verbessert werden kann.



Fensteraustausch: altbaugerecht

Beim Austausch der Verglasung sollten immer auch die Anschlüsse der vorhandenen Rahmen an andere Bauteile überprüft werden, wie nachfolgend beschrieben.

### Ertüchtigung der Bauteilanschlüsse

Früher wurden Fenster generell nicht in dem Maß abgedichtet wie in modernen Gebäuden. Das gilt auch für die Anschlüsse zwischen Fenster und Außenwand bzw. Fenster und Sturz bzw. Rollladenkästen. Zunächst muss geprüft werden, wo Undichtigkeiten sind bzw. Abdichtungen fehlen oder schadhaft sind. Dann kann entschieden werden, wie und mit welchen Materialien (Dichtstoffe, Dichtbänder, Abdeckleisten oder Ähnliches) der Zustand verbessert werden kann.

### Exkursion in die Bauphysik: Neue Fenster und Schimmelgefahr

Dass häufig Schimmelprobleme unmittelbar nach einem Fensteraustausch auftreten, liegt daran, dass neue Fensterrahmen abgedichtet und luftdicht eingebaut sind. Die vorher permanente Lüftung durch Ritzen und Fugen fällt weg. Dieser Teil des Luftaustauschs muss jetzt von den Bewohnern\*innen und/oder von Lüftungsgeräten übernommen werden. Geschieht dies nicht oder nicht ausreichend, steigt die Schimmelgefahr.

Dies gilt für zweifach- und dreifachverglaste Fenster in gleicher Weise! Im Hinblick auf Luftdichtheit unterscheiden sich die beiden Fensterarten nur wenig, im Hinblick auf die Wärmedämmung schon (siehe U-Wert-Tabelle).

Wenn nach einem Fensteraustausch die kälteste Oberfläche im Raum nicht mehr die Fensterscheibe, sondern die Wand ist, führt auch dies nicht „automatisch“ zu Schimmel. Wenn das Lüftungsverhalten nicht angepasst wird, steigt allerdings das Schimmelrisiko, vor allem an ungünstigen Stellen (z. B. hinter großen Schränken) und in wenig beheizten Räumen (z. B. in Schlafzimmern). Auch dies gilt grundsätzlich, unabhängig vom Wärmeschutz der neuen Fenster.



Zu beachten ist, dass sich der Luftaustausch im Haus durch die Sanierung von Fenstern und / oder Außentüren ändert: Das Gebäude wird dichter. Es ist daher sinnvoll, ein Lüftungskonzept zu erstellen, unter Umständen ist dieses sogar vorgeschrieben (s.a. Kapitel III.8).

### Außentüren

Außentüren sind alle Türen, die vom beheizten Raum nach außen führen, also Haustüren und Nebeneingangstüren (zum Beispiel Kellertüren) sowie Balkon- / Terrassentüren. Letztere sind wegen ihres hohen Glasanteils wie Fenster zu behandeln.

Türen in zu gering oder nicht beheizten Räumen sollten dicht schließen und daher Dichtungslippen haben.

#### Möglichkeiten der Sanierung

Ob eine Tür zum Teil instandgesetzt und verbessert werden kann oder besser komplett ausgetauscht werden sollte, hängt vom Aufwand der Instandsetzung und vom Ziel der Maßnahme ab. Hier sollte stets eine fachkundige Person eine Bestandsaufnahme und Kostenschätzung vornehmen.

#### Komplett austausch

Auch für Türen gibt es das Bewertungssystem der U-Werte (je kleiner, desto besser die Dämmung). Ausschlaggebend für einen guten Dämmschutz sind dabei die gewählten Materialien von Rahmen und Türblatt sowie deren Dicke und Aufbau. Bei Türen heißt der Gesamtwert  $U_D$  (D wie „door“) und liegt für moderne Türen etwa bei  $1,3 - 0,6 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ . Sind verglaste Ausschnitte im Türblatt oder Glas-Seitenteile vorhanden, so sind die Empfehlungen zu Fenstern und Fenstergläsern zu beachten.

Bei neuen Außentüren sollte auf Briefschlitze bzw. integrierte Briefkästen oder Katzenklappen verzichtet werden. Diese lassen Wärme entweichen und Kaltluft eindringen und machen damit die Vorzüge einer neuen Tür teilweise zunichte.



Das Thema Sicherheit und Einbruchschutz spielt bei Fenstern und Türen eine besondere Rolle. Empfehlenswert ist die Einhaltung des „RC 2-Standards“ (Resistance Class = Widerstandsklasse).



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

#### Aufarbeitung der vorhandenen Tür

Die Möglichkeiten der Modernisierung sind je nach Konstruktion und Material der vorhandenen Tür sehr unterschiedlich. Verbessert werden sollte vor allem die Luftdichtheit. Das ist bei nahezu allen Türen durch Einbau bzw. Austausch von Dichtungslippen, Ergänzung einer Bürstenleiste am unteren Rand und Einstellen der Scharniere möglich. Darüber hinaus sollten – ähnlich wie bei Fenstern – die Anschlüsse zur Außenwand überprüft und diese Fugen fachgerecht abgedichtet werden.



Haustüren in unterschiedlicher Qualität und Optik

Der Einbruchschutz kann durch Nachrüstung einzelner Elemente verbessert werden, ist aber nicht immer umsetzbar. Spielt der Wärmeschutz eine Rolle, so ist oft ein Komplett austausch sinnvoller, da die Türflächen selbst in der Regel nicht ertüchtigt werden können. Eine Ausnahme bilden Außentüren mit großen Glasflächen, wo ggf. nur die Gläser ausgetauscht werden können (siehe oben „Austausch der Verglasung“).

#### Windfang

Sollte die Außentür nicht ausreichend verbessert werden können, so kann ein Windfang sinnvoll sein. Dieser dient als Pufferzone zwischen den beheizten Bereichen des Gebäudes und dem kalten Außenraum. Der Windfang selbst ist nicht beheizt. Er kann entweder ein einfacher Vorbau vor dem Haus oder eine Trennwand mit Tür innerhalb des Hauses sein.

### Richtiger Einbau von Fenstern und Türen

Neue Fenster und Türen können nur dann alle Funktionen erfüllen, wenn auch der Einbau fachgerecht erfolgt.

Zum einen spielt die Lage in der Außenwand eine Rolle: Bei gleichzeitig geplanter oder bereits vorhandener Außenwanddämmung sollte der Fenster- / Türrahmen möglichst in der Dämmschicht liegen. Alternativ kann der Rahmen breiter gewählt werden, damit man die Laibungen nachträglich dämmen kann. Auch die oberen und unteren Anschlüsse an die Fensterbank bzw. den Fußboden und den Sturz (oder Rollladenkasten) sind fachgerecht auszuführen, um Wärmebrücken zu vermeiden.




Bei der Abdichtung der Fugen rund um Fenster oder Türen ist wichtig, dass sie auf der Innenseite dauerhaft luftdicht und auf der Außenseite dauerhaft schlagregendicht ausgeführt werden.

„Bauschaum“ (PU-Montageschaum) alleine reicht dafür nicht aus. Er kann zum Einsatz kommen, um Hohlräume und kleinere Fehlstellen im Mauerwerk auszufüllen. Die Fugen müssen zusätzlich mit anderen geeigneten Materialien verschlossen werden. Dazu werden zum Beispiel spezielle Fugendichtbänder, Folien oder Anputzleisten verwendet. Außen liegende Fugen, die lediglich mit Dichtstoffen (zum Beispiel Silikon) ausgefüllt werden, sind nicht dauerhaft dicht. Sie müssen regelmäßig geprüft und erneuert werden („Wartungsfugen“).




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

 Der Austausch von Fenstern, Außentüren ist eine energiesparende Sanierungsmaßnahme und kann daher unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden (s.a. Kapitel IV).


### 6. Kleine Maßnahmen – große Wirkung

Neben den eher aufwändigen Sanierungsmaßnahmen wie Dachdämmung, Außenwanddämmung oder Fensteraustausch gibt es einige Bauteile, deren Sanierung vergleichsweise einfach und kostengünstig ist. Diese „kleinen“ Maßnahmen haben aber dennoch spürbare Auswirkungen auf Energieverbrauch und Wohnkomfort.

 Wenn Maßnahmen in Eigenleistung durchgeführt werden, ist zu beachten, dass die richtige fachliche Ausführung sichergestellt sein muss. Fehler können nicht nur zu schlechter Qualität, sondern sogar zu Bauschäden führen. Im Zweifelsfall sollte immer eine fachkundige Person hinzugezogen werden.

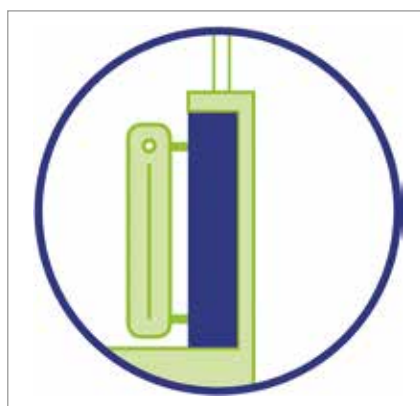
#### Heizkörpernischen

Die optimale Lage des Heizkörpers ist vor der Wand mit allseitig ungehinderter Wärmeabgabe. In vielen älteren Gebäuden befinden sich die Heizkörper jedoch in Wandnischen unterhalb des Fensters. Bei nicht gedämmten Außenwänden geht hier viel Energie verloren: Einmal durch den Wärmeverlust über die in diesem Bereich dünneren Wände, zum anderen durch die ungünstige, abgeschirmte Lage des Heizkörpers. So kommt nur ein Teil der Wärme dem Innenraum zugute.

 Der Wärmeabfluss nach außen kann dadurch verringert werden, dass alle Nischenflächen (auch oben und seitlich) gedämmt werden. Da der Platz zwischen Heizkörper und Wand begrenzt ist, sollte ein Dämmstoff mit niedriger Wärmeleitstufe (WLS) eingesetzt werden. Alternativ kann die Wandnische geschlossen und der Heizkörper anschließend vor der Wand montiert werden. Hierzu eignen sich gut dämmende Mauersteine. Dünne Folien, die hinter den Heizkörper geschoben oder an die Wand geklebt werden, sind keine effektive Lösung. Diese Materialien reflektieren zwar einen Teil



Häufig befinden sich Heizkörper in Wandnischen.



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

der Strahlungswärme, können aber den Wärmedurchgang durch die Wand nicht verhindern. Ein nennenswerter Einspar-effekt kann auf diese Weise nicht erreicht werden. Bei der nachträglichen Dämmung von Heizkörpernischen handelt es sich um eine Form der Innendämmung (s.a. Kapitel II.4). Entsprechend sorgfältig sollte die Maßnahme geplant und ausgeführt werden.

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

- Heizkörperverkleidungen sollten entfernt werden (auch wenn sie luftdurchlässig gestaltet sind).
- Die Möblierung sollte die Wärmeabgabe des Heizkörpers ebenfalls nicht beeinträchtigen: Feste Einbauten wie Eckbänke, Küchenschränke, aber auch bodenlange Vorhänge wirken sich negativ aus.
- Das Thermostatventil sollte nicht abgedeckt sein, da ansonsten der Temperaturfühler und damit die Regelung der Raumtemperatur nicht richtig funktioniert.

#### Rollladenkästen

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



Nachträglich gedämmter, alter Rollladenkasten mit neuem Rollladen



Die Wärmeverluste über einen ungedämmten und undichten Kasten sind um ein Vielfaches höher als der „Einspareffekt“ über den geschlossenen Rollladen.

Diese negative Wirkung bezieht sich nur auf Rollladenkästen, die in die Außenwand oder in die Fensterfläche integriert sind. Außen vor der Wand liegende Rollladen- oder Jalousienkästen sind hier nicht gemeint. Die erste Überlegung sollte sein, ob ein Rollladen überhaupt benötigt wird. Diese Entscheidung kann bei jedem Fenster anders ausfallen. Falls nein, kann der vorhandene Rollladen aus dem Kasten herausgenommen, der Kasten vollständig gedämmt und alle Fugen abgedichtet werden. Falls ja, gibt es verschiedene Möglichkeiten der energetischen Verbesserung:

- Dämmung des vorhandenen Kastens (alle Innenflächen) oder
- Austausch des alten Kastens gegen einen neuen, bereits gedämmten (in der Regel gleichzeitig mit einem Fensteraustausch) oder
- Montage eines neuen Rollladenkastens außen vor der Wand

Für die nachträgliche Dämmung des alten Kastens werden entweder spezielle biegbare Dämmplatten um den Rollladenpanzer gelegt oder der Kasten wird innen mit Dämmplatten verkleidet. Lediglich die Raumseite des Kastens zu dämmen, reicht nicht aus. Bietet der Rollladenkasten nicht genügend Platz für eine Dämmung, kann unter Umständen der Rollladen selbst ausgetauscht werden. Ein neuer Rollladen braucht meist weniger Platz im Kasten und macht eine nachträgliche Dämmung möglich. Neben der Abdichtung des Kastendeckels sollten Gurtöffnungen verkleinert und mit Bürstendichtungen versehen werden. Elektrisch gesteuerte Rollläden sind grundsätzlich zu bevorzugen, weil hier keine Öffnungen notwendig sind, die Zugluft verursachen können. Außerdem ermöglichen sie einen automatisch gesteuerten Betrieb.

### Türen und Luken zu unbeheizten Räumen

Zwischen beheizten und unbeheizten Räumen sollte es möglichst keinen Luftaustausch geben. Das bedeutet, dass Kellertüren, Luken zum Speicher etc. geschlossen sein sollten. Hierbei ist es wichtig, dass „geschlossen“ auch „dicht“ bedeutet. Durch undichte Türen und Luken geht Wärme aus den angrenzenden, beheizten Räumen verloren. Zusätzlich besteht die Gefahr der



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

Schimmelbildung, weil die warme Luft aus dem beheizten Raum in den kälteren Raum dringt und dort an kalten Oberflächen kondensieren (zu Wasser werden) kann. Je nach Art und Größe der Spalten und Fugen können diese Türen oder Klappen durch spezielle Dichtbänder oder -leisten nachträglich abgedichtet werden.

### Offene Treppenhäuser

Bei vielen Einfamilienhäusern ist der Treppenraum vom Keller bis zum Dachgeschoss durchgehend offen. Hier gibt es (bei unbeheiztem Kellergeschoss) einen negativen „Kamineffekt“: Wegen der Temperaturunterschiede bewegt sich die Luft ständig von den kalten Bereichen im Keller hin zu den warmen. Je größer die Temperaturunterschiede sind, desto größer ist der Nachzug von kalter Luft. Der häufig vorhandene Heizkörper unter der Kellertreppe oder im Kellerflur kann in der Regel nicht das ganze Treppenhaus ausreichend heizen und verstärkt nur den Kamineffekt.



Daher sollte es immer eine luftdichte Abtrennung der Kellertreppe vom oberen Treppenraum geben. Die beste Lage der Abtrennung ist am oberen Ende der Kellertreppe, also im Erdgeschoss. Ist das räumlich nicht möglich, so sollte der Kellerflur abgetrennt sein.

### Rohrleitungen

Liegen Rohrleitungen von Heizung oder Warmwasser in unbeheizten Räumen (wie Keller oder Speicher), verlieren sie dort viel Wärme: Je länger die Rohrleitungen und je größer der Rohrdurchmesser, desto mehr Energie geht auf dem Weg in die Wohnbereiche verloren. Daher ist es vorgeschrieben, offen liegende (also zugängliche) Rohrleitungen mit einer Dämmschicht zu ummanteln. Dabei gilt der Innendurchmesser des Rohres als Mindeststärke der Dämmung. Ebenfalls zu dämmen sind Armaturen (zum Beispiel Absperrhähne) und Pumpengehäuse.



Diese Maßnahme gehört zu den gesetzlichen Nachrüstverpflichtungen (s.a. Kapitel I.4). Dafür gibt es spezielle Manschetten und Formteile. Dämmschläuche für Rohre bestehen aus flexiblen Schaumkunststoffen (zum Beispiel Polyurethan, Polyethylen oder Elastomer). Sie sind in verschiedenen Durchmessern und Stärken erhältlich. Grundsätzlich sollte man bei Neuinstallationen immer die kürzesten Rohrleitungswege wählen und die Verlegung in beheizten Bereichen bevorzugen.



## III. Haustechnik

### I. Heizsysteme

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

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



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

#### Ist ein vorzeitiger Austausch des Heizkessels sinnvoll?

Eine Heizungsanlage soll wirtschaftlich arbeiten und die Umwelt möglichst wenig belasten. Auch wenn ein Gerät nicht defekt ist, kann eine Modernisierung sinnvoll sein. Dies sind einige Beispiele für solche Anlässe:

- Die Anlage ist über 20 Jahre alt. Die Heiztechnik hat sich in allen Bereichen technisch weiterentwickelt.
- Die Heizkosten sind besonders hoch (vielleicht auch trotz guter Dämmung der Gebäudehülle).
- Der Heizkessel passt nicht mehr zum Gebäude (z. B. nach einer umfangreichen Sanierung), d. h. er hat eine zu große Heizleistung, die nicht mehr benötigt wird.
- Der Energieträger soll gewechselt werden, weil er teuer und/oder umweltschädlich ist.



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

#### Die richtige Wahl treffen

Das Heizsystem sollte zum Gebäude und zu den Bewohnern passen. Das gilt für alle Komponenten des Systems: **Wärmeerzeuger**



Auch das eigene Verhalten beeinflusst die Heizkosten.



Alte Heizkessel – dieser ist von 1980 – verschwenden Energie. Außerdem belasten sie die Umwelt und Ihren Geldbeutel.

(Heizkessel), **Wärmeverteilung** (Pumpe, Rohre) und **Wärmeübertragung** (Heizkörper bzw. Heizflächen im Fußboden oder der Wand) müssen aufeinander abgestimmt sein. Häufig gehört auch die **Warmwassererzeugung** dazu, wenn sie zentral erfolgt (s.a. Kapitel III.6).

Zu berücksichtigen sind außerdem der aktuelle bzw. zukünftige energetische Zustand des Gebäudes (bei geplanten Sanierungsmaßnahmen, die den Energiebedarf beeinflussen) und weitere absehbare Änderungen (z. B. bei der Bewohnerschaft).



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



Einfach &  
zuverlässig!

STAWAG Wärme Plus

## Wärme zum Mieten!

- ✓ Rundum-sorglos-Paket ohne Investition
- ✓ Wartung & Instandhaltung enthalten
- ✓ Auch mit Wärmepumpe und Solarthermie
- ✓ Förderungen inklusive
- ✓ CO<sub>2</sub>-Ersparnis dank modernster Technik

Informieren Sie sich jetzt unter **0241 181-1293**  
oder auf [stawag.de/waermeplus](http://stawag.de/waermeplus)

Wir für das Klima



### Maßgeschneiderte Wärmelösung mieten

**Die STAWAG bietet mit „Wärme Plus“ interessante Modelle für den Einbau und den Betrieb energieeffizienter Heizungsanlagen.**

Für Hauseigentümer, die ihre Heizanlage erneuern wollen, hat die STAWAG ein attraktives Angebot: Mieten statt kaufen, lautet die Kurzformel. Der Einstiegsmietpreis für einen aktuellen Standard-Gas-Brennwertkessel liegt bei 79 Euro im Monat, festgeschrieben für eine Vertragslaufzeit von 15 Jahren.

In der Aachener Region hat die STAWAG bereits über 400 effiziente Gasheizungen zum Mieten installiert. Denn das Mietmodell bietet zahlreiche weitere Vorteile: So fallen für den Eigentümer keine Investitionskosten an. Und vom Start weg begleitet die STAWAG den Eigentümer bei der individuellen Planung – so ist dafür gesorgt, dass die neue Anlage präzise zu den jeweiligen Ansprüchen passt. „Wir sind sehr zufrieden mit unserer neuen Heizung“, sagt Michael Marcinczak aus Aachen-Brand, der sich mit seiner Familie für das Mietmodell entschieden hat. „Alles lief zügig und reibungslos.“

### Rundum-Service ist garantiert

Nach dem Abschluss des Vertrages, der auch den Einbau und die Inbetriebnahme der Heizungsanlage abdeckt, bleibt die STAWAG aktiv im Spiel. „Die gesamte Wartung, notwendige Reparaturen und vorgeschriebene Emissionsmessungen übernehmen wir“, zählt Marcel Lübbe, Heizungsexperte der STAWAG, auf. „Wir kooperieren dabei mit sorgfältig ausgewählten Partnern aus dem regionalen Handwerk.“ Zudem ist garantiert, dass auf technische Störungen schnell reagiert wird: Auch an Feiertagen ist der Service der STAWAG verfügbar.

### Wärmepumpe, Hybridheizung und Flüssiggas

Die STAWAG erweitert ihr beliebtes Gasheizungsangebot um weitere innovative Lösungen. Dabei stehen noch klimaschonendere und dadurch auch förderfähige Heizsysteme im Fokus: Neben Wärmepumpen können auch sogenannte Hybrid-Systeme im Mietmodell bezogen werden, bei denen ein Gas-Brennwertkessel mit Wärmepumpe oder einer Solarthermie-Anlage kombiniert wird – das ist vor allem im Rahmen der Sanierung von Immobilien interessant. Und auch Hausbesitzer ohne Anschluss ans Gasnetz können in Zukunft von Wärme Plus der STAWAG profitieren, denn das Angebot beinhaltet auch Mietheizungen mit Flüssiggas.

### Fragen zu Wärme Plus?

**Sie erreichen uns montags bis freitags  
von 7.30 bis 18 Uhr:**

**0241 181-1293**

**[heizung@stawag.de](mailto:heizung@stawag.de)**

**[www.stawag.de/waermeplus](http://www.stawag.de/waermeplus)**



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

#### Mögliche Energieträger

Als Energieträger für moderne Heiztechniken in Wohngebäuden werden hauptsächlich verwendet:

- Fossile Energieträger: Erdgas (seltener Flüssiggas)
- Erneuerbare Energieträger: Holz (als Pellets, Scheitholz oder Hackschnitzel),
- Umgebungsluft, Grundwasser oder Erdwärme (in Verbindung mit Wärmepumpen), Sonnenenergie (meist zusammen mit einem zweiten Energieträger)

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

Strom ist strenggenommen kein Energieträger, sondern das Produkt anderer Energieträger. Je nach Art des Kraftwerks fallen bei seiner Erzeugung sowohl die CO<sub>2</sub>-Emissionen als auch die Kosten sehr hoch aus. Umweltfreundlich hergestellter Strom (mittels Sonne, Wind oder Wasserkraft) hat zwar einen steigenden Anteil am allgemeinen Strommix, steht aber in absehbarer Zeit nicht in ausreichender Menge zur Verfügung. Dezentral hergestellter „grüner“ Strom – also zum Beispiel auf dem eigenen Hausdach – reicht im Winter als alleinige Energiequelle in der Regel nicht zum Heizen (s.a. Kapitel III.5).

