



LEITFADEN



# Sanieren gut durchdacht

# Sanieren gut durchdacht



Viele Niederösterreicherinnen und Niederösterreicher wünschen sich ein eigenes Zuhause. Neu bauen oder ein bestehendes Gebäude - das vielleicht schon in Familienbesitz ist - sanieren, lautet dann oft die Frage. Es muss nicht immer ein Neubau sein, da er wertvollen Boden verbraucht. Auch bestehende Gebäude lassen sich durch eine teilweise oder gesamte Sanierung auf einen modernen Wohnkomfort bringen. Das Land Niederösterreich bietet speziell für Sanierungen im Wohnbau attraktive Förderungen an.

Wer bestehende Gebäude klug saniert, schafft wertvollen Wohnraum, der nachhaltig, energieeffizient und zukunftstauglich ist und übernimmt Verantwortung für die beste Zukunft unserer Kinder. Die umfassende Sanierung von Gebäuden ist nämlich auch ein Kernstück engagierten Klimaschutzes.

Die Energieberatung NÖ unterstützt Sie gerne bei Ihrem Sanierungsvorhaben! In der vorliegenden Broschüre finden Sie alle Informationen dazu.



**Johanna Mikl-Leitner**  
Landeshauptfrau



**Stephan Pernkopf**  
LH-Stellvertreter

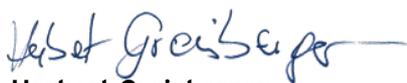
## Weniger Energiekosten, mehr Wohnkomfort

Ältere Gebäude haben oft einen besonderen Charme und es zahlt sich aus, sie durch eine Sanierung zu modernisieren. Der Wohnkomfort steigt, während gleichzeitig die Energiekosten sinken. Durch die getätigten Investitionen sorgen Sie außerdem dafür, dass Ihre Immobilie mit den Jahren nicht an Attraktivität verliert.

Ein reduzierter Energieverbrauch nach einer Sanierung bedeutet auch eine Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes und damit einen positiven Beitrag zum Klimaschutz.



Egal ob Gesamtanierung oder einzelne Maßnahmen - in der vorliegenden Broschüre der Energieberatung NÖ finden Sie alle Informationen dazu. Unsere Expertinnen und Experten unterstützen Sie dabei, alle notwendigen Sanierungsmaßnahmen zu identifizieren und beraten Sie, welche Maßnahmen in welcher Reihenfolge sinnvoll sind.



**Herbert Greisberger**  
Geschäftsführer der eNu

# Inhalt

	Seite
<b>Größere Renovierung</b>	<b>5</b>
Warum sanieren?	5
Sanierungsablauf	6
Der Weg zum Niedrigstenergiehaus	6
<b>Bautechnik</b>	<b>10</b>
Wärmedämmung	11
Dämmung und Gebäudehülle	16
Fenster und Sonnenschutz	24
Ausführungsqualität	27
<b>Haustechnik</b>	<b>30</b>
Heizungsanlagen	31
Energie aus der Sonne	36
Lüftungstechnik	37
<b>Weiterführende Informationen</b>	<b>42</b>
Energieberatung Niederösterreich	43
Förder- und Beratungsstellen im Überblick	44
Literaturhinweise	45



# Größere Renovierung

Der Begriff der „Größeren Renovierung“ kommt aus der EU Gebäuderichtlinie 2010. Diese Richtlinie beschreibt eine umfassende energetische Sanierung von Gebäuden. Werden mehr als 25 % der Oberfläche der Gebäudehülle einer Renovierung unterzogen, sind kosteneffiziente Maßnahmen zu setzen. Ebenso sind die im Baurecht verankerten Mindestkriterien für die Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes einzuhalten. Steht eine größere Renovierung an, so ist ein gesamtheitliches Konzept für die Sanierung zu erstellen. Die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen kann aber auch schrittweise erfolgen.

## Größere Renovierung

Um sicherzustellen, dass keiner dieser Sanierungsschritte dem Gesamtkonzept widerspricht, ist der Baubehörde ein Energieausweis vorzulegen. Durch eine versierte Berechnung kann mit dem Energieausweis die Kosteneffizienz der

einzelnen Maßnahmen ermittelt und folglich eine kostenoptimale Sanierungsplanung erstellt werden. Daher ist es sinnvoll, im Vorfeld einer Sanierung einen Energieausweis als Planungshilfe erstellen zu lassen.

## Warum sanieren?

Der Wohnkomfort in alten Häusern lässt oft zu wünschen übrig. Zugige Fenster, kalte Wände und Böden lassen uns im Winter und in den Übergangszeiten frösteln, obwohl die Heizung auf Hochtouren läuft. Kalte Wände haben nicht nur negative Auswirkungen auf die Behaglichkeit, sondern verursachen zudem hohe Heizkosten, welche die Geldtasche ordentlich belasten.