#### Einzelöfen, Zentralheizung oder beides?

Einzelöfen sind in älteren Wohnhäusern noch als Kohle- oder Gasöfen zu finden. Nach wie vor beliebt sind die holzbeheizten Kachel- und Kaminöfen. Letztere werden wegen der „gemütlichen Atmosphäre“ und dem hohen Anteil an direkter Strahlungswärme gerne beibehalten oder neu angeschafft. In der Regel haben Holz-Einzelöfen aber einen deutlich geringeren Wirkungsgrad als Zentralheizungen:

- Man muss mehr Brennstoff zuführen, um die gleiche Raumtemperatur zu erzeugen, weil die Verluste höher sind.
- Schlechtere Regelung der Raumtemperatur: Regelbar sind die meisten Einzelöfen hauptsächlich über die Brennstoffmenge und die Zuluft. Wird es zu warm, kann die Verbrennung nicht unterbrochen werden.
- Und schließlich wird größtenteils nur der Raum erwärmt, in dem der Ofen steht.

Die beiden letzten Nachteile sind deutlich abgemildert, wenn der Einzelofen an den Wasserkreislauf der Zentralheizung angeschlossen ist und diesen unterstützt (Öfen mit sog. „Wassertasche“).



*Kaminöfen sind beliebt, aber in den meisten Gebäuden nicht als alleiniges Heizsystem geeignet.*



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

#### Kombinationen von Heiztechniken: Hybridsysteme

Bei Hybridsystemen arbeiten zwei oder mehr Wärmeerzeuger zusammen, um das Gebäude zu heizen und / oder Warmwasser zu erzeugen. In der Regel wird dazu ein zentraler Wasserspeicher installiert, an den alle Erzeuger angeschlossen sind. Das Steuerungssystem regelt die Reihenfolge, welcher Erzeuger zu welcher Zeit arbeitet.



Der Sinn dieser Kombinationen ist eine höhere Energieeffizienz durch den Ausgleich von Nachteilen des Einzelsystems und eine höhere Wirtschaftlichkeit. Es ist zu beachten, dass die Steuerungstechnik und die Planung des Gesamtsystems besonders anspruchsvoll sind, damit diese Ziele auch erreicht werden.

Beispiele für häufig verwendete Hybridsysteme:


- Thermische Solaranlage mit fast allen üblichen Heiztechniken (Gas- oder Ölheizkessel, Holzpellettheizung, Wärmepumpe)
- Wärmepumpe mit Gas- oder Ölheizkessel als „Spitzenlastherzeuger“ (für die besonders kalten Tage) oder mit Photovoltaikanlage
- Blockheizkraftwerk mit Gas- oder Ölheizkessel als „Spitzenlastherzeuger“ (für die besonders kalten Tage)
- Holz-Einzelofen mit „Wassertasche“ mit vielen üblichen Heiztechniken


Heizöl. Strom. Gas. Kraftstoffe.

## Klimaneutral heizen.

Wir stehen zu unserer  
Verantwortung.

Jetzt beraten lassen:

 **0800 9199435**  
kostenlose Servicehotline

 oder per E-Mail unter  
[beratung@bv-energie.de](mailto:beratung@bv-energie.de)



Bischoff & Vielhauer GmbH  
Wurbenden 8  
52070 Aachen  
[www.bv-energie.de](http://www.bv-energie.de)

**BISCHOFF &  
VIELHAUER**

Energie mit Sympathie

– Anzeige –

## Neue Heizung ohne Hantier

Alte Heizungen ziehen uns das Geld aus der Tasche. Aber trotzdem denken wir häufig, solange die noch läuft, spare ich mir die Investition und den Aufwand. Lust auf Handwerkersuche und Angebotsrecherche haben sowieso die Wenigsten.

Doch die Bedenken können Sie getrost vergessen. Den ganzen Hantier übernehmen wir für Sie. Mit einer neuen Heizung von der EWW Energie- und Wasser-Versorgung GmbH.

Wir beraten Sie, welche moderne Wärmeversorgung am besten zu Ihrem Zuhause passt. Um den Einbau kümmern sich unsere Handwerksbetriebe. Wartung und Reparaturen sind dabei inklusive.

Und das Beste: Die neue Heizung gibt's ohne Anschaffungskosten. Sie zahlen einen monatlichen Grundpreis für die Anlage. Hinzu kommen die Kosten Ihres individuellen Wärmeverbrauchs.

Das hört sich gut an? Dann kontaktieren Sie uns unter [heizung@ewv.de](mailto:heizung@ewv.de).

**EWW Energie- und Wasser-Versorgung GmbH**  
Willy-Brandt-Platz 2, 52222 Stolberg  
[www.ewv.de](http://www.ewv.de)

**MB**  
**bach**



Ihr Partner für  
**Bad, Heizung  
& mehr**

Besuchen Sie  
unsere Badateliers:  
**Aachen  
Eschweiler  
Oberartzem  
Pulheim**

**Unser Ausstellungsteam freut sich auf Sie!**

Montag bis Freitag 9 – 18 Uhr  
Samstag 9 – 13 Uhr  
Jeden 1. Sonntag im Monat 11 – 17 Uhr

[www.m-bach.de](http://www.m-bach.de)



M. Bach GmbH  
Bergrather Str. 91 - 95 · 52249 Eschweiler · Telefon: 02403 79 09-0



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



*Holzpellets werden aus naturbelassenem Restholz hergestellt.*

### Gas- oder Ölheizkessel

Mit Gas oder Öl zu heizen, ist immer noch weit verbreitet. Die Nutzung von Brennwerttechnik ist für beide Energieträger der Standard und schon seit den 1990er Jahren auf dem Markt. Daher wird im Rahmen dieser Broschüre nicht näher darauf eingegangen.



Neu eingebaute Gas- und Ölheizungen müssen nach der europäischen Ökodesign-Richtlinie Brennwertgeräte sein (bis auf Ausnahmen). Neue Ölheizungen dürfen ab 2026 nur in Kombination mit Erneuerbaren Energien (als Hybridheizung) eingebaut werden. Es gibt hierzu eine Ausnahme- und Härtefallregelung.



Wenn der Austausch einer Gas- oder Ölheizung ansteht, sollte sorgfältig geprüft werden, ob der Wechsel zu einem umweltfreundlicheren Heizsystem möglich ist. Bedenken Sie dabei, dass Sie die Entscheidung in der Regel für die nächsten 20 Jahre an das gewählte System bindet.

## 2. Holzheizungen

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

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

### Holzpelletheizungen

Weil Holzpelletkessel als alleinige Zentralheizung dienen und mit moderner Steuerungstechnik vollautomatisch betrieben werden können, werden diese im Folgenden näher beschrieben. Sie sind in Skandinavien und Österreich bereits seit den 1990er Jahren etabliert, in Deutschland haben sie etwas später Fuß gefasst. Die ausgereifte Technik ermöglicht eine sehr effiziente und saubere Verbrennung. Der Einsatz von Holzpelletkesseln ist vom Einfamilienhaus bis hin zu kleinen Siedlungen (Nahwärmenetz) gleichermaßen möglich.

#### Was sind Holzpellets?

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



Eine europäische Norm regelt die Pelletqualität. Empfehlenswert sind zusätzliche Zertifikate wie DINplus und ENplus. Diese stellen sicher, dass beispielsweise die Holzqualität und der Schadstoffgehalt in regelmäßigen, unabhängigen Kontrollen überprüft werden.

Bei Verwendung von zertifizierten Produkten in modernen Holzpelletkesseln wird der Energiegehalt der Pellets optimal genutzt; der Kessel arbeitet störungsfrei und es fällt nur wenig Asche an. Erhältlich sind Pellets in Säcken für kleinere Mengen und als lose Ware, die mit einem Tankwagen angeliefert wird.



Der Energiegehalt von zwei Kilogramm Pellets entspricht ungefähr dem von einem Liter Heizöl bzw. einem Kubikmeter Erdgas.

**HEIZUNG  
CLEVER  
MIETEN**

ab  
**52,50**  
Euro  
mtl.

Rutherford 107  
52072 Aachen  
0241 - 568 77 603  
service@hesi.eu



[www.hesi.eu](http://www.hesi.eu)

Foto: ©iStockphoto



**INNUNGS-  
FACHBETRIEB**

KOMPETENZ IN BAD, WASSER, WÄRME  
UND RAUMKLIMA BEI IHNEN VOR ORT.

Mit den Meisterbetrieben der Innung Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik sind Sie bei der Heizungs- und Badmodernisierung auf der sicheren Seite.

Wir planen und installieren nicht nur zukünftige Heizungs- und Sanitäranlagen, sondern tragen durch regelmäßigen Service zudem dafür Sorge, dass die Funktions-sicherheit auf lange Sicht gewährleistet ist.

Meisterleistungen Ihrer Meisterbetriebe aus Aachen & der Städteregion Aachen. Ihren Innungsbetrieb finden Sie unter [www.fachbetrieb-shk.de](http://www.fachbetrieb-shk.de)  
Innungen für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik Aachen-Stadt und Aachen-Land

Kreishandwerkerschaft Heinrichsallee 72, 52062 Aachen, ☎ 0241 94982 - 0



**Ihr zuverlässiger Fachbetrieb für energieeffiziente Gebäudetechnik**

**MEISTERBETRIEB Elektrotechnik Anton Beckers**



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

Malmedyer Str. 8 52066 Aachen  
Fon: 0241 65503  
Fax: 0241 607863  
Mobil: 0177 2791480  
[www.elektro-anton-beckers.de](http://www.elektro-anton-beckers.de)



**A. Frantzen + Sohn GmbH**

„Seit über 75 Jahren“

**Heizung · Sanitär  
Barrierefreie Badgestaltung**

Anton Frantzen & Sohn GmbH  
Von-Coels-Straße 47 · 52080 Aachen  
Telefon: 0241 550071 · E-Mail: [info@shk-frantzen.de](mailto:info@shk-frantzen.de)

[www.shk-frantzen.de](http://www.shk-frantzen.de)



© TUTTI I DIRITTI RISERVATI / AdobeStock

## Komponenten einer Holzpellet-Zentralheizung

Die wichtigsten Anlagenteile sind:

- Heizkessel (mit speziellem Brenner und Brennraum)
- Lagerraum für die Pellets: Entweder wird ein separater Raum dafür hergerichtet oder ein Silobehälter aufgebaut.
- Transportsystem: Es befördert die Holzpellets automatisch zum Kessel. Je nach Art und Lage des Lagerraums übernehmen Förderschnecken oder Saugrohre den Transport.
- Wasserspeicher (Pufferspeicher): Zum Heizbetrieb ist er nicht zwingend notwendig, aber empfehlenswert, weil er die Anzahl der Brennerstarts verringert. Dies erhöht den Nutzungsgrad und reduziert die Emissionen. Wenn gleichzeitig warmes Wasser für Bad und Küche erzeugt wird, wird dieser Wasservorrat vom Heizwasser getrennt.

Holzpelletkessel sind auch als Brennwertgeräte erhältlich, so dass – wie bei der Gas- oder Ölverbrennung – die im Abgas enthaltene Wärme zusätzlich genutzt werden kann.

### Lagerung von Holzpellets

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



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

### Pellet-Einzelofen

Holzpellets können auch in einem speziellen Einzelofen verwendet werden. Dieser kann wie ein „normaler“ Kaminofen in einem



Heizkessel einer Holzpellet-Zentralheizung im Mehrfamilienhaus

Wohnraum stehen. Die Pellets werden in der Regel aus einem Sack per Hand in den im Ofen integrierten Vorratsbehälter gefüllt und über eine kleine Förderschnecke automatisch zum Brennraum befördert. Moderne Steuerungstechnik ermöglicht einen effizienten und auf Witterung und Raumtemperaturen angepassten Betrieb. Wenn der Pellet-Einzelofen über eine sog. Wassertasche verfügt, kann er den Wasserkreislauf einer Zentralheizung unterstützen und so auch in Hybridsysteme integriert werden (s.a. Kapitel III.1).



Holzpelletkessel sind ein umweltfreundliches und zukunftsfähiges Heizsystem, das – bis auf die Frage der Pelletlagerung – sehr flexibel einsetzbar ist. In der Anschaffung sind sie teurer als Gas- oder Öl-Brennwertkessel, die Kosten pro erzeugte Kilowattstunde Heizwärme (laufende Brennstoffkosten) sind dagegen niedriger. Außerdem werden sie als regeneratives System durch gesetzliche Rahmenbedingungen begünstigt (s.a. Kapitel I.4).



Holzheizungen können unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden (s.a. Kapitel IV).

## 3. Wärmepumpen

Schon seit den 1970er Jahren werden Wärmepumpen in Wohngebäuden verwendet, meist zur Warmwasserbereitung. Seither hat sich diese Heiztechnik enorm weiterentwickelt, die vor allem im Neubau und in umfassend sanierten Gebäuden sehr häufig zum Einsatz kommt.

Wärmepumpen nutzen die Wärme aus der Luft (Umgebungsluft, Abluft), aus dem Erdreich oder dem Wasser (Grundwasser, Abwasser). Wie bei den meisten Heizsystemen üblich, wird diese Wärme auf Wasser übertragen und zu den Heizflächen geführt. Entsprechend der Quelle und dem Wärmeüberträger werden die üblichen Wärmepumpen benannt:

- Luft-Wasser-Wärmepumpe (auch Luftwärmepumpe)
- Sole-Wasser-Wärmepumpe (auch Erdwärmepumpe)
- Wasser-Wasser-Wärmepumpe (auch Wasserwärmepumpe)

Die verschiedenen Wärmepumpenarten werden später noch näher beschrieben.

### Allgemeine Funktionsweise

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



Je größer der Temperaturunterschied zwischen Wärmequelle und benötigter Heiztemperatur ist, desto mehr Strom wird gebraucht. Wenn die Wärme-

pumpenleistung nicht ausreicht, wird oft ein elektrischer Heizstab zugeschaltet, welcher ebenfalls Strom benötigt. Weil Strom in Deutschland die teuerste Energieform ist, muss bei Wärmepumpen ganz besonders auf Effizienz geachtet werden. Neben den im Folgenden beschriebenen elektrischen Wärmepumpen sind auch Gas-Wärmepumpen und Absorptionwärmepumpen auf dem Markt, deren Einsatzbereiche üblicherweise in größeren Wohngebäuden oder Gewerbegebäuden liegen. Auf diese wird hier nicht näher eingegangen.


#### Komponenten einer Wärmepumpenanlage

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

Diese Komponenten beziehen sich auf einen sogenannten **monovalenten Betrieb**, das heißt die Wärmepumpenanlage versorgt das Gebäude allein und ihre Leistung ist entsprechend dimensioniert.

Bei einem **bivalenten Betrieb** übernimmt ein zusätzlicher Wärmeerzeuger die Spitzenlast an kalten Tagen. Dies ist meist ein elektrischer Heizstab, es kann auch ein Heizkessel mit anderen Brennstoffen sein, z. B. ein Gas-Brennwertkessel (s.a. Kapitel III.1, Hybridsysteme). Die Leistung der Wärmepumpe fällt im bivalenten Betrieb geringer aus. Es muss genau geregelt sein, wann und wie lange der zusätzliche Wärmeerzeuger tatsächlich zum Einsatz kommt.

#### Allgemeine Voraussetzungen für einen effizienten Betrieb

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

- Der Heizenergieverbrauch des Gebäudes sollte möglichst niedrig sein. Daher eignen sich Wärmepumpen nur für Neubauten und umfassend energetisch sanierte Bestandsbauten.
- Die Vorlauftemperatur – also die Temperatur des Wassers, das zu den Heizflächen geführt wird – sollte max. 30 bis 40 °C betragen. Dies ist in der Regel nur mit großen Heizflächen wie Fußboden- oder Wandflächenheizung oder speziellen Nieder-temperatur-Heizkörpern möglich.
- Warmes Wasser in Bad und Küche wird manchmal wärmer als 40 °C benötigt oder muss – je nach Anlagengröße – aus

hygienischen Gründen zumindest zeitweise auf 60 °C aufgeheizt werden. Das kann eine Wärmepumpe nur mit erhöhtem Stromverbrauch leisten. Optimal wäre daher die Kombination mit einer thermischen Solaranlage.

- Planung, Auslegung und Installation sind sehr komplexe Aufgaben, die von erfahrenen Fachleuten durchgeführt werden sollten.
- Wärmepumpen mit Invertertechnik bevorzugen: Diese können ihre Leistung besser an wechselnde Bedingungen anpassen.
- Im laufenden Betrieb sind die Verbrauchserfassung (Wärmemengenzähler, eigener Stromzähler) sowie die gezielte Anpassung an die realen Bedingungen (Nachregulierung) wichtig.

#### JAZ und COP: wichtige Kennzahlen für die Effizienz

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

Nach dem ersten Betriebsjahr sollte man die eigene JAZ ermitteln (erzeugte Wärmemenge geteilt durch den Stromverbrauch der Wärmepumpe) und mit der prognostizierten vergleichen.

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



Zahlreiche Studien über Wärmepumpen im realen Betrieb zeigen, dass die geplante Jahresarbeitszahl häufig nicht erreicht wird. Eine Wärmepumpenanlage kann nur effizient betrieben werden, wenn die grundsätzlichen Voraussetzungen erfüllt werden (siehe vorher) und alle Komponenten inklusive Regeltechnik optimal zusammenarbeiten. Da sich manche Rahmenbedingungen vorab nicht exakt abschätzen lassen, vor allem das tatsächliche Nutzerverhalten, sollte die Effizienz überprüft und nachreguliert werden.

#### Die verschiedenen Wärmepumpenarten



Funktionsweise Luft-Wasser-Wärmepumpe



## Luftwärmepumpe

Die Luftwärmepumpe saugt die Umgebungsluft an und nutzt sie zum Heizen. Da Luft unbegrenzt verfügbar ist und Wartungs- und Installationsaufwand vergleichsweise gering sind, ist dieser Wärmepumpentyp relativ kostengünstig in der Anschaffung.

Ein Nachteil ergibt sich allerdings für kalte Wintertage, wenn die meiste Heizwärme benötigt wird: Je kälter die angesaugte Luft ist, desto ineffektiver arbeitet die Wärmepumpe. Ein weiterer Nachteil ist, dass Luft im Vergleich zu Wasser weniger Wärme speichern kann. Es muss also eine große Luftmenge bewegt werden, um ausreichende Wärmemengen gewinnen zu können.

### Wichtige Entscheidungskriterien

- Luftwärmepumpen eignen sich wegen ihrer eingeschränkten Effizienz eher für Gebäude mit geringem Wärmebedarf. Bei höherem Bedarf können Hybridsysteme eine Lösung sein (s.a. Kapitel I.1.).
- Standort und Lagerung der Außeneinheit: Die Geräuschentwicklung der Außeneinheit („Ventilator“) kann ein Problem darstellen, daher sollte der Standort sorgfältig gewählt und das Aggregat fachgerecht aufgestellt werden.

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



Luftwärmepumpen sollten Jahresarbeitszahlen von mindestens 3,5 erreichen. In der Regel ist dies nur in Neubauten bzw. unter optimalen Bedingungen mit vertretbarem Aufwand zu realisieren.

## Erdwärmepumpe

Das Erdreich eignet sich besonders gut als Wärmequelle (Geothermie), weil es die Sonnenenergie über einen längeren Zeitraum speichert. Bereits in wenigen Metern Tiefe liegt eine im Jahresverlauf nahezu konstante Temperatur von etwa 10 °C vor, daher können Erdwärmepumpen mit relativ wenig Hilfsenergie (meist Strom) Heizwärme erzeugen. Teuer sind dagegen die Erdarbeiten. Erdwärmepumpen arbeiten entweder mit Erdkollektoren oder mit Erdsonden.

### Erdkollektoren

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



Funktionsweise Sole-Wasser-Wärmepumpe: Erdkollektor und Erdsonde sind hier beide dargestellt. Es wird aber entweder das eine ODER das andere System eingebaut.

### Erdsonden

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



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



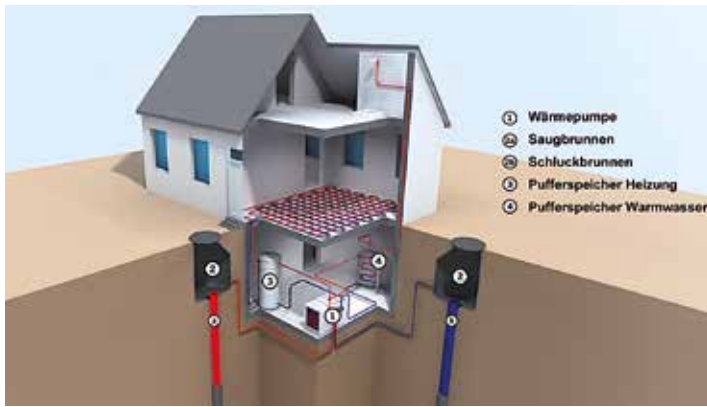
Da das Temperaturniveau des Erdreichs wenig schwankt und selbst im Winter relativ hoch ist, sind Erdwärmepumpen grundsätzlich effektiver als Luftwärmepumpen, aber auch deutlich teurer in der Anschaffung. Sie sollten Jahresarbeitszahlen von mindestens 3,8 erreichen. Die grundsätzlichen Voraussetzungen für einen effizienten Betrieb gelten auch hier, wobei zusätzlich auf die Qualität der Bohrungsarbeiten und der Sondeninstallation geachtet werden muss.

## Wasserwärmepumpe

Soll Wasser als Wärmequelle dienen, kommt meistens Grundwasser zum Einsatz. Es können aber auch Teiche, Fließgewässer oder Abwasser genutzt werden. Grundwasser hat wie das Erdreich eine vergleichsweise hohe, konstante Temperatur, so dass hier ähnliche Jahresarbeitszahlen erreichbar sind. Wegen des relativ hohen Aufwandes bei Installation und Wartung kommen Wasserwärmepumpen in privaten Wohngebäuden weniger häufig vor. Es werden zwei Brunnen errichtet, ein Förder- und ein Schluckbrunnen. Das Grundwasser wird vom Förderbrunnen zur Wärmepumpe transportiert – dort wird die Wärme entzogen – und dann zum Schluckbrunnen geleitet, wo es schließlich versickert. Entscheidende Voraussetzungen für eine Installation sind die Wasserqualität und ausreichend große Grundwasservorkommen unter dem Grundstück.



Da es sich um Trinkwasser handelt, sind strenge Vorschriften einzuhalten, um die Qualität nicht zu beeinträchtigen. Durch die regelmäßig notwendige Reinigung der Anlage entstehen daher hohe Wartungskosten.



Funktionsweise Wasser-Wasser-Wärmepumpe

Die Wasserentnahme und -wiedereinleitung muss durch die Untere Wasserbehörde genehmigt werden.

### Abwasser-Wärmepumpe

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



Wärmepumpen nutzen ohne Verbrennung „kostenlose“ Umweltwärme zum Heizen, benötigen aber Hilfsenergie, meist Strom. Ein geringer Stromverbrauch ist daher das entscheidende Kriterium für Effizienz, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit. Dazu sind einige Voraussetzungen im Gebäude zu schaffen, die in Bestandsbauten nicht immer umsetzbar sind. Kombinationen mit anderen regenerativen Systemen – vor allem mit Solaranlagen – können zu einer höheren Effizienz beitragen.



Wärmepumpen können unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden (s.a. Kapitel IV).

## 4. Blockheizkraftwerke, Fernwärme

Wenn ein Motor einen Generator antreibt, um Strom zu erzeugen, entsteht gleichzeitig auch Wärme. Wenn diese Abwärme als Heizenergie genutzt wird, spricht man von **Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)**. Weil man doppelten Nutzen aus der Motorleistung erzielt und auch das „Abfallprodukt“ Wärme nutzt, zählen KWK-Anlagen zu den besonders effizienten Techniken.

Wie „ökologisch“ eine solche Heiztechnik tatsächlich ist, hängt vor allem davon ab, welcher Brennstoff für den Motor verwendet wird und ob die hergestellten Strom- und Wärmemengen beide effektiv genutzt werden können.

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

### Blockheizkraftwerk (BHKW)



Vor der Entscheidung für ein BHKW sollte prinzipiell bedacht werden:

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

### Komponenten eines BHKW

- **Antrieb:** In der Regel kommen ein Otto- oder Dieselmotor (ähnlich wie im Auto) oder ein Stirlingmotor zum Einsatz. Eine besondere Form des Antriebs ist die Brennstoffzelle, die ohne Verbrennung funktioniert (Erläuterung am Ende des Kapitels).
- **Stromgenerator:** In der Regel ist er im Gehäuse des Motors integriert und verfügt über Anschlüsse an das öffentliche Stromnetz und an das Netz im Gebäude (Eigenverbrauch).
- **Wärmetauscher:** Er überträgt die Abwärme des Motors und des Abgases auf das Wasser, das zum Wasserspeicher geführt wird.
- **Wasserspeicher:** Der Pufferspeicher für die Wärme verhindert allzu häufiges An- und Ausschalten, das sog. „Takten“.
- **„Spitzenlastkessel“:** Ein konventioneller Heizkessel unterstützt das BHKW an besonders kalten Wintertagen. Möglich sind sowohl ein externer Heizkessel als auch ein Kombigerät (im BHKW integrierter Brennwertkessel).



BHKW mit Wasserspeicher in einem Mehrfamilienhaus

**Voraussetzungen für einen effizienten Betrieb**

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

Folgende Grundsätze sollten berücksichtigt werden:

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

**Besonderheiten bei Anschaffung und Betrieb**



Für fast alle energieeffizienten Modernisierungsmaßnahmen gibt es Fördermittel (s.a. Kapitel IV). Bei BHKW und Stromerzeugern aus erneuerbaren Energien besteht zusätzlich die Möglichkeit, den erzeugten Strom zu verkaufen. Dies ist im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) bzw. im Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) geregelt. Sowohl der selbst genutzte als auch der ins öffentliche Netz eingespeiste Strom werden mit Zuschlägen vergütet. Zudem wird die Energiesteuer erstattet, wenn die Anlage mit Öl oder Erdgas betrieben wird. Voraussetzung für den Erhalt der Vergünstigungen sind unter anderem die Zulassung durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) und die Anmeldung beim örtlichen Netzbetreiber.

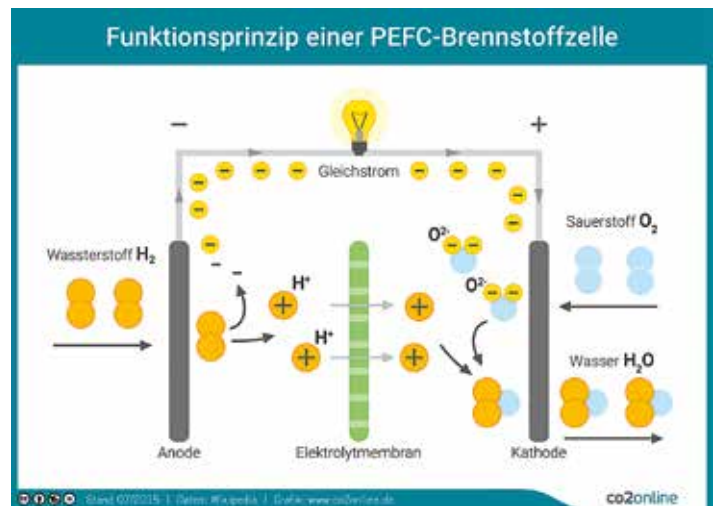


Verbrennungsmotor und Generator verursachen Geräusche. Dies sollte bei der Wahl des Aufstellortes und bei der Installation berücksichtigt werden (Schallentkopplung). Wegen des erhöhten Wartungsaufwandes gegenüber herkömmlichen Heizsystemen ist der Abschluss eines Wartungsvertrages sinnvoll.



Ein Blockheizkraftwerk als Zentralheizung im Wohngebäude erfordert einen erhöhten Aufwand an Planung, Investition und Wartung. BHKW eignen sich vor allem für größere Gebäude, die energetisch überwiegend unsaniert sind (und mittelfristig bleiben) und einen ganzjährig hohen Energiebedarf an Wärme und Strom aufweisen (zum Beispiel durch ein privates Schwimmbad).

Sinnvolle Einsatzbereiche für BHKW sind **Nah- und Fernwärmenetze**, in denen eine Heizzentrale mehrere Gebäude, eine Siedlung oder ganze Ortschaften versorgt (siehe später, Abschnitt Fernwärme). Besonders geeignet sind Bereiche mit **stromintensiver Nutzung** wie gewerblich genutzte Gebäude und deren Produktionsstätten oder Krankenhäuser und Seniorenwohnheime.



**Brennstoffzelle**

Die Brennstoffzelle gewinnt Energie ohne Flammen und Abgase in einem elektrochemischen Verfahren (Elektrolyse). Diese Sonderform der KWK-Anlagen hat einen besonders hohen elektrischen Wirkungsgrad, weil die mechanische Komponente (Generator) wegfällt. Brennstoffzellen benötigen Wasserstoff, der mit Sauerstoff reagiert und dabei elektrische Energie freisetzt. Dieser wird meist aus Erdgas oder Methanol gewonnen. Der grundsätzliche Aufbau gleicht einer Autobatterie, die praktische Umsetzung als „stromerzeugende Heizung“ ist allerdings deutlich komplizierter. Für die private Nutzung in Wohngebäuden haben Brennstoffzellen nach langer Testphase seit ca. 2015 in Deutschland Marktreife erlangt (weltweit sind sie weit mehr verbreitet, v. a. in Japan).

**Wichtige Entscheidungskriterien**

- Eine Brennstoffzelle ist (derzeit) besonders teuer in der Anschaffung und es gibt – wegen der geringen Verbreitung als Heizsystem – vergleichsweise wenige Fachbetriebe mit entsprechender Erfahrung für die Planung, Installation und Wartung.
- Eine Brennstoffzelle folgt wie ein BHKW dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung und produziert Strom und Wärme gleichzeitig. Daher gelten auch hier die grundsätzlichen Anforderungen für einen effizienten Betrieb (siehe vorher).
- Brennstoffzellen haben eine eher geringe thermische Leistung, so dass sie als alleinige Heizquelle nur für Gebäude mit sehr niedrigem Heizwärmebedarf (aber gleichzeitig hohem Strombedarf) geeignet sind. Meist wird ein zusätzlicher Wärmeerzeuger benötigt.
- Brennstoffzellen arbeiten nahezu schadstofffrei, es entsteht nur Wasserdampf. Die Quelle für den benötigten Wasserstoff ist aber (derzeit) überwiegend Erdgas, so dass die Erzeugung nicht CO<sub>2</sub>-neutral sein kann.

**Fernwärme**

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



Solkollektoren (Flachkollektoren) zur Erwärmung von Wasser

Verbraucher eher gering ist. Fernwärme wird über größere Entfernungen in Rohrleitungsnetzen transportiert.

Folgende Vorteile ergeben sich für den privaten Abnehmer durch Fernwärme:

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

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

### Besonderheiten bei der Abrechnung

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



Je höher der Energieversorger den Anschlusswert einschätzt, desto höher fällt die Grundgebühr aus. Wird ein mit Fernwärme beheiztes Gebäude energetisch saniert und damit der Wärmebedarf gesenkt, so sollte der Anschlusswert angepasst werden.

### Warmwasserbereitung mit Fernwärme

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



Photovoltaik-Module zur Erzeugung von Strom

### Wärmenetze mit Erneuerbaren Energien

Bei der effizienten und umweltfreundlichen Wärmeversorgung von Gebäuden ist es wichtig, über das einzelne Gebäude hinaus in „Quartieren“ zu denken. Die zentrale Versorgung über ein Kraftwerk im Quartier hat nicht nur für den einzelnen, privaten Nutzer Vorteile (siehe vorher), sondern

- ermöglicht den Einsatz von Technologien, die für die geringen Energieverbräuche eines Gebäudes nicht geeignet und / oder zu teuer wären (z. B. bestimmte Speichertechniken),
- schont Rohstoffressourcen, weil nur ein Erzeuger hergestellt, installiert und instandgehalten werden muss,
- kann wegen der vielen Nutzer gleichmäßig ausgelastet werden (trotz unterschiedlicher Bedürfnisse des Einzelnen)



Erneuerbare Energien unterliegen oft Schwankungen, vor allem Windkraft und Sonne. Sie müssen also zwischengespeichert und untereinander kombiniert werden, um eine kontinuierliche Versorgung zu gewährleisten. Dies ist in einem Wärmenetz wesentlich besser umzusetzen. In einer CO<sub>2</sub>-neutralen Zukunft werden sie eine große Rolle spielen.



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

## 5. Solarenergie

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

Grundsätzlich unterscheidet man zwei Arten von Solaranlagen:

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

Solaranlagen können einzelne oder mehrere Gebäude (Verbundanlagen) versorgen. Meist werden die Kollektoren bzw. Module auf Schrägdächern befestigt oder auf Flachdächern aufgeständert. Die senkrechte Installation an der Fassade ist ebenfalls möglich. Die Aufstellung am Boden als sogenannte Freiflächenanlage wird in

der Regel bei großflächigen Anlagen mit gewerblicher bzw. öffentlicher Nutzung gewählt.

#### Ist Ihr Gebäude geeignet?

Die hier beschriebenen grundsätzlichen Voraussetzungen gelten für Solarthermie und Photovoltaik gleichermaßen. Es wird von der in Wohngebäuden üblichen Installation auf dem Gebäude-dach ausgegangen. Gebäudebesitzer\*innen in der StädteRegion Aachen können im Solarpotenzialkataster nachschauen, ob Ihr Gebäudedach grundsätzlich für die solare Nutzung geeignet ist. Hier sind die Daten für jedes Gebäude im Stadtgebiet Aachen und in den anderen neun Kommunen der StädteRegion abrufbar: [www.solare-stadt.de/staedteregion-aachen/Solarpotenzialkataster](http://www.solare-stadt.de/staedteregion-aachen/Solarpotenzialkataster)



Folgende Rahmenbedingungen sollten bei der Beurteilung des Daches berücksichtigt werden:

- **Dachneigung:** Je nach Art der Solaranlage ist eine Neigung von ca. 30° bis 45° optimal, thermische Anlagen mit zusätzlicher Heizungsunterstützung sollten besser steiler aufgestellt werden (bis 60°).
- **Himmelsrichtung:** Die Ausrichtung nach Süden bringt den höchsten Ertrag. Außer Norden sind Ausrichtungen von West bis Ost akzeptabel, da die Ertragseinbußen in der Regel mit etwas mehr Modul- bzw. Kollektorfläche ausgeglichen werden können.
- **Verschattung:** Bäume (Wachstum beachten), Gauben, Schornsteine, Nachbardächer etc. können Schatten auf die Solaranlage werfen und die Leistung verringern. Bei der Planung sollte der gesamte Tages- und Jahresverlauf der Sonne berücksichtigt werden. Ggf. können spezielle Module mit eigenen Wechselrichtern oder Bypass-Dioden die Ertragseinbußen verringern.
- **Sanierungsbedarf der Dachfläche:** Wenn in absehbarer Zeit eine Erneuerung der Dacheindeckung bzw. Dachdämmung geplant ist, sollte dies vor der Installation der Solaranlage erfolgen, denn die Anlage sollte mindestens 20 Jahre auf dem Dach verbleiben.

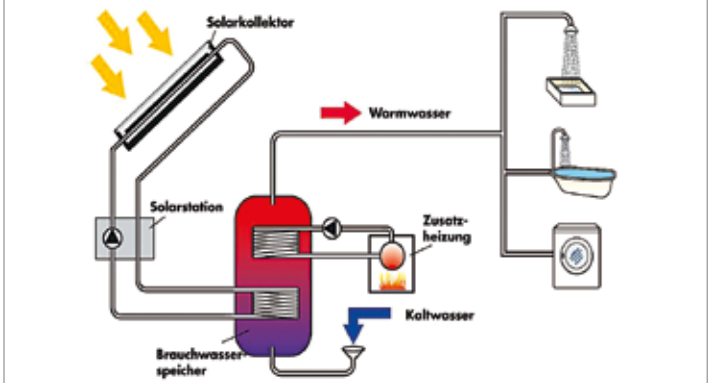
#### Solarthermie: sonnengewärmtes Wasser

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

##### Bestandteile einer thermischen Solaranlage

- **Solarkollektor** (Flachkollektor oder Vakuumröhrenkollektor): Er nimmt die Sonnenwärme auf und überträgt sie auf die Wärmeträgerflüssigkeit (meist Wasser mit Frostschutzmittel).
- **Solarkreislauf** mit Wärmeträgerflüssigkeit: Über Rohre wird die Wärme vom Dach zum Wasserspeicher transportiert und dort – über einen Wärmetauscher – an das Wasser abgegeben. Anschließend wird die abgekühlte Wärmeträgerflüssigkeit wieder zu den Kollektoren gepumpt.
- **Wasserspeicher:** Im Wasserspeicher wird die Wärme bevorzugt und kann als warmes Frischwasser oder Heizungswasser genutzt werden.

#### Funktionsprinzip einer solarthermischen Anlage zur Brauchwassererwärmung



- **Heizkessel (vorhanden oder neu) für die Nachheizung des Wasserspeichers**, wenn die Kraft der Sonne nicht ausreicht.

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

##### Flachkollektor

Ein schwarzes Blech – das sog. Absorberblech – und die darauf montierten Rohrschlangen liegen in einer flachen „Kiste“, die mit einer Glas- oder Kunststoffscheibe abgedeckt ist. Flachkollektoren sind vergleichsweise preiswert und werden daher häufig verwendet. Sie können auf der Dacheindeckung liegen (Aufdachsystem) oder in diese integriert werden (Indachsystem).

##### Vakuumröhrenkollektor

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

##### Voraussetzungen für einen effizienten Betrieb

- **Eignung der Dachfläche:** siehe vorher „Ist Ihr Gebäude geeignet?“
- **Zentrale Warmwasserbereitung:** Eine zentrale Warmwasserbereitung ist erforderlich, damit alle Wasserverbraucher in Bad und Küche aus dem sonnengewärmten Wasserspeicher bedient werden können.
- **Warmwasserbedarf:** Im Gegensatz zur Heizwärme wird warmes Wasser für Bad und Küche das ganze Jahr über benötigt. Je mehr Personen im Haushalt leben, desto lohnenswerter ist die Investition in die Solaranlage.
- **Variante Heizungsunterstützung:** Je besser der Wärmeschutz des Gebäudes, desto größer ist der zu erzielende solare Anteil an der Wärmeversorgung. Eine Fußboden- oder Wandheizung ist wegen der niedrigen Heizwassertemperaturen besonders gut für solare Unterstützung geeignet.
- **Fachgerechte Planung und Installation:** Die Solaranlage sollte Teil eines übergreifenden Sanierungskonzeptes sein und zu Gebäude und Nutzer passen.

# Behrtec

Behr Energietechnik

**solar**

Wir beraten Sie gerne kompetent zu den Themen Photovoltaik, Heimspeicher, Infrarotheizung, E-Mobilität, Ladeinfrastruktur.

Behr Energietechnik · Rurtalstraße 31 · 41849 Wassenberg  
Telefon: 02432 8969965 · E-Mail: vbehr@behrtec.de

[www.behrtec.de](http://www.behrtec.de)



Leberherz & Partner  
GmbH

[www.leberherz-und-partner.de](http://www.leberherz-und-partner.de)



PHOTOVOLTAIK • HEIZSYSTEME  
INGENIEURSERVICE

Leberherz & Partner  
Jakobstr. 218 • 52064 Aachen  
0241 - 477 07 0

Von der Planung  
bis zur Montage -  
Alles aus einer Hand

3+  
KNOWHOW  
SACHVERSTAND  
BEGEISTERUNG



Leberherz & Partner  
INGENIEURE



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

#### Wie viel Kollektorfläche? Wie viel Speichervolumen?



Überschläglich kann man von etwa 1,2 – 1,5 m<sup>2</sup> Kollektorfläche pro Person ausgehen (bei Flachkollektoren) und ca. 80 Liter Speichervolumen pro Person. Soll zusätzlich die Heizung unterstützt werden, kann man 1 m<sup>2</sup> pro 10 m<sup>2</sup> Wohnfläche und rund 500 Liter Speichervolumen zusätzlich annehmen. Die Dimensionierung sollte aber stets nach der individuellen Situation erfolgen.

Wichtig sind dabei ...

- Analyse des vorhandenen Warmwasserverbrauchs (Häufigkeit und Dauer des Badens und Duschens, ggf. Anschluss von Spül- oder Waschmaschine etc.) inkl. absehbarer Veränderungen
- bei Heizungsunterstützung der vorhandene Heizwärmeverbrauch (individuelle Wohlfühltemperatur, individuelle Lüftungsverhalten, Dämmstandard des Gebäudes etc.) inkl. absehbarer Veränderungen
- die Bauart des Kollektors und die Einbindung in das Heizsystem
- Abweichungen von der optimalen Neigung und Ausrichtung sowie unvermeidbare Verschattungen

#### Kombinationen mit Heizsystemen

Solarthermische Anlagen können mit allen üblichen Heizungssystemen zusammenarbeiten (Öl- oder Gasheizung, Wärmepumpe, Holzpellettheizung). Sie verringern den Energieverbrauch und können Nachteile des Systems ausgleichen. Lediglich die Kombination mit einem BHKW ist nicht sinnvoll (s.a. Kapitel III, 1).



Thermische Solaranlagen können unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden (s.a. Kapitel IV).

#### Photovoltaik: Sonnenlicht macht Strom

Photovoltaik (PV)-Module erzeugen Strom, der selbst genutzt und/oder ins öffentliche Stromnetz eingespeist werden kann. Zahlreiche Photovoltaikanlagen wurden in den letzten Jahren als lukratives Investitionsobjekt errichtet, weil der Netzbetreiber den ins Netz eingespeisten Sonnenstrom 20 Jahre lang zu einem hohen Preis abnehmen musste (Einspeisevergütung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG). Inzwischen hat sich Vieles verändert. Die Einspeisevergütung wurde stark abgesenkt, die Module sind deutlich preiswerter geworden und Batteriespeicher ermöglichen die Nutzung von Solarstrom, wenn die Sonne nicht scheint.



Viele PV-Anlagen sind heute noch wirtschaftlich, wenn der Strom überwiegend selbst verbraucht werden kann.

Neben der Montage auf schrägen Dächern ist es auch möglich, PV-Module auf einer ebenen Fläche (Flachdach oder Erdboden) aufzuständern. Bei der senkrechten Montage an einer Fassade ist zu berücksichtigen, dass der Ertrag deutlich geringer ausfällt als bei schräger Montage (etwa 30 bis 40 Prozent weniger).