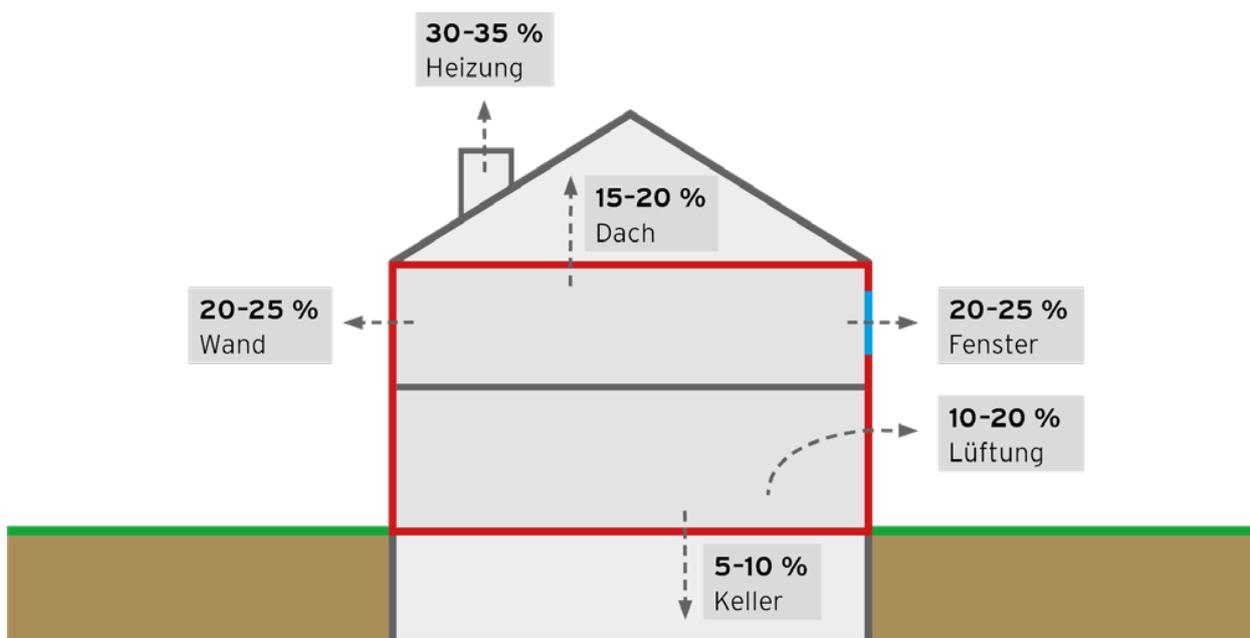
In unsanierten Gebäuden „verheizen“ wir unser Geld buchstäblich durch den Schornstein. Denn abhängig von den Wärmeströmungen an den Außenwänden geht über die einzelnen Bauteile des Gebäudes unterschiedlich viel Energie verloren. Nach oben geht grundsätzlich mehr Wärme verloren als z. B. durch die Kellerdecke nach unten.

Wärme, die aus dem Gebäude entweicht, muss durch Heizen wieder zugeführt werden. Kann das Gebäude die vorhandene Wärme hingegen speichern - ähnlich einer Thermoskanne - so muss

auch weniger Energie über die Heizung hinzugefügt werden, um die Verluste über Dach, Außenwände und Fenster zu kompensieren.

In der Energiebilanz eines Gebäudes werden die Energieverluste (z. B. über undichte Fenster und Türen) den Energiegewinnen (z. B. über Strahlungsgewinne südseitiger Fenster) gegenübergestellt. Über die Verluste kann man grob abschätzen, welche Teile des Hauses das größte Energiesparpotenzial aufweisen. Diese Einsparpotenziale bilden den Fokus der thermischen und haustechnischen Gebäudesanierung.

Die Wärmedämmung von sanierten Gebäuden funktioniert nach dem Prinzip einer Thermoskanne: Wärme, die im Inneren gespeichert wird, muss nicht durch Heizen ersetzt werden.



Energieverluste über verschiedene Bauteile | Grafik © eNu. Datenquelle: FH Salzburg, Smart Building

## Durch eine energetische Sanierung ergeben sich folgende Vorteile:

- › Einsparung bei den Energiekosten
- › Unabhängigkeit von steigenden Energiepreisen
- › Steigerung der Wohnqualität und Behaglichkeit
- › Feuchteschutz (Vermeidung von Tauwasser und Schimmelpilzbildung)
- › Beitrag zum Klimaschutz (verringertes CO<sub>2</sub>-Ausstoß)
- › Beanspruchung von Förderungen
- › Steuervorteile
- › Wertsteigerung/Werterhaltung der Immobilie