#### Bestandteile einer Photovoltaikanlage

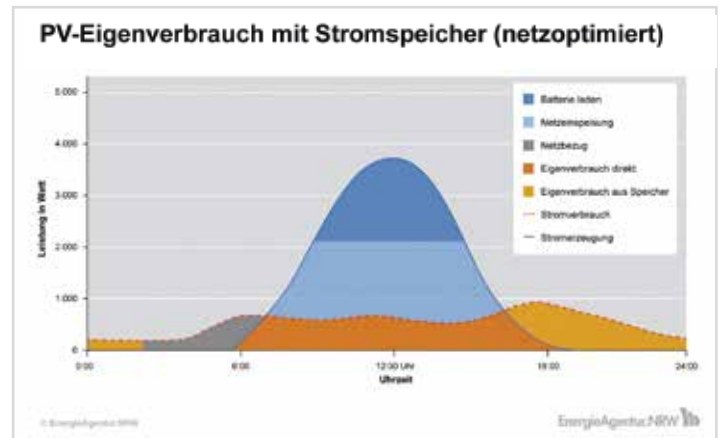
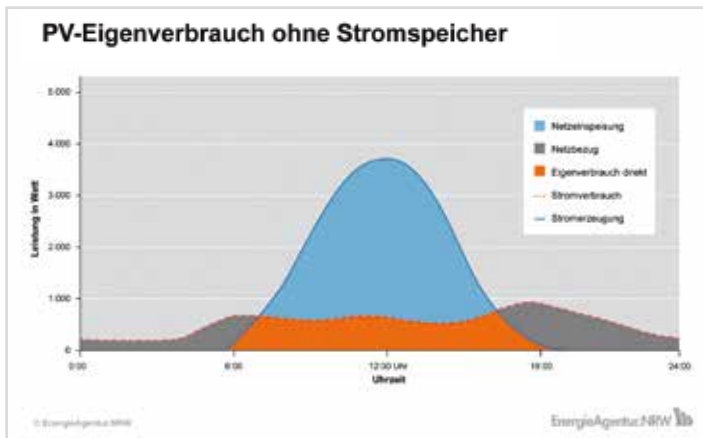
- **Solarzellen, Solarmodule:** Mehrere miteinander verbundene Solarzellen ergeben ein Modul. Mehrere Module bilden die gewünschte Fläche zur Stromerzeugung. Es gibt verschiedene Zellenarten mit unterschiedlichen Eigenschaften.
- **Wechselrichter:** Solarzellen erzeugen Gleichstrom. Die meisten Geräte und auch das öffentliche Netz funktionieren allerdings mit Wechselstrom. Daher muss der Wechselrichter den Gleichstrom in Wechselstrom umwandeln.
- **Stromzähler:** Bei einer Anlage bis 30 Kilowatt wird nur der bisherige Bezugszähler durch einen Zweirichtungszähler ersetzt. Dieser misst sowohl Strombezug wie auch Überschuss-einspeisung aus der Photovoltaikanlage. Damit der Netzbetreiber bei einer Anlage mit mehr als 30 Kilowatt die EEG-Umlage für den Eigenverbrauch abrechnen kann, muss zusätzlich die Menge des selbst verbrauchten Solarstroms ermittelt werden. Weil der Eigenverbrauch aber nicht direkt messbar ist, muss der von der Solarstromanlage insgesamt produzierte Strom gemessen werden. Dafür ist ein geeichter Zähler, der Erzeugungszähler, notwendig. (Quelle: Verbraucherzentrale)
- **Batteriespeicher (optional)** Ein Batteriespeicher ermöglicht die Nutzung von Solarstrom, wenn die Sonne nicht scheint oder die gerade erzeugte Sonnenenergie nicht ausreicht. Er funktioniert im Prinzip wie die bekannten kleinen „Akkus“, nur dass er statt aus der Steckdose von der Solaranlage aufgeladen wird.

#### Wie viel Strom kann erzeugt werden?

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

Um eine Leistung von 1 kWp zu erreichen, benötigt man etwa 6 m<sup>2</sup> Modulfläche. Wie viel Ertrag genau möglich ist, hängt von diesen Faktoren ab:

- **Eigenschaften der Dachfläche:** vor allem Neigung und Himmelsrichtung (siehe auch „Ist Ihr Gebäude geeignet?“)
- **Verschattung und Verschaltung:** Wenn eine einzelne Solarzelle verschattet wird, hat dies negative Auswirkungen auf alle mit ihr verbundenen Solarzellen des Moduls. Unvermeidbare Verschattungen sind also bei der Verschaltung der Solarzellen zu berücksichtigen. Abhilfe ist durch Spezialmodule möglich.
- **Wirkungsgrad der Solarzelle:** Je nach Herstellungsmethode und Material unterscheidet man kristalline Siliziumzellen, die sowohl ein guter Wirkungsgrad als auch ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis auszeichnen. Daneben gibt es Dünnschichtmodule aus Silizium oder anderen Elementen mit einem geringeren Wirkungsgrad, die aber in der Herstellung günstiger und bezüglich des Einsatzortes flexibler sind.
- **Qualität der Anlagenkomponenten und der Planung:** Eine zur örtlichen Situation passende Planung und eine fachgerechte Installation sind sehr wichtig. Alle Anlagenkomponenten sind aufeinander abzustimmen. Durch Planungsfehler oder nicht optimierte Regeltechnik können die errechneten Erträge deutlich geringer ausfallen.



In die Planungsphase gehören auch der Kontakt zum örtlichen Stromnetzbetreiber (wegen Einspeisevergütung und Inbetriebnahme) und zur örtlichen Baubehörde und ggf. Denkmalbehörde (wegen notwendiger Genehmigungen bei einem denkmalgeschützten Gebäude). Außerdem sollten steuerrechtliche Aspekte, Versicherungsschutz und Brandschutz geklärt werden.

Anmeldung bei der Bundesnetzagentur nach Stand EEG 2021

### Solarstrom selbst nutzen, Überschuss ins Netz einspeisen



Die EEG-Vergütungssätze für Strom aus PV-Kleinanlagen, der in das öffentliche Stromnetz eingespeist wird, sind nach EEG vom 21. Dezember 2020 in § 48 in Verbindung mit § 53 festgelegt und werden bis zum Ende des 20. Jahres nach Inbetriebnahme gewährt. Informationen sind bei der Bundesnetzagentur erhältlich.

Inzwischen liegt die Vergütung für den ins öffentliche Netz eingespeisten Strom deutlich unterhalb des üblichen Preises für Haushaltsstrom. Daher ist es sinnvoll, einen möglichst großen Anteil des Solarstroms selbst zu verbrauchen. Allerdings fallen die Zeiten der Sonneneinstrahlung nicht immer mit den Zeiten des eigenen Stromverbrauchs zusammen.



Als grobe Faustformel für eine wirtschaftlich orientierte Dimensionierung einer PV-Anlage gilt: Circa 1 Kilowatt peak (kWp) Anlagenleistung pro 1.000 Kilowattstunden (kWh) Jahres-Stromverbrauch. Allerdings ist zu bedenken, dass im Zuge des Klimawandels so viel Strom wie möglich aus erneuerbaren Quellen erzeugt werden sollte.

Daher rät Prof. Volker Quaschnig, HTW Berlin:

*„Macht die Dächer voll.“*

Die Zeiten des Stromverbrauchs können teilweise an die Sonnenzeiten angepasst werden. Zeitschaltuhren, Funksteckdosen und/oder programmierbare Steuergeräte können Haushaltsgeräte dann einschalten, wenn die Sonne scheint. Das E-Bike oder E-Auto kann ggf. tagsüber geladen werden. Wie viel Solarstrom auf diese Weise direkt genutzt werden kann, hängt von Art und Anzahl der vorhandenen Stromverbraucher ab. Höhere Anteile werden bei Einbindung eines Batteriespeichers möglich.

### Batteriespeicher

Batteriespeicher für Photovoltaikanlagen haben sich in den letzten Jahren enorm weiterentwickelt, vor allem in Bezug auf die nutzbare Leistung, die Lebensdauer und die Herstellungskosten. Sie sind inzwischen auch für private Nutzer mit kleinen Anlagen verfügbar. Allerdings wird die Wirtschaftlichkeit einer Photovoltaikanlage durch die Investition in den Speicher und die Wiederbeschaffung nach zehn bis 15 Jahren Lebensdauer, meist deutlich verringert. Neben der Erhöhung des Eigenverbrauchs können Batteriespeicher auch zur Entlastung des öffentlichen Stromnetzes beitragen, weil sie die Einspeisung von Strom an sonnigen Tagen und zu sonnenreichen Tageszeiten verringern (Abpuffern von sog. Lastspitzen). Wie bei allen technisch komplexen Systemen ist eine fachgerechte und auf den Nutzer abgestimmte Planung die Voraussetzung für einen wirtschaftlichen Betrieb.



Als grobe Faustformel für die Dimensionierung von Batteriespeichern gilt: Circa 1 Kilowattstunde (kWh) nutzbare Speicherkapazität pro 1.000 kWh Stromverbrauch.

### Batterietypen

Heute werden in Privathaushalten vornehmlich Lithium-Ionen-Batterien eingesetzt.

**Lithium-Ionen-Batterien** Die Lebensdauer dieser Batterien hängt nicht nur von der Anzahl der Ladezyklen ab. Sie unterliegt auch einer Alterung aufgrund chemischer Prozesse im Inneren der Batterien (kalendarische Lebensdauer), so dass heute mit Nutzungsdauern zwischen zehn und 15 Jahre zu rechnen ist. Batteriesysteme können bei bereits bestehenden Solaranlagen meist problemlos nachgerüstet werden.



Batteriespeicher können unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden (s.a. Kapitel IV).

### Photovoltaikstrom unterstützt die Heizung

Die Kombination einer PV-Anlage mit einer elektrischen Wärmepumpe erhöht den Anteil des selbst genutzten Solarstroms und ist technisch problemlos umsetzbar. Allerdings gelten alle Regeln für einen effizienten Betrieb von Wärmepumpen trotzdem (s.a. Kapitel III.3), denn der Solarstrom kann nur einen Teil der benötigten Strommenge ersetzen.

Beide Systeme müssen aufeinander abgestimmt sein, u. a. in Bezug auf Leistung und Art der Wärmepumpe, Bedarf an



Haushaltsstrom und Leistung der Photovoltaikanlage (und ggf. des Batteriespeichers). Besonders wichtig für den optimalen Betrieb ist die Kommunikation zwischen PV-Anlage und Wärmepumpe, also eine intelligente Vernetzung und Steuerung.

Eine **Nachtstromspeicherheizung** mit Solarstrom zu unterstützen, ist ein naheliegender Gedanke, aber technisch nicht einfach umzusetzen. Es müssten u. a. die Aufladezeiten sowie die Steuerungs- und Messeinrichtungen geändert werden, damit die Solaranlage tagsüber die Speicherkerne laden kann. Ein weiteres Problem ist die Energiemenge, die zum Heizen gebraucht wird. Es wäre eine enorm große Photovoltaikanlage nötig, um durch Solarstrom den Bezug von Nachtstrom „spürbar“ reduzieren zu können.



Soll die Nachtspeicherheizung beibehalten werden, ist es sinnvoller, die Heizkosten durch Investitionen in den Wärmeschutz des Gebäudes dauerhaft zu verringern.

Mit **Solarstrom direkt zu heizen** – z. B. über eine elektrische Fußbodenheizung oder Infrarot-Heizelemente – ist nur möglich, wenn sehr wenig Heizenergie gebraucht wird. Dies kann bei Neubauten oder Komplettsanierungen der Fall sein, die ein deutlich besseres energetischen Niveau aufweisen als gesetzlich vorgeschrieben (Passivhaus, „KfW-Effizienzhaus 55“ und besser, (s.a. Kapitel IX). Gleichzeitig müssen ausreichend große Flächen für eine leistungsstarke Photovoltaik-Anlage zur Verfügung stehen.

## 6. Warmwasser

Die Energiemenge, die zur Bereitung von warmem Wasser in Bad und Küche benötigt wird, ist im Vergleich zur Heizenergie meistens deutlich geringer: Bei älteren Gebäuden liegt sie bei etwa 10 – 15 % der Heizenergie – abhängig vom Sanierungsstand und Anzahl der Bewohner. Bei Neubauten oder energetisch komplett sanierten Gebäuden stellt sich das Verhältnis allerdings anders dar: Hier wird nur noch sehr wenig Heizenergie benötigt, während der Warmwasserbedarf pro Person gleich bleibt. So kann es sogar sein, dass die Energiemenge für Warmwasser größer ist als die für das Heizen des Gebäudes.



Eine effiziente Warmwassererzeugung und -verteilung kann viel Energie einsparen.

Man unterscheidet zwei Systeme: Bei einer **dezentralen Warmwasserbereitung** erfolgt die Erwärmung direkt am Verbrauchsort. Es gibt also in der Regel für jede Zapfstelle in Bad und Küche ein separates Gerät. Eine **zentrale Warmwasserbereitung** versorgt alle Zapfstellen im Gebäude über ein einziges Gerät mit warmem Wasser.

### Dezentrale Warmwasserbereitung

Die verwendeten Geräte sind entweder Durchlauferhitzer oder Speichergeräte.

**Durchlauferhitzer** (mit Strom oder Gas betrieben) erwärmen das Wasser beim Durchfließen, sobald der Wasserhahn für Warmwasser geöffnet wird. Es können auch mehrere, nahe beieinanderliegende Zapfstellen von einem Durchlauferhitzer bedient werden.

**Speichergeräte** (mit Strom betrieben) halten eine bestimmte Menge Wasser auf Vorrat warm, die bei Bedarf abgezapft und nachgeheizt wird. Hierzu gehören die Kochendwassergeräte („Boiler“) und Untertischspeichergeräte.

Die Vorteile eines dezentralen Systems sind ...

- geringe Energieverluste (kurze Leitungswege, keine Bevorratung oder Bevorratung von nur kleinen Wassermengen)
- geringer Installationsaufwand und vergleichsweise preisgünstige Anschaffung (bei Stromgeräten)

Teuer kann der Betrieb der dezentralen Geräte trotzdem werden, weil er sehr häufig mit Strom erfolgt: Strom kostet in Deutschland pro Kilowattstunde deutlich mehr als Gas. Daher sollten moderne Geräte eingesetzt und diese sinnvoll eingestellt werden (siehe unten).

Bei Gas-Durchlauferhitzern ist zu bedenken, dass sie in Bezug auf Anschaffung, Installation und Wartung fast ebenso teuer sind wie eine Gasheizung. Daher sind Gas-Kombigeräte (ein einziges Gerät für Heizung und Warmwasser) oft die bessere Wahl.

### Tipps für einen sparsamen Betrieb



Temperatur immer am Gerät selbst einstellen, sodass am Wasserhahn kein kaltes Wasser zugemischt werden muss.

- **Für Speichergeräte:** Ganz ausschalten und nur bei Bedarf das Wasser aufwärmen lassen oder die Aufwärmzeiten über eine Zeitschaltuhr regeln. Außerdem ist es sinnvoll, die Temperatur möglichst niedrig und je nach Nutzung einzustellen (z. B. reichen ca. 30 °C zum Händewaschen, zum Spülen von fettigem Geschirr werden aber etwa 45 °C benötigt).
- **Strombetriebene Durchlauferhitzer:** Moderne, elektronisch geregelte Durchlauferhitzer wählen und Temperatur je nach Nutzung einstellen (viele bieten Möglichkeiten der Programmierung).



Hydraulische Durchlauferhitzer sind zwar kostengünstiger in der Anschaffung als elektronisch geregelte, verbrauchen aber deutlich mehr Strom und Wasser.



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



Eine dezentrale Warmwasserbereitung ist grundsätzlich dort sinnvoll, wo vergleichsweise wenig Wasser verbraucht wird, zum Beispiel in Haushalten mit nur einem oder zwei Bewohnern\*innen oder für ein nachträglich errichtetes Gästebad. Wenn die Rohrleitungswege vom Keller oder Dachgeschoss zu den Bädern bzw. Küchen sehr lang sind (z. B. in größeren Mehrfamilienhäusern oder langgestreckten Hofgebäuden), kann es ebenfalls die sparsamere Variante sein.

### Zentrale Warmwasserbereitung

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

- Die Heizungsanlage erwärmt einen Wasserspeicher.
- Die Solaranlage erwärmt einen Wasserspeicher (und die Heizungsanlage heizt bei zu geringer Sonneneinstrahlung nach, s.a. Kapitel III.5).
- Ein Heizwasser- oder Solarspeicher überträgt seine Wärme auf eine oder mehrere Frischwasserstationen (weitere Erläuterungen am Ende des Kapitels).
- Ein Wasserspeicher erwärmt das Wasser mit eigenen Gasbrenner – man nennt dies „direkt befeuert“. Ein solches System ist nicht mehr empfehlenswert, weil der Brenner niedrigere Wirkungsgrade aufweist als der eines modernen Heizkessels. Außerdem fallen zusätzlich zum ohnehin benötigten Heizkessel Installations- und Wartungskosten an.

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



Früher mussten die alten Heizungsanlagen bei zentralen Systemen zwangsläufig auch im Sommer arbeiten. Das ist bereits seit vielen Jahren nicht mehr der Fall: Der



Zentrale Warmwasserbereitung mit Wasserspeicher

Heizbetrieb kann im Sommer komplett abgeschaltet werden, der Heizkessel erzeugt dann nur das warme Trinkwasser.

### Tipps für einen sparsamen Betrieb mit Wasserspeichern

Jede in Wohngebäuden übliche Heiztechnik kann einen Wasserspeicher erwärmen. Damit dabei keine Energie verschwendet wird, sollten folgende Dinge beachtet werden:

- **Passende Größe:** Je mehr Wasser bevorratet wird, desto größer sind die Energieverluste. Die Größe des Speichers sollte auf die Anzahl der Bewohnerschaft und optimalerweise auch auf den individuellen Warmwasserverbrauch (z. B. häufiges Baden) abgestimmt sein. Für Solarspeicher gelten weitere Regeln, sie sind deutlich größer als normale Trinkwasserspeicher.
- **Gute Wärmedämmung:** Speichergehäuse, Armaturen, Pumpen und Rohre sollten lückenlos und fachgerecht gedämmt sein.
- **Temperatur:** Je höher die Wassertemperatur, desto größer sind die Energieverluste über das Speichergehäuse und die Rohrleitungen (trotz Dämmung). 50° C reichen häufig aus, es sei denn die Trinkwasserverordnung fordert eine höhere Temperatur.
- **Regelung der Aufheizung:** Wann der Wasserspeicher durch den Heizkessel auf- bzw. nachgeheizt wird, sollte auf den Tagesablauf der Bewohner abgestimmt sein.
- **Möglichst keine Zirkulation:** Beim Aufdrehen des Wasserhahns sofort warmes Wasser zu haben ist komfortabel, benötigt aber zusätzliche Energie (Pumpenstrom und Brennstoff). Je länger die Leitungen, je höher die Wassertemperatur und je länger die Zirkulationszeit pro Tag, desto mehr Energieaufwand.
- **Regelung der Zirkulation:** Zeitliche Begrenzung der Zirkulation nach dem Tagesablauf der Bewohnerschaft über eine Zeitschaltuhr an der Pumpe oder über die zentrale Heizungssteuerung. Weitere Möglichkeiten der individuellen Steuerung sind ein Schalter im Bad oder eine sogenannte Impulsschaltung.
- **Hocheffiziente Zirkulationspumpe:** Elektronisch geregelte, hocheffiziente Pumpen verbrauchen wenig Strom und können sich an wechselnde Anforderungen anpassen.

### Frischwasserstation: zentral und dezentral zugleich

Bei dieser Variante erfolgt die Wärmeerzeugung für das Trinkwasser zentral an einer Stelle, die Frischwasserstation selbst kann aber an anderer Stelle sein. Bei Mehrfamilienhäusern gibt es für jede Wohnung eine eigene. Der Vorteil liegt vor allem darin, dass kein Trinkwasser bevorratet wird. Somit entfallen in der Regel die Hygienevorschriften der Trinkwasserverordnung und die Energieverluste sind geringer (wegen der niedrigeren Temperaturen und der häufig kürzeren Leitungswege). Als Wärmequelle dienen Speicher für Heizungswasser (Pufferspeicher) oder Solarspeicher, die ihre Wärme über Wärmetauscher indirekt an das Trinkwasser abgeben.



Eine zentrale Warmwasserbereitung ist in der Regel für Einfamilienhäuser mit mehreren Bewohnern\*innen oder kleinere Mehrfamilienhäuser die effektivste und sparsamste Lösung. Ein optimaler Betrieb erfordert allerdings mehr Aufwand, weil verschiedene technische Komponenten



Frishwasserstation in der Wohnung eines Mehrfamilienhauses (hier ohne Abdeckung)

aufeinander abgestimmt werden müssen. Die Regeltechnik kann häufig nicht vom Nutzer selbst, sondern muss in Zusammenarbeit mit einer Fachkraft eingestellt werden.

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



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

## 7. Optimierte Wärmeverteilung

Die meisten Heizsysteme in Wohngebäuden funktionieren nach diesem Prinzip: Wasser wird vom Heizkessel erhitzt und das heiße Wasser wird über Rohrleitungen in die Heizflächen (Heizkörper, Heizschlangen) gepumpt. Ein effizienter Heizkessel – also der Wärmeerzeuger – ist für die meisten selbstverständlich, während die Wärmeverteilung eher vernachlässigt wird.



Die Wärmeverteilung ist ebenso wichtig wie die Wärmeerzeugung und sollte vor allem bei der Modernisierung der Heiztechnik berücksichtigt werden. Die Optimierung der Wärmeverteilung kann auch ein bestehendes Heizsystem mit „altem“ Heizkessel deutlich komfortabler und sparsamer machen.

## Was gehört zur Wärmeverteilung?

Bei üblichen Zentralheizungen ist das harmonische Zusammenspiel dieser Bestandteile wichtig:

- **Heizkreis:** In Rohrleitungen fließt das Heizwasser vom Heizkessel zu den Heizflächen („Vorlauf“) und von dort wieder zurück („Rücklauf“). Bei größeren Gebäuden oder bei gleichzeitiger Nutzung von Heizkörpern und Fußbodenheizung gibt es zwei oder mehrere solcher Heizkreise.
- **Pumpe:** Für jeden Heizkreis gibt es eine elektrische Umwälzpumpe, die das Wasser durch die Rohre pumpt. Je höher die Leistung (angegeben in Watt) und je länger die Laufzeit, desto höher ist der Stromverbrauch.
- **Heizflächen:** Über diese wird die Wärme an die Raumluft übertragen. Es sind Heizkörper oder – bei Flächenheizungen – Heizschlangen, die in der Wand oder dem Fußboden liegen. Wand- und Fußbodenheizungen benötigen deutlich geringere Heizwasser-Temperaturen als Heizkörper.

Darüber hinaus gehören bestimmte Armaturen, Ausdehnungsgefäße und ggf. Filter zum System der Wärmeverteilung. Alles zusammen wird von der Regeltechnik des Heizkessels größtenteils zentral gesteuert und kann vom Bewohner am Heizkörper- oder Raumthermostat nachreguliert werden.



Viele Systeme funktionieren zwar, aber mit unnötig hohem Energieverbrauch. Sinnvolle Maßnahmen, welche die Wärmeverteilung sparsamer und komfortabler gestalten können, werden im Folgenden dargestellt.

## Hydraulischer Abgleich

Der hydraulische Abgleich hat das Ziel, dass alle Heizflächen im Gebäude mit der optimalen Wassermenge versorgt werden. Dadurch kann sowohl Pumpenstrom als auch Brennstoff gespart werden. Ohne den hydraulischen Abgleich würden Heizflächen, die näher am Heizkessel liegen, besser versorgt werden als weiter entfernte.



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



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

Der Heizungsinstallateur führt für jeden Heizkreis eine Bestandsaufnahme aller Heizflächen durch (v. a. Heizleistung, Entfernung zur Pumpe, Rohrdurchmesser). Er berechnet anhand dieser Daten für jede Heizfläche die optimale Wasser-Durchflussmenge sowie die Druckverhältnisse im Rohrsystem. Anschließend wird der berechnete Wert an jedem Heizkörper/am Heizkreisverteiler eingestellt. Außerdem werden Leistung und Förderhöhe der Umwälzpumpe berücksichtigt.

### Pumpen

Ältere Umwälzpumpen sind häufig überdimensioniert und verbrauchen viel Strom. Elektronisch geregelte, hocheffiziente Pumpen haben einen wesentlich geringeren Stromverbrauch – je nach vorhandener Pumpe manchmal zehnmals geringer. Außerdem passen sie sich wechselnden Anforderungen an, zum Beispiel in den Übergangszeiten (Frühling, Herbst) oder bei nur teilweiser Beheizung des Gebäudes. So kann sich der Austausch der Pumpe auch bei einer älteren Heizungsanlage lohnen. Bei manchen Heizkesseln liegt die Umwälzpumpe innerhalb des Kesselgehäuses. Vor einem Austausch muss sichergestellt werden, dass die neue Pumpe vom Hersteller des Heizkessels zugelassen ist.



Moderne Umwälzpumpe (aktuelle Leistung: 5 Watt)

### Wärmebedarf berechnen

Die im Gebäude benötigte Menge an Heizwärme bestimmt die Größe der Heizflächen und die Leistung des Heizkessels. Beides wird häufig geschätzt und dabei – um auf der „sicheren Seite“ zu sein – überdimensioniert. Zu einem modernen, effizienten Heizsystem gehört die Berechnung des Wärmebedarfs (am besten raumweise). Sie ist sinnvoll bzw. notwendig, wenn ...

- mehrere (oder alle) Heizkörper ausgetauscht werden,
- der Heizkessel ausgetauscht wird,
- der hydraulische Abgleich nach dem genaueren Verfahren B berechnet wird,
- die Vorlauftemperatur im System möglichst niedrig sein soll (Überprüfung der vorhandenen Heizkörper-Leistungen)

Letzteres ist zum Beispiel für Wärmepumpen wichtig, damit sie im Betrieb nicht zu viel Strom verbrauchen (s.a. Kapitel III.3).



Genau dimensionierte Heizflächen und Wärmeerzeuger sparen Investitions- und Betriebskosten ein.

### Regeltechnik anpassen

Die Heizungsanlage sollte als Gesamtsystem betrachtet werden: Verändert man einzelne Komponenten, wirkt sich dies auf Funktionstüchtigkeit und Effizienz des ganzen Systems aus. So sollte nach Sanierungsmaßnahmen, die Heizenergie sparen, oder bei Wechsel der Bewohnerschaft auch die Heizungsregelung angepasst werden: Die **Höhe der Vorlauftemperatur und richtige Einstellung der Heizkurve** sind hier besonders wichtig und beeinflussen direkt die benötigten Energiemengen.



Nicht zuletzt gehört auch die Information der Nutzenden zu einer Optimierung: Nur wer über die grundsätzlichen Zusammenhänge und die wesentlichen Regelmöglichkeiten Bescheid weiß, kann bewusst und sparsam heizen.



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

## 8. Lüftung

Frische Luft ist unverzichtbar für unsere Gesundheit und unser Wohlbefinden. In der Luft enthaltene Feuchtigkeit, Gerüche und Schadstoffe müssen regelmäßig aus der Wohnung entfernt werden. Wie sollte dieser Luftaustausch stattfinden?

### „Automatisches“ Lüften durch Fugen und Ritzen

Ältere, unsanierte Gebäuden sind häufig undicht, vor allem die Fenster, Rollladenkästen oder Dachschrägen. Sollte man das einfach so belassen, da man sich auf diese Weise das Lüften spart? Es sprechen mindestens drei Argumente dagegen:

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

### Sind neue und sanierte Gebäude „zu dicht“?



Ein häufiges Missverständnis ist, dass vor allem die Dämmung der Außenwände das Gebäude abdichtet. Das ist nicht der Fall: Massive Außenwände aus Mauerwerk oder Beton sind bereits weitgehend luftdicht (solange Putz bzw. Verfugung intakt sind). Es sind vielmehr Maßnahmen an Fenstern und Dach, die das unkontrollierte Ein- und Ausströmen von Luft verringern. Ausreichendes und richtiges Lüften ist anschließend besonders wichtig. Dafür gibt es verschiedene Regeln und technische Hilfen.

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



Werden in einem Wohngebäude (Ein- oder Mehrfamilienhaus) mehr als 1/3 aller Fenster ausgetauscht oder wird bei einem Einfamilienhaus mehr als 1/3 der Dachfläche abgedichtet, muss ein Lüftungskonzept erstellt werden. Im Rahmen des Lüftungskonzeptes wird geprüft, wie die Situation im Gebäude bzw. in der Wohnung ist und mit welchen Maßnahmen eine ausreichende Lüftung erfolgen kann.

Hierbei werden vier Lüftungsstufen unterschieden, von denen mindestens Stufe 1 („Lüftung zum Feuchteschutz“) nachgewiesen werden muss. Das Ergebnis dieser Prüfung kann sein, dass entweder eine regelmäßige Fensterlüftung der Nutzer ausreicht oder dass Lüftungshilfen – hier gibt es viele unterschiedliche Möglichkeiten – notwendig sind. Ein Lüftungskonzept kann von jeder fachkundigen Person erstellt werden, die in Ausführung oder Planung tätig ist (zum Beispiel Jemand eines Fensterbaubetriebes oder aus dem Bereich der Architekturschaffenden).



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

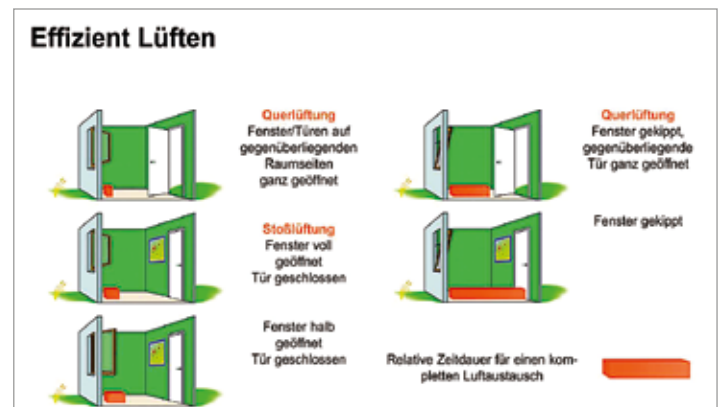


Energieeffiziente Gebäude müssen weitgehend luftdicht sein, der notwendige Luftaustausch muss kontrolliert stattfinden.

### Lüftung „per Hand“

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

- Bedarfsgerecht Lüften: Am Morgen das Schlafzimmer, nach dem Duschen das Bad, nach dem Kochen die Küche usw., im Winter so kurz wie möglich.
- Stoßlüften (Fenster weit öffnen) und möglichst „Durchzug“ durch gegenüberliegende Fenster/Türen erzeugen.
- In der Heizperiode gekippte Fenster und Dauerlüftung grundsätzlich vermeiden.
- Heizkörper während des Lüftens abstellen.
- Kellerräume im Sommer erst in den kühlen Abendstunden lüften.



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



Ein Thermo-Hygrometer zeigt die Raumtemperatur und die relative Luftfeuchte an.

Wie lange gelüftet werden muss, ist nicht immer einfach einzuschätzen. Daher gibt es Messgeräte, die im Alltag helfen und auch preiswert erhältlich sind:

Thermo-Hygrometer zeigen die relative Luftfeuchte in Prozent (%) und die Raumtemperatur an. Im Winter sollte kein Raum kälter als 16 – 17° C und die relative Luftfeuchte sollte nicht höher als ca. 50 % sein (s.a. Kapitel V Schimmel).

CO<sub>2</sub>-Messgeräte messen den Kohlendioxidgehalt der Luft, der ein wichtiger Indikator für „verbrauchte“ Luft ist. Ab etwa 1.000 ppm („parts per million“, also Promille) sollte gelüftet werden.

#### Unterstützende Maßnahmen

Wenn die Lüftung „per Hand“ nicht ausreicht, gibt es vergleichsweise einfache Maßnahmen, die die Lüftung unterstützen können. Dazu gehören zum Beispiel das Kürzen von Türen oder Lüftungsgitter im Türblatt, um eine „Querlüftung“ zu ermöglichen (siehe Abb. „Richtiges Lüften“). Auch die früher in Bädern übliche Entlüftung über einen senkrechten Schacht ist eine solche Maßnahme. Sie wird in neueren Gebäuden nicht mehr eingesetzt (vor allem wegen Schallschutz- und Brandschutzproblemen in Mehrfamilienhäusern).

Sehr häufig zum Einsatz kommen heute Fensterfalzlüfter. Der Lüfter ist eine Klappe aus Kunststoff, die sich je nach Druckverhältnis selbstständig öffnet und schließt. Er wird in den Fensterrahmen eingesetzt. Je mehr Fensterfalzlüfter im Rahmen angeordnet sind,



Fensterfalzlüfter: Die Klappe im Rahmen reagiert auf Winddruck.

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



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

#### Lüftung mit Technik

Mechanische Lüftungshilfen sind den meisten bekannt als Abluftventilatoren in Bädern /WC´s oder als Dunstabzugshaube in Küchen. Diese Systeme führen Gerüche und Feuchtigkeit ab. Es gibt darüber hinaus verschiedene mechanische Lüftungssysteme, die die gesamte Wohnung bedarfsgerecht und zugleich energiesparend mit Frischluft versorgen können. Man spricht von einer „kontrollierten“ Lüftung.

In Neubauten sowie in hochwertig sanierten Gebäuden haben sich diese Anlagen inzwischen bewährt.



Die Vorteile einer Lüftungsanlage sind:

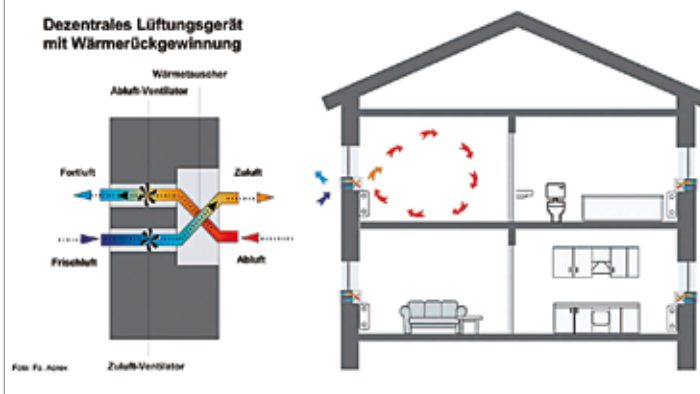
- Passende Luftmenge: Der Luftaustausch ist genau auf das Gebäude bzw. den Raum abgestimmt.
- Größerer Komfort: Man muss das Fenster nicht öffnen, kann und darf es aber tun.
- Luftfilterung (z. B. gegen Pollen, Staub oder Abgase)
- Lärmschutz
- Hitzeschutz im Sommer (möglich bei bestimmter Anlagentechnik)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

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

#### Dezentrale Lüftungsanlagen

Jeder Raum verfügt über ein separates Gerät, entweder als Abluftgerät oder als Gerät mit Zu- und Abluft. Ein Abluftgerät führt die verbrauchte Luft (zum Beispiel aus WC, Bad oder Küche) nach außen ab, gleichzeitig strömt Frischluft aus den übrigen Räumen des Gebäudes nach. Ob „Überströmöffnungen“ in den Zwischentüren reichen oder für die Frischluft zusätzliche Öffnungen in Außenwand oder Fensterrahmen notwendig sind, hängt von der Anzahl und Leistung der Abluftgeräte und der örtlichen Situation ab. Bei einem Einzelraumgerät mit Zu- und Abluft sind beide Funktionen – Fortführen von verbrauchter und Zuführen von frischer Luft – in einem Gerät integriert. In solchen Lüftungsgeräten ist eine Wärmerückgewinnung möglich: Die Wärme der verbrauchten Luft wird – aus hygienischen Gründen indirekt – über einen Wärmetauscher an die Frischluft abgegeben. Diese strömt dann vorgewärmt in den Raum und entlastet die Heizung.

### Funktionsprinzip einer dezentralen Lüftungsanlage



Dezentrale Systeme sind flexibel und einzeln einsetzbar. Besonders belastete Räume wie ein fensterloses Bad, ein Schlafzimmer an der lauten Straße oder ein Wohnraum im feuchtegefährdeten Souterrain können auf diese Weise bedarfsgerecht und komfortabel be- und entlüftet werden. Für eine ganze Wohnung oder ein ganzes Gebäude kann es ebenso eine gute Lösung sein: Rohrleitungen oder Kanäle sind nicht notwendig, sondern lediglich ein Durchbruch durch die Außenwand (Kernbohrung) und ein Stromanschluss pro Raum. Daher ist auch ein nachträglicher Einbau mit wenig Aufwand möglich.

### Zentrale Lüftungsanlagen

Die Be- und Entlüftung aller Räume eines Gebäudes wird von einem zentralen Gerät geregelt. Die Räume sind über Lüftungskanäle mit dem Gerät verbunden. Dabei führt jeweils ein Kanal die Frischluft zu und ein anderer transportiert die verbrauchte Luft ab. Abhängig vom Standort der Lüftungszentrale liegen die Öffnungen in der Dachfläche oder Außenwand.

Die Frischluft kann auch durch eine Leitung in der Erde ins Gebäude geführt werden, sodass sie im Sommer im Erdreich abgekühlt und im Winter vorgewärmt wird.

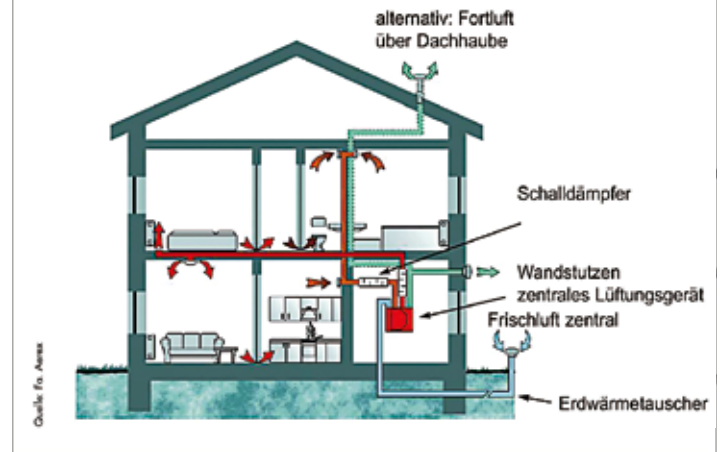
Für zentrale Anlagen gibt es die Möglichkeit der Wärmerückgewinnung über einen Gegenstromwärmetauscher (Luft-Luft-Wärmetauscher) oder einen Erdwärmetauscher. Zusätzlich kann die Wärme der verbrauchten Luft auch eine Luftwärmepumpe (s.a. Kapitel III.4) unterstützen.

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



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

### Funktionsprinzip einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung



### Voraussetzungen für einen optimalen Betrieb von Lüftungsanlagen

Wie bei allen haustechnischen Anlagen sind die fachgerechte Planung und Umsetzung entscheidend für den optimalen Betrieb. Dazu gehören vor allem...

- die richtige **Dimensionierung** (Luftströme, Ventilatorleistung, Kanalquerschnitte etc.)
- **Lage und Art der Zu- und Abluftöffnungen** (Betrieb ohne spürbare Luftbewegungen oder gar „Zug“)
- **Schallschutz** (v. a. vor Geräuschen von Ventilator oder Luftströmen)
- **Sicherheit:** Lüftungsanlagen erzeugen beim Absaugen der verbrauchten Luft Unterdruck. Dieser darf bei gleichzeitigem Betrieb von raumluftabhängigen Einzelfeuerstätten, wie zum Beispiel Gasthermen oder Kaminöfen, nicht zu hoch sein. Eine Abstimmung mit dem Schornsteinfegerbetrieb ist bereits in der Planungsphase sinnvoll.
- **Luftdichtheit des Gebäudes:** Diese ist eine zwingende Voraussetzung für den Betrieb von zentralen Lüftungsanlagen. Nachträgliche Maßnahmen am Gebäude – wie ein Wanddurchbruch oder eine neue Dachgaube – sollten die Luftdichtheit nicht beeinträchtigen.

Darüber hinaus sollten folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- **Inspektion und Wartung:** Alle Bestandteile der Anlage müssen regelmäßig geprüft und gewartet werden (diese Pflicht ist u. a. im Gebäudeenergiegesetz verankert). Der regelmäßige Austausch bzw. die Reinigung der Filter ist dabei ein wichtiger Bestandteil.
- **Informieren der Nutzenden:** Nur wer Funktion und Betriebsweise kennt und versteht, kann die Anlage sinnvoll und sparsam nutzen.

#### Luftdichtung und Lüftung gehören zusammen

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



Lüftungsanlagen können unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden (s.a. Kapitel IV).





# Energiesparendes Bauen und Sanieren



## Sie möchten bauen, eine Immobilie erwerben oder Ihr Haus oder Ihre Wohnung auf den neuesten Stand bringen?

Wir unterstützen Sie bei der Verwirklichung – unbürokratisch, schnell und mit guten Konditionen. Damit Sie **Ihre Wünsche erfüllen** können, bieten wir Ihnen Kredite und Lösungen, die zu Ihnen passen. Wir informieren über staatliche Zuschüsse und haben garantiert das richtige **Finanzierungskonzept**. Mit einer ganzheitlichen Beratung begleiten wir Sie als verlässlicher Partner an Ihrer Seite.

Erst auf einem soliden Fundament sind Träume keine Luftschlöser mehr: **Unsere Spezialisten für Baufinanzierungen und Immobilien unterstützen Sie!** Ob Kauf, Verkauf, Vermittlung, Finanzierung und Versicherung – bei uns erhalten Sie alles aus einer Hand.

In fast jeder Immobilie steckt Einsparpotenzial. Machen Sie mit uns Ihre Immobilie fit für die Zukunft. Mit geeigneten Maßnahmen bei der **Renovierung** können Sie nicht nur **Energie** und damit bares Geld sparen, Sie sorgen auch für den **Werterhalt** Ihrer Immobilie.

Die KfW fördert Ihre Maßnahmen, wenn Sie energieeffizient sanieren. Neben zinsgünstigen Krediten gibt es Investitionszuschüsse, von denen Sie profitieren können. Wir prüfen für Sie, welche **Fördermöglichkeiten** Sie ausschöpfen können.

Planen Sie Ihre Renovierung **nachhaltig** und denken Sie möglichst schon jetzt an die Zukunft, denn im Alter ändern sich vielleicht Ihre Bedürfnisse. Die Lebensumstände ändern sich, wenn die Kinder aus dem Haus sind oder die Großeltern mit einziehen sollen. Wenn Sie Ihre Immobilie früh **altersgerecht umbauen**, können Sie zudem die gewohnte Lebensqualität und den Wohnkomfort lange genießen.

Setzen Sie sich gerne für einen Termin zu einem **persönlichen Gespräch mit unseren Spezialisten** mit uns in Verbindung:

**Kunden-Service-Team: 02405 608-0**  
**E-Mail: kundenservice@vrbank-eg.de**



Kaiserstraße 75-79 · 52146 Würselen · Telefon: 02405 608-0  
E-Mail: info@vrbank-eg.de · Internet: vrbank-eg.de/baufi

**Morgen kann kommen.**

**Wir machen den Weg frei.**

### Unsere Leistungen:

- ✓ Baufinanzierung
- ✓ Forwarddarlehen
- ✓ Zinszahlungsdarlehen
- ✓ Annuitätendarlehen
- ✓ Bausparvertrag
- ✓ KfW-Förderung
- ✓ Versicherungen
- ✓ Immobilie kaufen/verkaufen



# Modernisieren ist einfach.

**Wenn man mit einer geeigneten Finanzierung seine Ideen sofort umsetzen kann. Sprechen Sie uns einfach an. Wir beraten Sie gerne.**

Mehr auf  
[sparkasse-aachen.de/foerdermittel](https://sparkasse-aachen.de/foerdermittel)



Sparkasse  
Aachen

## IV. Förderung

Das Thema ist für eine Broschüre, die lange Zeit unverändert im Umlauf ist, eigentlich nicht geeignet. Denn Förderprogramme werden neu aufgelegt, fallen weg oder die Bedingungen ändern sich. Daher werden an dieser Stelle nur grundsätzliche, systematische Hinweise gegeben, die sich an fünf Fragen orientieren.

### Warum wird gefördert?

Förderung soll einen **Anreiz schaffen**, nicht zwingend notwendige oder zusätzliche Maßnahmen durchzuführen. Gleichzeitig sollen die **Qualität der Maßnahmen gesteigert** und die häufig damit verbundenen Mehrkosten reduziert werden. Daher gibt es bei vielen Programmen technische Mindestanforderungen (siehe auch „Welche Voraussetzungen ...“).



Wer mit einer Maßnahme nur die gesetzliche Anforderungen und Pflichten erfüllt, wird **nicht** gefördert.

### Was wird gefördert?

Die folgende Aufzählung stellt nur eine Auswahl der möglichen förderwürdigen Maßnahmen für Gebäude dar. Gefördert werden die Maßnahmen sowohl einzeln als auch im Rahmen einer Gesamtsanierung.

- Kauf, Neubau (Gebäude oder Wohnung)
- Wärmeschutz (Dämmung, Austausch Fenster/Türen)
- Moderne Heiztechnik mit Erneuerbarer Energie, Optimierung vorhandener Heiztechnik
- Einsatz Erneuerbarer Energien
- Denkmalgeschützte Gebäude / Gebäudeteile
- Einbruchschutz
- Barrierefreiheit
- Fachplanung, Baubegleitung
- Energieberatung

### Wie wird gefördert?

Die Finanzierung der geplanten Maßnahmen wird unterstützt durch **zinsgünstige Kredite**, häufig mit Tilgungszuschuss bzw. Tilgungsnachlass. Das bedeutet, dass ein bestimmter Teil der Kreditsumme nicht zurückgezahlt werden muss. Unter bestimmten Voraussetzungen gibt es auch Programme mit zeitlich begrenzten, zinslosen Krediten.

Andere Programme fördern durch **direkte Zuschüsse**. Diese sind sinnvoll, wenn kein Kredit benötigt oder über Banken / Sparkassen frei finanziert wird.



Eine dritte Möglichkeit ist die steuerliche Förderung. Die Rechtsgrundlagen für diese Förderung finden Sie im § 35c Steuerermäßigung für energetische Maßnahmen bei zu eigenen Wohnzwecken genutzten Gebäuden und deren Verordnung (Energetische Sanierungsmaßnahmen-Verordnung – EsanMV). Kontaktieren Sie hierzu Ihren Steuerberater.

Auch bei dieser Art der Förderung gelten technische Mindestanforderungen.

### Wer fördert?

Bei der Suche nach Fördertöpfen kann man systematisch „von groß nach klein“ vorgehen, von den überregionalen Fördergebern bis zu den lokalen Akteuren. Bei Bund und Land gibt es zusätzlich verschiedene Stellen, die je nach Programm zuständig sind für die Antragstellung und Abwicklung.

- Bund: KfW-Bank, Ministerien (BAFA, BMWi)
- Land: z. B. NRW.Bank, progres.NRW (Bezirksregierung Arnsberg)
- Kommunen (Stadtkreise, Städte, Gemeinden)
- Energieversorger (für deren Kundschaft)

### Welche Voraussetzungen gibt es?

Diese Fragestellung kann man nicht allgemein beantworten: Jedes Förderprogramm hat seine eigenen Richtlinien, die zu beachten sind. Nützlich ist aber diese Struktur, die unterscheidet, für wen oder was die Voraussetzung gilt.

#### Der Antrag kann gestellt werden von:

- Privatpersonen, Gewerbetreibende ...
- Vermietende Personen oder Selbstnutzer\*innen
- Wohneigentümergeinschaften oder Eigentümer\*innen des gesamten Gebäudes

Manche Förderprogramme sind einkommensabhängig (z. B. manche NRW.Bank-Programme)



OPTI-E-ENERGY

OPTI-E-SOLAR

#SAVE THE WORLD  
#OPTI E ENERGY  
#OPTI E SOLAR



OPTI-E-ENERGY GmbH  
Von-Hünefeld-Str. 2  
50829 Köln



0221-177 36 38 0  
0221-177 36 38 1



info@opti-e-energy.de



www.opti-e-energy.de



OPTI-E-SOLAR GmbH  
Von-Hünefeld-Str. 2  
50829 Köln



0221-177 36 38 0  
0221-177 36 38 1



info@opti-e-solar.de



www.opti-e-solar.de

auch auf



### OPTI-E-SOLAR GmbH

Mit einer **Photovoltaik-Anlage** auf dem Dach, geht man heute schon mit großen Schritten der Zukunft entgegen. Die PV-Anlage

erzeugt Strom aus Sonnenlicht, welches kostenlos und unerschöpflich zur Verfügung steht. Ohne umweltschädliche Immissionen und über mehrere Jahrzehnte hinweg, produziert die Anlage sauberen grünen Strom. OPTI-E-SOLAR verfolgt seit Jahren das Ziel, genau diese zukunftsorientierte Kundschaft zu gewinnen und zu unterstützen. Wir begleiten den Kunden auf seinem Weg in Richtung mehr Unabhängigkeit und somit zu seiner persönlichen Energiewende. Zudem

kann die PV-Anlage mit einer Viessmann Vitocal **Wärmepumpe** kombiniert werden. Diese wandelt die Wärme aus der Umgebung in Heizwärme um und das aus bis zu 100 Prozent erneuerbarem Strom. Mit der intelligenten Steuerung ist die Wärmepumpe in der Lage, flexibel auf die Anforderungen des Stromnetzes zu reagieren. So kann sie zum Beispiel genau dann arbeiten und den Wärmespeicher füllen, wenn viel Solarstrom vom Dach kommt.



Viessmann Vitovolt 300



Viessmann Vitocal 220-A

### OPTI-E-ENERGY GmbH

Eine **Brennstoffzelle** ist die ideale Energiezentrale für das moderne Ein- und Zweifamilienhaus und oder den kleinen Handwerksbetrieb. Das System vereint Wärme- und Stromerzeugung auf kleinstem Raum. Die **Vitovalor PT2 von Viessmann** ist die innovative Alternative für eine dezentrale Stromerzeugung. Hinsichtlich der schon länger andauernden Energiediskussion und der stetig steigenden Strompreise, gewinnt die Brennstoffzelle immer mehr an Bedeutung. Die KWK-Technik wird in Zukunft ein wichtiger Teil der Stromerzeugung sein.



Viessmann Vitovalor PT2

### OPTI-E-Family

Die OPTI-E Gesellschaften haben die Zukunft fest im Blick und erfreuen sich an stetig wachsendem Erfolg. Warum das so gut funktioniert, erklärt Gründer und Visionär der OPTI-E Familie, Aissa Marabou, in ein paar wenigen Sätzen: „Wir sind ein Energie-Dienstleistungs-Unternehmen mit Schwerpunkt auf innovativer Technik und Produkte, wie etwa der **Brennstoffzelle** oder der **Wärmepumpe** in Kombination mit einer **Photovoltaik-Anlage**. Was uns von anderen Firmen unterscheidet, ist der Blick in die Zukunft, sprich, ein einfacher digitaler Prozess, der sich ökonomisch und ökologisch an den anstehenden Aufgaben der kommenden Jahrzehnte orientiert. Unser Erfolg basiert aber auch auf familiärem Umgang, flachen Hierarchien und einem empathischen Miteinander zwischen Kunden, Mitarbeitern, Herstellern und Partnern.“



Aissa Marabou  
Gründer & CEO

### Für das Gebäude...

- Baujahr
- Standort (Bundesland, Kommune)
- Nutzung (Wohnen oder Anderes) bzw. Anzahl der Wohnungen



Ein „Altbau“ ist jedes Gebäude, bei dem Sanierungsmaßnahmen (Instandsetzung oder Austausch) möglich und sinnvoll sind. Bei den staatlichen Förderprogrammen für Sanierungen sind das derzeit alle Gebäude, die vor 2002 errichtet wurden (Bauantrag vor dem 1. Februar 2002).

### Für die Maßnahme(n):

- Art und Umfang der Maßnahmen
- Zeitpunkt der Antragstellung (in der Regel VOR Beginn!)
- technische Mindestanforderungen (Dämmstandard, Qualität von Produkten und deren effizientem Betrieb, etc.)
- ggf. Einbindung von Fachkundigen

### Der Weg zum passenden Förderprogramm

Die hier aufgezeigte Struktur kann nur der erste Schritt sein. Weitergehende Informationen über Bundes- und Landesprogramme und Hilfe bei der Auswahl bieten unter Anderem diese Institutionen:

Vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi):

[www.foerderdatenbank.de](http://www.foerderdatenbank.de)

Von der EnergieAgentur.NRW:

[www.foerdernavi.de](http://www.foerdernavi.de)

Regelmäßig aktualisierte Übersichten über regionale (StädteRegion Aachen) und überregionale (Land NRW bzw. Bund) Förderungen für bestehende Wohngebäude finden Sie unter **[www.altbauplus.info](http://www.altbauplus.info)**.



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

### Überblick zu den lokalen Förderprogrammen

#### Stadt Aachen

Im Rahmen des Integrierten Klimaschutzkonzeptes (IKSK) hat die Stadt Aachen zwei Förderprogramme eingeführt. Zusätzlich zu den überregionalen Förderprogrammen gibt es Zuschüsse für Maßnahmen wie Gebäudedämmung, Fensteraustausch, Photovoltaikanlagen, Solarthermieanlagen und Investitionen in die Haustechnik. Einen besonderen Fokus legt die Stadt auf den Einsatz von ökologischen Dämmstoffen und erneuerbaren Energien. Hierfür schafft das Förderprogramm attraktive Rahmenbedingungen. Fragen zur Beantragung oder den technischen Mindestanforderungen beantwortet das Team von altbau plus gerne in einem Beratungsgespräch. Sie können sich auch unter folgenden Adressen informieren:

- Förderprogramm energiesparende Maßnahmen im Gebäude  
Informationen unter **[www.aachen.de/altbau](http://www.aachen.de/altbau)**
- Richtlinie zur Förderung von Solaranlagen (Photovoltaikanlagen)  
Informationen unter **[www.aachen.de/solar](http://www.aachen.de/solar)**

#### StädteRegion Aachen

Die StädteRegion Aachen fördert die Installation von Solar Kollektoranlagen und Heizungsanlagen mit regenerativer Energienutzung sowie Effizienzverbesserung. Auch Photovoltaikanlagen und Dach- und Fassadenbegrünungen werden gefördert.

- Richtlinie zur Förderung von Solarkollektoranlagen und von Heizungsanlagen mit regenerativer Energienutzung sowie Effizienzverbesserung
- Richtlinie zur Förderung von Photovoltaikanlagen
- Richtlinie zur Förderung von Dach- und Fassadenbegrünungen

Die jeweilige Richtlinie und die entsprechenden Antragsunterlagen gibt es auf der Homepage der StädteRegion Aachen. [www.staedtereion-aachen.de](http://www.staedtereion-aachen.de)

**altbau<sup>plus</sup>** unterstützt Sie gerne bei der Antragstellung und hilft bei den technischen Fragen.



Egal ob in allen Bereichen des Bauwesens oder im KFZ-Wesen, es sind Fachleute, Sachverständige und Gutachter, die mit all ihrem Wissen und Know-How, ihren persönlichen Erfahrungen und vor allem mit ihrer Leidenschaft für ihr jeweiliges Fachgebiet EUREGIO ein konkretes Gesicht geben.



Ausnahmslos sind alle für EUREGIO tätigen Gutachter und Sachverständigen gemäß der internationalen Qualitätsnorm ISO 17024 persönlich zertifiziert und unterliegen der ständigen Überwachung in Form regelmäßiger Audits durch das European Certification Council – certcouncil.eu

## UNSERE LEISTUNGEN IM KRAFTFAHRZEUGWESEN

- ☞ Unfallgutachten für PKW, LKW, Motorräder, Wohnwagen und Wohnmobile
- ☞ Schadensgutachten bei Kaskoschäden
- ☞ Wertgutachten für Oldtimer
- ☞ Kurzgutachten bei Bagatellschäden
- ☞ Gutachtenprüfung
- ☞ Fahrzeugbewertungen aller Art
- ☞ Lackschichtstärken Messung
- ☞ Thermografie-Begutachtungen

TRANSPARENT  
UNABHÄNGIG  
PRÄZISE  
BUNDESWEIT

## UNSERE LEISTUNGEN IM BAUWESEN

- ☞ Verkaufs- bzw. Kaufberatung
- ☞ Verkehrswertermittlung
- ☞ Energieausweis
- ☞ Baubegleitung
- ☞ Sanierungsberatung
- ☞ Baumängel
- ☞ Schadensgutachten
- ☞ Fachberatung für Feuchte- und Schimmelpilzschäden



### Ihr Kontakt zu uns

EUREGIO Sachverständigen GmbH  
Jülicher Str. 196, 52249 Eschweiler  
E-Mail: info@euregio-sv.de

**Fachbereich Kraftfahrzeugwesen**  
(+49) 02403 7204226

**Fachbereich Bauwesen**  
(+49) 02403 7204227

**Zentrale Verwaltung**  
(+49) 02403 720 4232

## QUALITÄT UND ZUVERLÄSSIGKEIT



Bundes- und EU-weit stehen wir Ihnen regional und ortsnah zur Verfügung. Für Sie bedeutet das eine schnelle Abwicklung Ihres Auftrages bei einem perfekten Preis-Leistungs-Verhältnis. Die Zertifizierung zeichnet unsere Sachverständigen für ihr hohes Maß an Kompetenz, Qualität und Zuverlässigkeit aus. Gleichzeitig sind alle Sachverständigen durch ständige und verpflichtende Weiterbildung auf dem aktuellen Stand der Technik.



NASSE WÄNDE?  
FEUCHTE KELLER?

## INNOVATION REIN FEUCHTIGKEIT RAUS

### WIR SANIEREN FEUCHTE WÄNDE IM KELLER ODER WOHNBEREICH OHNE AUSSCHACHTEN - MIT 25 JAHREN GARANTIE

Durch Feuchtigkeit in den Wänden entstehen Schimmel, Ausblühungen, Salpeter und Abplatzungen, die Bausubstanz wird angegriffen. Besteht das Problem schon länger und bleibt unbehandelt, wird die Wohnqualität eingeschränkt. Der Wert der Immobilie wird dadurch nachhaltig gemindert.



Wir sind Ihr Fachbetrieb vor Ort:

VPB GmbH & Co KG  
Schillingstraße 317 / 52355 Düren

Web: www.bkm-rheinland.de  
Mail: info@vpb-gmbh.de



### UNSER KOSTENFREIES ANGEBOT

- ✓ Schadensanalyse
- ✓ Sanierungskonzept
- ✓ Unverbindliches Angebot



**JETZT KOSTENLOSE SCHADENSANALYSE ANFORDERN!  
DIREKT ANRUFEN! 02421 - 5918474**

## V. Schimmel

Schimmelpilze kommen überall in der Umwelt vor, ihre Sporen sind auch in unserer Raumluft enthalten. Zum Problem können Schimmelpilze werden, wenn sie sich in der Wohnung auf Wänden, Decken, Möbeln oder Ähnlichem ansiedeln und wachsen.

### Entstehung von Schimmel in Wohnräumen

Schimmel benötigt zum Wachsen ausreichende Feuchtigkeit und organische Materialien als Nahrung. Die Feuchtigkeit kann aus einem Bauschaden stammen oder aus der Raumluft (an einer kalten Stelle kondensierte Feuchtigkeit). Wichtig ist für den Pilz, dass die Feuchtigkeit längere Zeit vorhanden sein muss. Organische Materialien befinden sich fast überall in der Wohnung, z. B. in Tapeten, Holz, Kunststoffen, Silikon, Teppich, Leder, ... und Vielem mehr.



Da man Schimmelpilzen die Nahrungsquellen nicht entziehen kann, ist die einzige Stellschraube die Vermeidung von **dauerhafter Feuchtigkeit**.

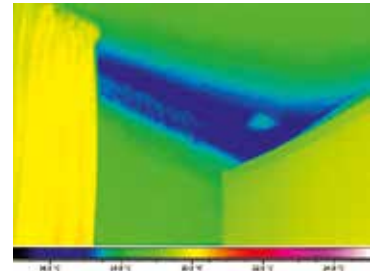
### Vorbeugen durch richtiges Verhalten

- Bei einem Bauschaden schnell reagieren und nasse Bauteile möglichst **rasch trocknen**.
- **Richtig heizen:** Alle Räume in der Heizperiode auf mindestens 16 Grad beheizen, um zu kalte Oberflächen zu vermeiden (Gefahr kondensierender Luftfeuchtigkeit). Das gilt vor allem für Gebäude ohne Außenwanddämmung.
- **Richtig lüften:** Je höher die Luftfeuchtigkeit, umso größer ist das Schimmelrisiko. Im Winter sollte die relative Luftfeuchtigkeit etwa 50 Prozent, kurzzeitig maximal 60 Prozent betragen. Besonders nach dem Duschen, Baden oder Kochen die Feuchtigkeit sofort rauslüften. Lüftung mit gekippten Fenstern und Dauerlüften vermeiden. Weitere Informationen dazu gibt es im Kapitel III, 8. Lüftung.
- **Richtig möblieren:** Größere Möbelstücke nicht an ungedämmte Außenwände stellen, Heizkörper nicht durch Möbel, Vorhänge oder Verkleidungen verdecken. So kann die warme Heizungsluft kalte Wände und Raumecken besser aufwärmen und die Gefahr von Schimmel sinkt.
- **Feuchte „puffern“:** Wandoberflächen und Möbel sollten Feuchtigkeit aufnehmen und zeitversetzt abgeben können. So führt kondensierende Luftfeuchte erst deutlich später zu Schäden, weil sie teilweise „gepuffert“ wird. Schimmelbildung wird daher begünstigt von dichten, absperrenden Materialien im Innenraum wie beispielsweise Kunstfaser-Tapeten, Anstriche mit Latexfarbe, Bekleidungen aus Kunststoff, Fliesen.

Schimmel bildet sich „bevorzugt“ dort, wo die Oberfläche besonders kalt bzw. kälter als die umgebenden Flächen ist. Dies können die oben genannten Bereiche sein (siehe „Richtig Möblieren“). Häufig sind es auch bauliche Schwachstellen, die sogenannten Wärmebrücken. Diese kalten Oberflächen können nur durch vermehrtes Heizen (= höhere Raumtemperatur) aufgewärmt werden – was natürlich auch die Heizkosten erhöht – oder durch Dämmen.



Schimmelbefall im oberen Eckbereich eines Zimmers



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

### Vorbeugen durch Dämmung

- Außenwände dämmen, am besten von außen. Näheres finden Sie im Kapitel II, 4. Außenwand.
- Decken auf der kalten Seite dämmen. Das gilt für Flachdächer inklusive der Dachränder (vor allem, wenn sie aus Beton sind) sowie für Speicherböden. Weitere Informationen dazu: Kapitel II, 2. Dach bzw. II, 3. Decken
- Rollladenkästen dämmen und abdichten.

### Schimmelsanierung

Es gibt keine gesicherten Angaben dazu, ob bzw. in welcher Konzentration Schimmelpilze in Innenräumen die Gesundheit gefährden. Bei vorbelasteten Personen oder Menschen mit geschwächtem Immunsystem kann es zu Atemwegsreizungen oder allergischen Reaktionen kommen. In jedem Fall sollte Schimmelbefall im Innenraum – auch wenn es sich nur um kleine Flächen handelt – beseitigt werden.



Sinnvoll ist eine Schimmelpilzsanierung allerdings nur, nachdem die Ursachen erkannt und beseitigt worden sind, da sonst früher oder später erneut Schimmelpilz wachsen wird.

Bei kleineren Flächen – weniger als ein halber Quadratmeter – kann der Schimmel selbst entfernt werden. Die geeigneten Mittel und die Vorgehensweise hängen unter anderem vom Material der befallenen Fläche ab. Eine Hilfe bietet beispielsweise der „Schimmelleitfaden“ des Umweltbundesamtes (UBA). Über notwendige Vorsichtsmaßnahmen (z. B. Schutzkleidung) sollten Sie sich ebenfalls vorab informieren.



Die Beseitigung größerer Schimmelschäden sollte stets durch einen zertifizierten Fachbetrieb erfolgen.



# Holzbau Starmanns

Der Tradition verpflichtet - Meisterbetrieb seit 1927

GmbH

Zimmerei • Schreinerei • Holzbau

## In Sachen Holz sind Sie bei uns richtig aufgehoben

[www.holzbau-starmanns.de](http://www.holzbau-starmanns.de)



- Dachkonstruktionen
- Aufstockungen
- Gauben
- Fassaden
- Wärmedämmarbeiten
- Denkmalpflege
- Terrassen
- Balkone
- Pergolen
- Terrassenüberdachungen
- Wintergärten
- Carports



Auf der Hüls 60 • 52080 Aachen  
+49 (0)241 / 16 15 18



© sculpiers / Colourbox.de

# Abbruch Brandt GmbH



Roermonder Straße 236  
52072 Aachen  
Tel. 0241-89 43 78 24  
Fax 0241-89 43 78 240  
info@abbruch-brandt.de  
www.abbruch-brandt.de



© Wolfgang Filser / Colourbox.de



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

HOLZBAU  
**BECKER**  
DIPLO.-ING HOLZTECHNIK A. BECKER



energi  ffizienz  
FACHBETRIEB

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

[www.holzbaubecker.de](http://www.holzbaubecker.de) · Tel. +49/241/505924 · Römerweg 6 – 8 · 52070 Aachen





Schützenswert können Ortsbereiche bzw. Siedlungen, ...



... Straßenzüge oder einzelne Gebäude sowie Gebäudeteile sein.

## VI. Denkmalschutz

Denkmäler sind immer ein Stück menschlicher Geschichte – Teile der Vergangenheit, die unser Umfeld prägen und gestalten. Diese Kulturgüter gilt es dauerhaft und möglichst unverfälscht zu erhalten. Gebäude können in Teilen (z. B. nur die Fassade) oder als Ganzes unter Denkmalschutz stehen. Außerdem kann sich der Schutz auf mehrere Gebäude oder ein ganzes Gebiet erstrecken, der sogenannte Ensembleschutz.



Um den Status eines durch das Denkmalschutzgesetz (DSchG) geschützten Denkmals zu erhalten, muss ein Objekt in die Denkmalliste eingetragen werden. In Nordrhein-Westfalen erfolgt dies durch die Kommune oder auf Antrag der Eigentumspartei bei der zuständigen Unteren Denkmalbehörde. Diese kann alternativ ein Gebäude oder Gebäudeteil als „besonders erhaltenswerte Bausubstanz“ einstufen.

Während die Definition von Denkmälern eindeutig ist, ist dieser Begriff rechtlich unbestimmt. Ob ein Gebäude dazu zählt, wird in der Regel örtlich bzw. im Einzelfall festgelegt. Manche Gesetze oder einzelne Förderprogramme behandeln „Denkmale“ und „besonders erhaltenswerte Bausubstanz“ gleich.

### Sanierung: Was unterscheidet ein Denkmal von einem anderen Altbau?

Im Hinblick auf rechtliche Anforderungen und Bautechnik gilt für ein denkmalgeschütztes Gebäude:

- Von den Anforderungen und Pflichten des Gebäudeenergiegesetzes (GEG, s.a. Kapitel I.4) kann abgewichen werden, wenn „die Substanz oder das Erscheinungsbild beeinträchtigt oder andere Maßnahmen zu einem unverhältnismäßig hohen Aufwand führen“ (§ 105 GEG).
- Es benötigt keinen Energieausweis (§ 79, Satz 4 GEG).
- Alle Maßnahmen und Änderungen an unter Schutz gestellten Bereichen müssen mit der Denkmalbehörde abgestimmt werden. Das betrifft sowohl die grundsätzliche Erlaubnis etwas zu sanieren als auch die Art und Weise, wie saniert werden soll (Gestaltung, Materialien etc.).
- Es gibt andere Förderprogramme und / oder es gelten – je nach Maßnahme – ggf. geringere technische Anforderungen.

### Energetische Sanierung

Baudenkmäler können auf Dauer nur erhalten werden, wenn sie genutzt werden und dabei den heutigen Anforderungen an Behaglichkeit und Energieeffizienz genügen. In welcher Hinsicht bei einer Sanierung besondere, denkmalgerechte Konstruktionen oder Materialien zum Einsatz kommen sollten, hängt vom Umfang des Denkmalschutzes ab. Eine Auswahl an Bauteilen, die häufig unter Denkmalschutz stehen:

- **Außenwand, Fassade** (oftmals auch nur die Straßenfassade): Zur Verbesserung des Wärmeschutzes der Wände ist in der Regel eine Innendämmung möglich (s.a. Kapitel II.4).
- **Fenster:** Wenn der Austausch erlaubt ist, ist ein modernes Fenster mit Wärmeschutzverglasung möglich. Meist werden für das neue Fenster mindestens Holzrahmen, die Fenstergröße und -einteilung vorgeschrieben. Bei Erhalt der Rahmen sind zumindest eine moderne Verglasung und der Einbau von Dichtungen machbar. Soll das Originalfenster komplett erhalten werden, so kann der zusätzliche Einbau eines zweiten Fensterflügels Energie sparen und den Wohnkomfort erhöhen (Kasten- oder Verbundfenster).
- **Dach:** Hier ist oft die tragende Holzkonstruktion (Dachstuhl) erhaltenswert. Ist der Dachraum nicht beheizt, so ist die Dämmung des Dachbodens die beste Lösung und meist ohne Einschränkung möglich (s.a. Kapitel II.3). Bei ausgebauten, beheizten Dachräumen hängen die Möglichkeiten der Dämmung davon ab, welche Schichten erhalten werden müssen und wie tragfähig die Sparren sind. In der Regel ist eine von außen unsichtbare Variante erlaubt (Dämmung von innen, s.a. Kapitel II.2).




Bereiche, die nicht unter Schutz gestellt sind, können in üblicher Weise saniert werden. Ebenso unproblematisch ist der Einbau von moderner, effizienter Haustechnik (s.a. Kapitel III), soweit es von außen nicht sichtbar ist. Solaranlagen (Solarthermische Anlagen, Photovoltaikanlagen) widersprechen häufig den gestalterischen Grundsätzen der Denkmalbehörde. In Einzelfällen sind sie auf nicht einsehbaren oder rückwärtigen Dachflächen erlaubt. Ähnliches gilt für die Außen-einheit einer Wärmepumpe, deren Aufstellplatz auch nur auf der Rückseite denkbar wäre. Maßgeblich bleiben aber stets die besonderen Rahmenbedingungen des konkreten Gebäudes (Einzelfallprüfung durch die Denkmalbehörde).



Maßnahmen in denkmalgeschützten Gebäuden können unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden (s.a. Kapitel IV).

## VII. Barrierefreiheit


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

 Sinnvolle Ansätze hierzu bietet die DIN 18040, welche die Barrierefreiheit in baulichen Anlagen regelt.

Die Norm beinhaltet unter anderem das Schutzziel-Konzept. Der Normgeber beschränkt sich darauf, das verfolgte Ziel je nach Zielgruppe zu beschreiben und überlässt es den Anwendenden, wie und mit welchen Mitteln sie dieses Ziel erreichen. Zur Präzisierung werden Beispiellösungen angeführt, die als Planungsgrundlagen dienen.

Bedeutend ist außerdem das Zwei-Sinne-Prinzip. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Person zwei Sinne nicht vollständig nutzen kann, ist relativ gering. Deshalb sollen alle Informationen so angeboten werden, dass sie über zwei unterschiedliche Sinne wahrgenommen werden können. Ein bekanntes Beispiel hierfür sind Aufzüge, bei denen die Etage im Display angezeigt und gleichzeitig angesagt wird.

Im öffentlichen Raum und in öffentlichen Gebäuden sind die Anforderungen an barrierefreie Gestaltung umfassender, da möglichst viele unterschiedlich eingeschränkte Nutzende profitieren sollen.

 Im privaten Bereich – und damit beschäftigen wir uns hier – ist die Ausrichtung auf die individuellen Bedürfnisse der Bewohner\*innen meist sinnvoller und außerdem leichter und preiswerter umzusetzen.

### Komfort für (fast) alle Lebenslagen

Der barrierefreien Gestaltung von Wohngebäuden kommt eine immer größere Bedeutung zu. Dabei sollten die Vorteile nicht nur auf „altersgerecht Wohnen“ reduziert werden:

- Komfortsteigerung für alle Nutzenden
- mehr Sicherheit und weniger Unfallgefahren
- langfristige Nutzbarkeit durch die Bewohnerschaft
- Zukunftsfähigkeit auf dem Wohnungsmarkt

Barrierefreiheit ist also grundsätzlich sinnvoll und nicht erst, wenn bei Bewohner\*innen bereits Einschränkungen vorhanden sind.

### Barrierefreie Wohnungen

Barrierefreie Wohnungen sind idealerweise „Universalwohnungen“, die für die Familie mit Kleinkindern ebenso komfortabel ist wie für Personen mit Behinderung und Menschen die in Rente sind. Folgende Bereiche spielen eine Rolle:


- Wege zum Gebäude und Wohnumfeld
- Eingangsbereiche und Türen (Haus und / oder Wohnung)

Weniger Barrieren = Mehr Komfort für Alle!




- Treppen, Stufen und Schwellen
- Raumaufteilung, Flure, (Innen-)Türen
- Bäder, Toilettenräume, Küchen
- Orientierung und Sicherheit (s.a. Kapitel VIII, Smart Home)

Je nach Zielrichtung des Neubaus oder der Sanierung müssen nicht alle Bereiche gleichermaßen bearbeitet und entsprechend gestaltet werden. Deutlich weitergehende und speziellere Anforderungen müssen behindertengerechte Wohnungen erfüllen.

 Barrierefreiheit ist gesetzlich in verschiedener Weise verankert. Für Wohngebäude werden bestimmte Maßnahmen bei Neubau oder Nutzungsänderung bzw. Erweiterungen vorgeschrieben (z. B. in der Bauordnung des Landes Nordrhein-Westfalen, BauO NRW).

### Reduzierung von Barrieren bei jeder Baumaßnahme

Während Neubauten durch entsprechende Planung ohne (großen) Mehraufwand barrierefrei gestaltet werden können, sind im Bestand meist Kompromisse nötig. Ziel ist hier die „barrierearme“ Gestaltung und der Abbau von Barrieren in den Bereichen, wo es machbar ist.

 Bestandsbauten werden ständig verändert, vor allem durch Instandsetzung, Modernisierung oder Umbau. Bei allen ohnehin anstehenden Maßnahmen sollte immer geprüft werden, inwieweit in diesem Zuge – und in diesem Stadium oft kostengünstig – Barrieren reduziert werden können.

### Beispiele für sinnvolle Maßnahmenkombinationen:

- Neue Gartengestaltung – barrierefreie / -arme Wege: Rampe bzw. Weg mit Gefälle (maximal 6 Prozent), unvermeidbare Stufen immer nur mit Geländer, rutschfester Belag, gute Beleuchtung
- Austausch Haustür – barrierefreier / -armer Eingang: Durchgangsbreite mindestens 0,90 m, keine / minimale Schwelle (höchstens 20 mm), ausreichend Bewegungsflächen vor und hinter der Tür, gut erreichbare Klingel / Briefkasten, ausreichende Beleuchtung
- Austausch Fenster – ebener Zugang Balkon / Terrasse, schwellenarme Terrassen- / Balkontür (höchstens 20 mm) bzw. niedrigere Brüstung (Ausblick im Sitzen), komfortable Bedienung (wenig Kraftaufwand, ggf. niedrige Griffhöhe)



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

- Außenwanddämmung – zusätzliche Geländer, Haltegriffe an Eingängen, Beleuchtung – ggf. Bewegungsmelder planen oder vorrüsten.
- Neues Bad – mehr Komfort und Bewegungsfreiheit: bodengleiche Dusche, rutschfester Bodenbelag, ausreichende Bewegungsflächen, Haltegriffe (Befestigungen ggf. nur vorrüsten), gute Beleuchtung

Die genannten Maßnahmen und die Stichworte zur Ausführung sind nicht abschließend, sondern als Anregung zu verstehen. Anlässe sollten konsequent genutzt werden, um für die Zukunft gerüstet zu sein.



Maßnahmen zum Abbau von Barrieren in Wohngebäuden können als Vorsorgemaßnahme unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden (s.a. Kapitel IV). Bei nachgewiesenen Einschränkungen (Pflegebefürftigkeit o. ä.) gibt es andere Möglichkeiten der Unterstützung.



Barrierefreies Bad: modern gestaltet und komfortabel

## VIII. Smart Home

Smart Home bedeutet wörtlich übersetzt „intelligentes Heim“. Installationen, die automatisch funktionieren und den Alltag erleichtern, gibt es schon sehr lange: Türsprechanlage, zeitgesteuertes Treppenhauslicht, elektrischer Rollladen- oder Garagentorantrieb gehören dazu. Ein „Smart Home“ geht einen Schritt weiter, indem Geräte nicht nur einzeln funktionieren, sondern miteinander vernetzt werden. Smart Home bedeutet in diesem Kontext also „Hausautomatisation“.



Smart Home-Systeme können die Sicherheit, die Energieeffizienz und die Wohn- und Lebensqualität auf verschiedene Art und Weise erhöhen. Dazu werden – je nach individueller Zielsetzung – Geräte und Funktionen sinnvoll miteinander kombiniert.

### Funktionsweise und technische Voraussetzungen

Grundsätzlich geht es immer um „Kommunikation“, also den Austausch von Informationen. Das betrifft zum einen die Geräte untereinander und zum anderen den Weg vom Gerät zum Nutzer. Dieser Informationsaustausch geschieht meist über das Internet (Datenkabel, WLAN) oder über Funkverbindungen. Der Nutzende empfängt die Informationen und steuert das System über sein Smartphone, Tablet oder PC oder auch über ein fest installiertes Bedienfeld (Display) im Haus.

Die technischen Voraussetzungen sind abhängig von Art und Umfang der Automatisierung. Im Neubau oder bei umfangreichen Sanierungen kann die Elektroinstallation auf „Smart Home“ abgestimmt bzw. vorgerüstet werden.

Das bedeutet in der Regel:

- vorausschauende Planung, Abstimmung der Gewerke (z. B. bei elektrischen Rollläden: die Elektroplanung mit dem Betrieb des Fensterbauers.)
- Wahl des Übertragungssystems (z. B. KNX-Bussystem)
- größere Kabellängen (Datenkabel, Stromkabel), mehr Platzbedarf
- größere Verteilerkästen
- ausreichend leistungsfähiges Strom- und Datennetz

Alternativ können kabellose Verbindungen über WLAN und Funk gewählt werden. Übertragungsgeschwindigkeit und Umfang des Smart Home-Systems können dadurch eingeschränkt sein.



Die technischen Möglichkeiten zur Umsetzung sind vielfältig und die Anbieter von Smart Home-Systemen zahlreich. Die Systeme verschiedener Anbieter sind häufig nicht untereinander kompatibel. Daher sollte bereits in der Planungsphase ein Fachbetrieb eingebunden werden.



© evgeniykleymenov / Fotolia

### Erhöhung der Sicherheit

Eine einfache Maßnahme zur Erhöhung des Einbruchschutzes sind elektrische Rollläden und Raumbeleuchtung, die zeitlich programmiert werden und so Anwesenheit simulieren. Von der einfachen Sichtkontrolle mittels Kamera am Eingang über Bewegungsmelder mit Verbindung zum Smartphone bis hin zu umfassenden Alarmsystemen ist Vieles möglich. Häufig geht es mehr um das individuelle Sicherheitsempfinden als um den lückenlosen Schutz.

Neben dem Einbruchschutz gehören zum Themenfeld Sicherheit die automatische Warnung vor Gefahren im Gebäude, beispielsweise Wassermelder (bei Rohrbruch, Überschwemmung durch Starkregen etc.) oder Rauchmelder.

### Alltagsunterstützende Assistenzlösungen

Im Prinzip könnte man unter diesem Begriff alle Smart Home-Einsatzbereiche zusammenfassen. Mit AAL („Ambient Assisted Living“) sind aber meistens Systeme gemeint, die Unfallgefahren vermindern und Personen mit Einschränkungen unterstützen (s.a. Kapitel VII Barrierefreiheit). Das Spektrum reicht von Bewegungsmeldern für Beleuchtung und automatischem Türöffnen bis zum Steuern aller wesentlichen Funktionen im Haus durch ein zentrales Steuergerät (z. B. Tablet). Es können auch Dienstleistungen mit eingebunden werden, zum Beispiel die Überwachung des Gesundheitszustandes und Übertragung der Daten an das ärztliche Fachpersonal.

### Mehr Energieeffizienz, mehr Komfort

Moderne Heizsysteme verfügen ohnehin über automatische Steuerungen, über die verschiedene Stellgrößen je nach Außentemperatur und gewünschter Raumtemperatur geregelt werden (s.a. Kapitel III.1). Die Regeltechnik kann ergänzt werden durch eine Datenverbindung zum Installateur. Dieser kann bei Bedarf Optimierungen vornehmen (Fernwartung).

Programmierbare und vernetzte Thermostatventile an den Heizkörpern differenzieren die Heizzeiten und Raumtemperaturen individuell. Mit passenden „Apps“ kann der Nutzende sie auch außerhalb des Gebäudes steuern. Dasselbe gilt für Lüftungsanlagen: Auch hier können relevante Daten über entsprechende Sensoren vernetzt und jederzeit abgerufen und angepasst werden.



Die genannten Einsatzbereiche und Beispiele beschreiben nur einen Teil der Möglichkeiten, die ein Smart Home bietet. Was in welchem Umfang sinnvoll ist, muss im konkreten Einzelfall entschieden werden. Besonders zu beachten ist bei jedem System der **Datenschutz**, um unberechtigten Zugriff und Missbrauch zu verhindern.



Smart Home-Systeme sind vergleichsweise teuer in der Anschaffung und erhöhen den Stromverbrauch – abhängig von Art und Umfang der Ausstattung. Damit die Bilanz sowohl für den eigenen Geldbeutel als auch für die Umwelt positiv ausfällt, sollten Sie genau hinschauen: Welche Geräte und wie viele unterschiedliche Hersteller kommen zum Einsatz – je weniger desto besser – und was ist für Ihr Gebäude und Ihren Alltag wirklich sinnvoll?

### Smart Meter

Smart Meter sind intelligente Zähler für Ressourcen und Energien wie Wasser, Gas oder Strom. Sie ermöglichen nicht nur das computergestützte Messen von Energiemengen, sondern auch das Steuern von Energieverbrauch und -zufuhr. Im privaten Bereich spielen Smart Meter vor allem als Stromzähler eine Rolle.



„Smart Meter“ sind intelligente Zähler mit vielen Funktionen.

Nach und nach werden die alten Ferraris-Zähler (Zähler mit Metall-Drehscheibe) durch digitale Stromzähler (mit „Display“) ersetzt. Die modernen Zähler haben zunächst keine weiteren Funktionen als die Ermittlung des Stromverbrauchs.



Erst wenn sie über ein sogenanntes „Gateway“ (= Datenverbindung) verfügen und Daten verarbeiten und senden können, handelt es sich um ein „Smart Meter“.

Das Gateway ermöglicht die Datenübertragung in beide Richtungen, es kann also sowohl Signale senden als auch empfangen. So können Verbrauchsdaten ausgelesen und verarbeitet werden, sowohl vom Energieunternehmen als auch vom Nutzenden. Es können damit auch elektrische Geräte in einem Smart Home automatisch an – oder ausgeschaltet werden.



Die Umstellung auf Smart Meter ist gesetzlich vorgeschrieben und hat bereits Anfang 2017 begonnen. Für Privathaushalte war der Start wegen fehlender sicherheitstechnischer Voraussetzungen erst Anfang 2020.

Es ist gesetzlich geregelt, in welchen Haushalten zu welchem Zeitpunkt ein Smart Meter eingebaut wird. Um alle notwendigen Maßnahmen kümmern sich die Institutionen, die die Zähler betreiben. Für den Stromkunden\*innen entstehen in diesem Zusammenhang allerdings zusätzliche Kosten pro Jahr (bis zu einer festgelegten Obergrenze).



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

## Sie möchten Informationen zum Grundstückskauf?



© pixalot.com - stock.adobe.com

Amtliche, aktuelle und detaillierte Daten zu Grundstücken können Sie mit dem Onlineangebot des Katasteramtes abrufen.

[www.staedtereion-aachen.de/katasteramt](http://www.staedtereion-aachen.de/katasteramt)



© Davizio Photography / stock.adobe.com



© js - Photo / Adobe Stock

## IX. Neubau

Im Gegensatz zu Sanierungsmaßnahmen im Bestand bietet ein Neubau große Spielräume für Gestaltung, Energieeffizienz und vieles mehr. Natürlich gibt es auch hier einen Rahmen, der vor allem durch örtliche Gegebenheiten, Gesetzgebung und nicht zuletzt durch das eigene Budget gesetzt wird. Dieses Kapitel soll dabei helfen, den eigenen Rahmen sinnvoll und zukunftssicher auszufüllen.

### Gesamtkonzept aus vielen Teilen

Zur Erstellung eines sinnvollen Gesamtkonzepts sollten diese Aspekte bereits in der ersten Planungsphase bedacht werden:

- **Größe des Gebäudes:** Große Wohnflächen verursachen nicht nur höhere Kosten, sondern verbrauchen auch für die Errichtung und Nutzung mehr wertvolle Ressourcen (Energie, Rohstoffe). Außerdem werden Bodenflächen „versiegelt“ (kein Bewuchs, keine Versickerung von Regenwasser). Daher gilt: Je kleiner, desto besser.
- **Form des Gebäudes:** Vor- und Rücksprünge, Erker, Gauben und Anbauten vergrößern die Außenflächen, die Wärme übertragen und damit den späteren Energieverbrauch. Einfach und kompakt zu bauen, verringert gleichzeitig die Baukosten.
- **Ausrichtung des Gebäudes:** Die größeren Fenster zur Sonne hin auszurichten, holt im Winter die Wärme ins Haus und spart Heizkosten. Allerdings sollten wegen der sommerlichen Hitze die Glasflächen nicht übermäßig groß und von außen verschattet sein (z. B. durch Rollläden, Schiebeläden, großen Dachüberstand).
- **Zuschnitt der Räume:** Ziel ist eine gewisse Flexibilität für verschiedene Lebensphasen zu schaffen, damit das Gebäude möglichst lange genutzt werden kann (s.a. Kapitel VII Barrierefreiheit).
- **Berücksichtigung Klimawandel:** Das Wetter hat sich schon verändert und wird noch extremer werden (Starkregen und Sturm, Hitze- und Dürreperioden). Bei der Planung geht es um Vorbeugung und Schutz, aber auch um Wohnkomfort (z. B. Kühlung und Regenwasser-Pufferung durch begrünte Dachflächen).
- **Baumaterialien:** Nur wenn der Energie- und damit CO<sub>2</sub>-Verbrauch im Laufe des gesamten Lebenszyklus (von der Herstellung über die Nutzung bis zum Austausch bzw. Wiederverwendung) berücksichtigt wird, kann beurteilt werden, welche Konstruktionen wirklich gut für die Umwelt, also klimaneutral sind (s.a. Kapitel I.3. und II.1.). Außerdem ist die Wohngesundheit der Materialien (z. B. Schadstoffe, Allergieauslöser) wichtig.
- **Energiekonzept:** „Möglichst wenig und in jedem Fall erneuerbar“ lautet die Devise.

Eine gut gedämmte und abgedichtete Außenhülle ist die Grundlage. Was dann noch an Energie für Heizen, Warmwasser und Gerätebetrieb erzeugt werden muss, sollte aus erneuerbaren Ressourcen stammen.

In eine fertig geplante Gebäudehülle kann nicht im Nachhinein jede Heiz-, und Haustechnik eingebaut werden – eine leider noch häufige Vorgehensweise.



Die Aspekte des Gesamtkonzepts beeinflussen sich gegenseitig und können nicht getrennt voneinander betrachtet werden.

### Regelwerke und energetische Standards

Grundsätzliche Rahmenbedingungen für die Planung, wie maximale Gebäudeabmessungen, Abstände zu anderen Grundstücken und Ähnliches, sind in verschiedenen Regelwerken beschrieben (z. B. in den Landesbauordnungen oder örtlichen Bebauungsplänen).

Darauf wird hier nicht näher eingegangen, der Focus liegt auf dem Themenfeld „Energie“.



Das seit 1. November 2020 geltende Gebäudeenergiegesetz (GEG) definiert die Mindeststandards. Es regelt unter anderem, wie viel Energie im Gebäude verbraucht und wie stark die Umwelt dadurch belastet werden darf. Die Nutzung Erneuerbarer Energien ist zumindest anteilig vorgeschrieben. 2023 werden die Vorgaben – so ist es im Gesetz explizit vorgesehen – überprüft und ggf. angepasst.

Im Vergleich zu den vorher geltenden Gesetzen (Energieeinsparverordnung und Erneuerbare Energien-Wärme-gesetz) hat sich zwar Manches geändert, der verpflichtende Mindeststandard ist aber nicht erhöht worden. Das „Nearly-zero-building“ („Fast-Null-Gebäude“) ist **der europaweit gültige Gebäudestandard** und soll mit den Vorgaben des deutschen Gebäudeenergiegesetzes formal erfüllt sein.



In der Praxis benötigen Gebäude, die nur den Mindeststandard des GEG erfüllen, aber immer noch nennenswerte Mengen an Energie und sind nicht klimaneutral.

Man sollte sich immer bewusst machen, dass **Klimaneutralität** nicht nur ein politisches Ziel ist – in der EU soll es bis 2050 erreicht werden –, sondern sich konkret auf unsere Umwelt und damit unser zukünftiges Leben auswirkt. Der schwere „CO<sub>2</sub>-Rucksack“ des größtenteils unsanierten Gebäudebestandes sollte nicht durch die Neubauten vergrößert werden.

## Haustypen nach Energiestandard

### Standardhaus

Ein Standardhaus ist ein Gebäude, das die gesetzlichen Mindestanforderungen erfüllt (derzeit GEG, siehe oben).

### Effizienzhaus

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

### Niedrigenergiehaus

Dieser bereits seit Jahren verwendete Begriff ist nicht eindeutig definiert. Meist sind Gebäude gemeint, die energetisch besser sind als der gesetzliche Mindeststandard, der zum Zeitpunkt der Errichtung gilt bzw. galt (häufig genannt wird „25 Prozent besser“). Es gibt keine einheitliche Festlegung von Werten.

### Passivhaus

Wegen der optimal gedämmten und abgedichteten Gebäudehülle geht kaum noch Heizenergie verloren. Maximal 15 Kilowattstunden Heizwärme pro Quadratmeter werden im Jahr benötigt (siehe auch Abschnitt „Zertifizierungen“). Das Gebäude heizt sich größtenteils selbst, indem interne Wärmequellen konsequent genutzt werden: Das sind die Abwärme von elektrischen Geräten und Bewohnern, die durch die Fenster einstrahlende Sonnenenergie sowie die Wärme aus der verbrauchten Luft der Lüftungsanlage (Wärmerückgewinnung). Was dann noch fehlt, wird regenerativ im Gebäude selbst erzeugt (z. B. mit einer thermischen Solaranlage oder Photovoltaikanlage).

Die ersten Passivhäuser wurden in Deutschland schon Ende der 1980er Jahre gebaut.

## Null-Energie- und Plus-Energie-Haus

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

Es kursieren zahlreiche weitere Bezeichnungen, wie Öko- oder Biohaus, Sonnenhaus, Energiesparhaus usw., die alle nicht eindeutig definiert sind. Und wenn Zahlenwerte genannt werden, können sie sich auf unterschiedliche Dinge beziehen:

- Art und Zweck der Energie: Primärenergie, Nutzenergie, Endenergie, Heizwärme, ...
- Bezugsfläche: Grundfläche, Nutzfläche, Wohnfläche, ...



Je nachdem, was gemeint ist, unterscheiden sich die von einem Haus erfüllten Werte erheblich voneinander. Auskunft über den Energiestandard des Gebäudes geben die an der Neubauplanung beteiligten Fachleute (aus dem Bereich der Architektur, des Ingenieurwesens, der Energieberatung)



Es ist zu beachten, dass das Verhalten der Nutzer bei allen Berechnungen nicht berücksichtigt werden kann, auch wenn es den tatsächlichen Energieverbrauch stark beeinflusst.



Außenwanddämmung mit Holzweichfaserplatten



## Zertifizierungen für Gebäude

Wer sichergehen möchte, dass der angestrebte Energiestandard auch erreicht wird, kann das Gebäude zertifizieren lassen. Dabei überprüft eine vom Bauherren\*innen oder Architekten\*innen beauftragte Stelle unter anderem die Berechnungen und Planungsunterlagen.



Die Kriterien und Anforderungen, die den Zertifizierungen zugrunde liegen, sind in jedem Fall als „Checkliste“ in der Planungsphase hilfreich.

Zwei bekannte Beispiele für Zertifizierungen sind:

- Das **DGNB- Gütesiegel** (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) beinhaltet zahlreiche Profile, z. B. Profil „Neubau kleine Wohngebäude (NKW)“ für Gebäude mit weniger als sechs Wohnungen. Je nach Standard werden Siegel in Platin, Gold und Silber vergeben (Bronze nur für Bestandsgebäude).
- Die **Passivhaus-Zertifizierung** vergibt das Passivhaus Institut in Darmstadt für Neubauten in drei Klassen „Classic, Plus und Premium“. Zudem zertifiziert das Institut auch einzelne Passivhaus-Produkte und -Komponenten.

Über Zertifizierungen und Gütesiegel von Baumaterialien lesen Sie im Kapitel Dämmung und Wie sanieren?.

## Kosten und Wirtschaftlichkeit

Für die meisten Menschen ein besonders wichtiges Thema: Was „rechnet sich“ in welchem Zeitraum? Pauschale Aussagen dazu sind problematisch, weil Bauvorhaben sehr unterschiedliche Voraussetzungen und Bedingungen haben können. Gleichzeitig sind

die Kriterien für die Berechnung von Wirtschaftlichkeit vielfältig und veränderbar, wie beispielsweise die voraussichtliche Steigerung von Energiepreisen.

Nicht zuletzt spielen persönliche Prioritäten eine Rolle bei der Bewertung von Kosten: Manche geben gerne Geld für eine große Garage oder besondere Bodenfliesen aus, während andere lieber die Kosten für ein vollständiges „Smart Home“ fest einplanen.

Zum **Themenfeld „Energie“ kann man diese grundsätzlichen Aussagen treffen:**

Je höher der energetische Standard,

- ... desto niedriger sind die Betriebskosten (laufende Energie- bzw. Heizkosten).
- ... desto höher sind die Baukosten. Der Planungs- und Ausführungsaufwand kann durch die frühzeitige Einbindung von erfahrenen fachkundigen Personen verschiedener Disziplinen deutlich reduziert werden (interdisziplinäres Arbeiten).
- ... desto besser ist die staatliche Förderung.
- ... desto geringer können die Lebenszykluskosten des Gebäudes sein, wenn gleichzeitig auf weitere Kriterien – beispielsweise nachhaltige Bauweise und Baumaterialien – geachtet wird.

Energetisch optimierte Gebäude können also insgesamt wirtschaftlicher sein, auch wenn die Errichtung zunächst teurer ist.



Die Errichtung eines energetisch optimierten Neubaus kann unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden. Der Einsatz bestimmter Heiz- und Haustechnik ist ggf. zusätzlich förderfähig (s.a. Kapitel IV).



# Adressen

## Energieberatung in der StädteRegion Aachen

Institution	Adresse	Telefon / E-Mail / Internet
altbau <sup>plus</sup> e.V.	AachenMünchener-Platz 5 52064 Aachen	0241 413888-0 info@altbauplus.de www.altbauplus.info
effeff.ac	AachenMünchener-Platz 4 52064 Aachen	0241 990013-0 frage@effeff.ac www.effeff.ac
EWV Energie- und Wasser-Versorgung GmbH	Willy-Brandt-Platz 2 52222 Stolberg	02402 101-1593 service@ewv.de www.ewv.de
STAWAG, Stadtwerke Aachen Aktiengesellschaft	AachenMünchener-Platz 4 52064 Aachen	0241 181-1333 energieberatung@stawag.de www.stawag.de
Verbraucherzentrale NRW, Energieberatung Aachen	AachenMünchener-Platz 6 52064 Aachen	0241 463026-06 aachen.energie@verbraucherzentrale.nrw www.verbraucherzentrale.nrw
Verbraucherzentrale NRW, Energie- beratung StädteRegion Aachen	Luisenstraße 35 52477 Alsdorf	02404 90327-30 alsdorf.energie@verbraucherzentrale.nrw www.verbraucherzentrale.nrw

### Geförderte „Energieberatung vor Ort“ für Wohngebäude

S.a. Kapitel I.3. und die regelmäßig aktualisierte Liste „Energieberatung vor Ort“ unter [www.altbauplus.info](http://www.altbauplus.info)



**verbraucherzentrale**  
Nordrhein-Westfalen

**WIR NUTZEN UNSERE SONNENSEITE**  
Unabhängige Informationen zum Thema Photovoltaik.

☎ 0241 – 46 30 26 06  
✉ [aachen.energie@verbraucherzentrale.nrw](mailto:aachen.energie@verbraucherzentrale.nrw)  
🌐 [www.verbraucherzentrale.nrw/sonnenseite](http://www.verbraucherzentrale.nrw/sonnenseite)

Das PROJEKT ENERGIE20plus wird gefördert durch:


 EUROPÄISCHE UNION  
Investition in unsere Zukunft  
Europäischer Fonds  
für regionale Entwicklung

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft,  
Natur- und Verbraucherschutz  
des Landes Nordrhein-Westfalen
 



**Institutionen, die Fördergelder vergeben (Auswahl)**

Institution	Leistung	Telefon / E-Mail / Internet
KfW Bankengruppe – KfW (bundeseigene Bank)	Zinsgünstige Kredite oder Zuschüsse, u. a. für energetische Sanierung	069 7431-0 oder Infocenter: 0800 5399002 (kostenfrei) <a href="http://www.kfw.de">www.kfw.de</a>
Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle – BAFA	Zuschüsse, u. a. für Maßnahmen mit Erneuerbaren Energien	06196 908-1625 <a href="http://www.bafa.de">www.bafa.de</a>
Land Nordrhein-Westfalen über Bezirksregierung Arnsberg	Zuschüsse, u. a. für Maßnahmen mit Erneuerbaren Energien	Bürger- und Service Center NRW: 0211 837-1001 <a href="mailto:nrwdirekt@nrw.de">nrwdirekt@nrw.de</a> <a href="http://www.nrw.direkt.de">www.nrw.direkt.de</a> <a href="http://www.energieagentur.nrw/progres.nrw">www.energieagentur.nrw/progres.nrw</a>
Land Nordrhein-Westfalen bzw. NRW-Bank	Zinsgünstige Kredite (verschiedene Programmbereiche)	0211 91741-4800 <a href="mailto:info@nrwbank.de">info@nrwbank.de</a> <a href="http://www.nrwbank.de">www.nrwbank.de</a>
StädteRegion Aachen – Amt für Bauaufsicht und Wohnraumförderung (A 63)	Zuschüsse	0241 5198-6301 <a href="mailto:bauordnungsamt@staedteregion-aachen.de">bauordnungsamt@staedteregion-aachen.de</a> <a href="http://www.staedteregion-aachen.de">www.staedteregion-aachen.de</a> Auskunft bei altbau plus
Städte und Gemeinden der StädteRegion Aachen	Zuschüsse	Erkundigen Sie sich bei der jeweiligen Stadt/ Gemeinde, ob Fördertöpfe vorhanden sind und welche Maßnahmen gefördert werden.
EWV Energie- und Wasser-Versorgung GmbH	Zuschüsse für (Neu-)Kunden	02402 101-1593 <a href="mailto:meineEnergie@ewv.de">meineEnergie@ewv.de</a> <a href="http://www.ewv.de">www.ewv.de</a>
enwor – energie & wasser vor ort GmbH	Zuschüsse für (Neu-)Kunden Umstellung auf Erdgasheizungen, Elektromobilität und Ökoproofit	02407 579-5555 <a href="mailto:kundencenter@enwor.de">kundencenter@enwor.de</a> <a href="http://www.enwor.de">www.enwor.de</a>
STAWAG, Stadtwerke Aachen Aktiengesellschaft	Zuschüsse für (Neu-)Kunden	0241 181-1333 <a href="mailto:energieberatung@stawag.de">energieberatung@stawag.de</a> <a href="http://www.stawag.de">www.stawag.de</a>

**Siehe auch regelmäßig aktualisierte Förderübersichten unter [www.altbauplus.info](http://www.altbauplus.info)**



Mitglieder von altbau<sup>plus</sup> (Stand: Januar 2021)

Institution	Ansprechpartner	Adresse
Bau-Innung Aachen	Ansprechpartner ist der Obermeister	Heinrichsallee 72 52062 Aachen
Bund Deutscher Baumeister, Architekten und Ingenieure e.V. Bezirksgruppe Aachen	Hagen Lenzke	Jülicher Straße 213 52070 Aachen
Dachdecker-Innung für die Städteregion Aachen	Ansprechpartner ist der Obermeister	Heinrichsallee 72 52062 Aachen
enwor – energie & wasser vor ort GmbH	Joachim Pritzkat	Kaiserstraße 100 52134 Herzogenrath
EWV Energie- und Wasser-Versorgung GmbH	Udo Müllenberg	Willy-Brandt-Platz 2 52222 Stolberg
Fachhochschule Aachen Campus Jülich	Dr. Joachim Götsche	Heinrich-Mußmann-Straße 1 52428 Jülich
Fachinnung für Elektrotechnik Aachen	Ansprechpartner ist der Obermeister	Heinrichsallee 72 52062 Aachen
gewoge AG	Thomas Hübner	Kleinmarschierstraße 54 – 58 52062 Aachen
Haus & Grund Aachen	Tobias Hundeshagen	Boxgraben 36 a 52064 Aachen
Innung Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik Aachen-Stadt	Ansprechpartner ist der Obermeister	Heinrichsallee 72 52062 Aachen
Kreishandwerkerschaft Aachen	Ludwig Voß	Heinrichsallee 72 52062 Aachen
Maler- und Lackierer-Innung Aachen	Ansprechpartner ist der Obermeister	Heinrichsallee 72 52062 Aachen
Mineralölverbund Aachen	Jürgen Sobik	Theaterstraße 65 52062 Aachen
regio-energiegemeinschaft e.V.	Ralf Hinrichsmeyer	AachenMünchener-Platz 4 52064 Aachen
RWTH Aachen	Gabriele Golubowitsch	Süsterfeldstraße 65 52072 Aachen
Schornsteinfegerinnung Aachen	Ansprechpartner ist der Obermeister	Auf der Hüls 199 52068 Aachen
Sparkasse Aachen	Stefan Kasberg	Friedrich-Wilhelm-Platz 1 – 4 52062 Aachen
Stadt Aachen	Dr. Markus Kremer	Adalbertsteinweg 59 52070 Aachen
StädteRegion Aachen	Stefan Jäcker	Zollernstraße 16 52070 Aachen

Institution	Ansprechpartner	Adresse
STAWAG, Stadtwerke Aachen Aktiengesellschaft	Ralf Hinrichsmeyer	Lombardenstraße 12 – 22 52070 Aachen
Stuckateur-Innung Aachen	Ansprechpartner ist der Obermeister	Heinrichsallee 72 52062 Aachen
Tischler-Innung Aachen	Ansprechpartner ist de Obermeister	Heinrichsallee 72 52062 Aachen
Verbraucherzentrale Aachen	Pia Anderer	AachenMünchener-Platz 6 52064 Aachen
Verbraucherzentrale Alsdorf	Gerhard Weiß	Luisenstraße 35 52477 Alsdorf

**Allgemeine Informationen**

Institution	Adresse	Telefon / E-Mail / Internet
EnergieAgentur.NRW	Roßstraße 92 40476 Düsseldorf	0211 8371930 info@energieagentur.nrw www.energieagentur.nrw
Deutsche Energie-Agentur GmbH – dena	Chausseestraße 128 a 10115 Berlin	030 726165-600 info@dena.de www.dena.de
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU)	Stresemannstraße 128 – 130 10117 Berlin	030 18305-0 service@bmu.de www.bmu.de
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)	Scharnhorststraße 34 – 37 10115 Berlin	030 18615 -0 info@bmwi.bund.de www.bmwi.de

**Kein Anspruch auf Vollständigkeit, alle Angaben ohne Gewähr.**



# Inserentenverzeichnis

Branche	Seite	Branche	Seite	Branche	Seite
<b>Abbrucharbeiten</b>		<b>Entsorgung</b>		<b>Kraftstoffe</b>	
• Abbruch Brandt GmbH	70	• WERTZ Handelsgesellschaft mbH Co. KG	12	• Bischoff & Vielhauer GmbH	42
<b>Abdichtungssysteme</b>		<b>Fenster / Türen</b>		<b>Kreishandwerkerschaft</b>	
• VPB GmbH & Co. KG	68	• Kochs Fenster und Türen GmbH	34	• Versorgungswerk der Kreishandwerkerschaft Aachen e. V.	3
<b>Architektur</b>		<b>Fußbodenheizung</b>		<b>Kunststoff-Recycling</b>	
• Architektur Hammers	16	• Regatherm GmbH	U3	• Rewindo	34
<b>Banken und Sparkassen</b>		<b>Glaserei</b>		<b>Maler</b>	
• Sparkasse Aachen	64	• Glas Baumbach	16	• Malerbetrieb Krehwinkel	24
• VR-Bank eG – Region Aachen	6	<b>Grundstück</b>		<b>Photovoltaik</b>	
• VR-Bank eG – Region Aachen	63	• StädteRegion Aachen	76	• Leberherz & Partner GmbH	52
<b>Bauklempner</b>		<b>Gutachter</b>		• OPTI-E-SOLAR GmbH	66
• Schaaf & Dornhöfer GmbH	24	• EUREGIO Sachverständigen GmbH	68	• Verbraucherzentrale NRW	80
<b>Baustoffe</b>		<b>Heizung / Sanitär</b>		<b>Rechtsanwalt</b>	
• BOENDGEN-BAUSTOFFE	20	• M. Bach GmbH	42	• REWISTO Rechtsanwälte	5
• Mobau Aachen Baustoff-Union GmbH	18, 19	• Anton Frantzen & Sohn GmbH	44	<b>Rohr- und Kanaltechnik</b>	
<b>Dachdecker</b>		<b>Heizungs- und Lüftungsbau</b>		• WILDEN Rohr- und Kanaltechnik	12
• Emundts Bedachungen e. K.	24	• hesi	44	<b>Sachverständigenbüro</b>	
<b>Elektrotechnik</b>		<b>Holzbau</b>		• Bonenkamp	10
• Anton Beckers	44	• Holzbau Becker	70	<b>Schreinerei</b>	
<b>Energieberatung</b>		• Holzbau Starmanns	70	• Brammert	34
• regio-energiegemeinschaft e. V.	6	<b>Immobilienbetreuung</b>		<b>Stukkateur</b>	
<b>Energietechnik</b>		• Aachener Haus- und Grundbesitzerverein e. V.	10	• Addi Klinkhammer e.K.	20
• Behr Energietechnik	52	<b>Innung</b>		<b>Vermessungsingenieur</b>	
<b>Energieversorgung</b>		• Innungen für SHK Aachen-Stadt und Aachen-Land	44	• Dipl.-Ing. Arne Adomeit	16
• EWV Energie- und Wasser-Versorgung GmbH	U2, 42				
• STAWAG	40, U4				

U = Umschlagseite

Weitere Informationen erhalten Sie unter [www.total-lokal.de](http://www.total-lokal.de)**Herausgeber:**

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

**in Zusammenarbeit mit****altbau<sup>plus</sup>**

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

52058038/4. Auflage/2021/überarbeitet

**Druck:**

wicher.print.medien.service. UG  
 (haftungsbeschränkt) i.G.  
 Schloßstraße 8, 07545 Gera

**Papier:**

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

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

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

**Redaktion:**

Verantwortlich für den amtlichen Teil: **altbau<sup>plus</sup>**-Team  
 Verantwortlich für den Anzeigenteil: mediaprint infoverlag gmbh – Goran Petrusevic

**Quellennachweis:**

S. 1: (links) Andreas Herrmann, (rechts) Michael Stephan  
 S. 2: Kreishandwerkerschaft Aachen  
 S. 4: (links) Claudia Fahlbusch, (rechts) Verbraucherzentrale NRW  
 S. 11: Michael Stephan  
 S. 17: Deutsche Energie-Agentur (dena), [www.zukunft-haus.info](http://www.zukunft-haus.info)  
 S. 21 (rechts), 31 (oben), 33 (oben), 43 (rechts), 46, 47, 48 (oben) 51, 54, 59 (unten), 61: EnergieAgentur.NRW  
 S. 22 (oben), 39 (oben), 49, 57 (unten): co2online gGmbH, [www.co2online.de](http://www.co2online.de)  
 S. 23 (rechts), 26 (links): Dachdeckerbetrieb Kaulartz, Pascal Kaulartz  
 S. 25: Fotolia.com / thingamajigs  
 S. 28 (links) 29, 31 (unten links): Architekt Olaf Ptak, Alsdorf  
 S. 28 (rechts), 32 (links): Raida Dämmtechnik GmbH, Georg Raida  
 S. 32 (rechts): Gutex Holzfaserplattenwerk GmbH  
 S. 38, 43 (links), 48 (unten), 57 (oben): Maria Feldhaus  
 S. 50: Herdlitschke, Remember Solartechnik  
 S. 71: Stadt Aachen, Untere Denkmalbehörde  
 S. 73: TECE LUX, WC-Terminal  
 S. 75 (rechts): Fotolia.com / Stockwerk-Fotodesign

Weitere Quellenangaben sind an den jeweiligen Fotos vermerkt.  
 Für alle oben nicht genannten Abbildungen liegen die Rechte bei **altbau<sup>plus</sup>**.

Kein Anspruch auf Vollständigkeit. Alle Angaben ohne Gewähr.

**altbau<sup>plus</sup>** dankt allen Beteiligten, die durch ihre Unterstützung die Erstellung und das Erscheinen dieses Wegweisers ermöglicht haben.

# TWIN-FLOOR SYSTEM

Kein Ärger mehr mit unterschiedlichen Raumtemperaturen!



Regatherm GmbH 02162-9199790  
Sittarder Str. 36 info@regatherm.de  
41748 Viersen www.regatherm.de



## HOCHWERTIGE FLÄCHENHEIZSYSTEME NACH IHREN ANFORDERUNGEN

Haben Sie unnötigen Ärger mit unterschiedlichen Raumtemperaturen? Und das verursacht zusätzliche Kosten? Oft ist veraltete Verlegetechnik die Ursache: Zu viele, falsch positionierte Anbindeleitungen machen die Raumtemperatur kaum kontrollierbar - sie steigt stetig an. Häufig entstehen durch hohe Temperaturen Risse im Belag.

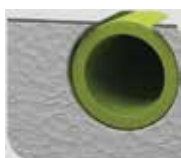
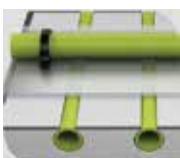
Regatherm bietet die Lösung:  
Mit dem neu entwickelten und patentierten TWIN-FLOOR-System erhalten Sie die perfekte Temperierung für Ihre Fußbodenheizung.



ERKLÄRVIDEO ANSEHEN  
Erfahren Sie mehr über das  
TWIN-FLOOR-System



ERKLÄRVIDEO ANSEHEN  
Synergieeffekte nutzen mit Regatherm  
Gemeinsam Projekte realisieren





wirfuerdasklima.de