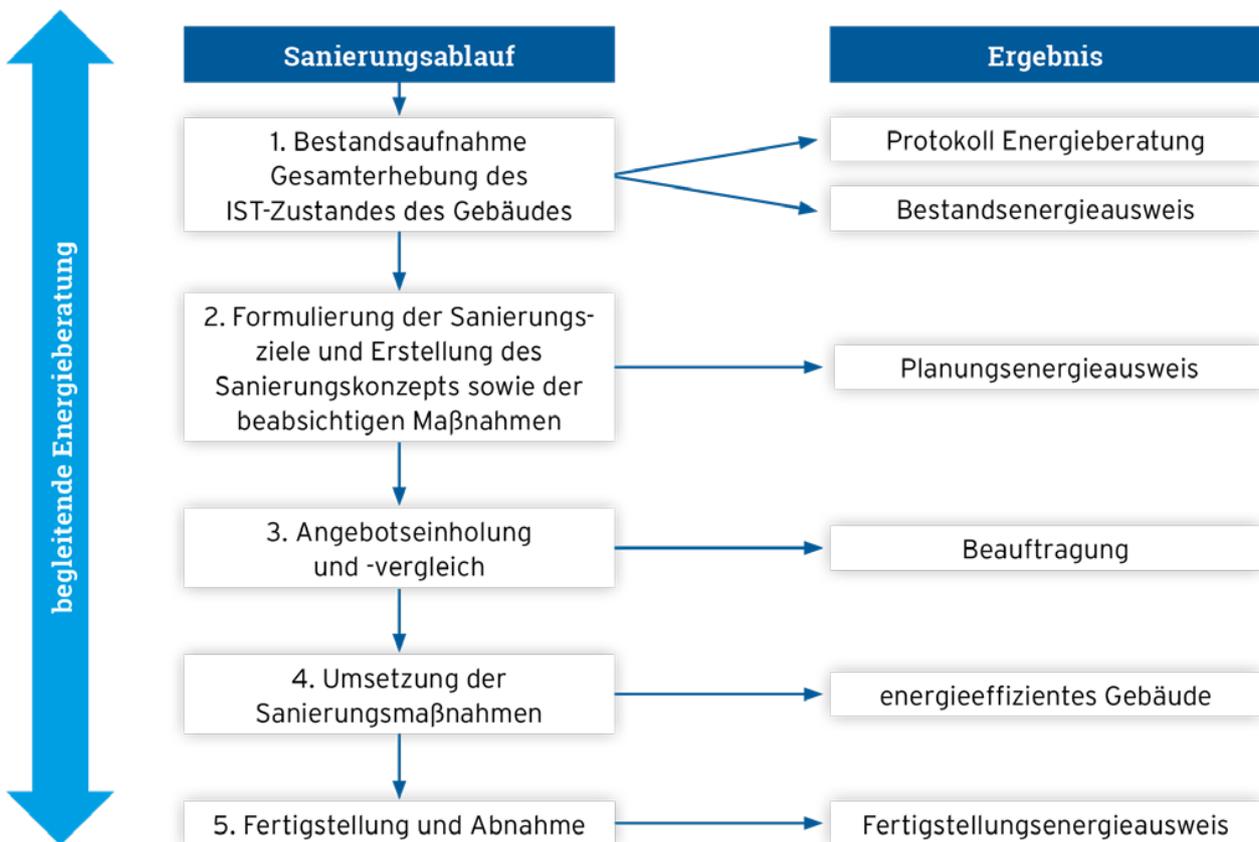
## Der Weg zum Niedrigstenergiehaus

Auch wenn anfangs nur geringfügige Sanierungsmaßnahmen beabsichtigt sind - die kluge Haus- und Wohnungsbesitzerin bzw. der Haus- und Wohnungsbesitzer plant die einzelnen Sanierungsschritte auf Grundlage eines umfas-

senden Sanierungskonzepts. Denn Information und Planung im Vorfeld sind der beste Schutz vor Bauschäden und vor allem vor unangenehmen finanziellen Überraschungen.

## Sanierungsablauf

In der Realisierung vom Altbau zum Niedrigstenergiehaus sollten folgende Schritte berücksichtigt werden.



© eNu, in Anlehnung an Abb. 2 „Sanieren heute“, Energieberatung Salzburg



Ein **solides Sanierungskonzept** sollte immer das **Gebäude als Ganzes** in den Mittelpunkt stellen, auch wenn in Folge nur einzelne Sanierungsmaßnahmen umgesetzt werden. Bei umfangreichen, gewerkeübergreifenden Sanierungen ist die **rechtzeitige Einbindung aller wichtigen Akteurinnen und Akteure** (Planerin und Planer, Architektin und Architekt, Fassadenfachbetrieb, Haustechnikerin und Haustechniker, Elektrotechnikerin und Elektrotechniker, ...) in der Planung zu berücksichtigen. Dabei hilft der **Energieausweis**.

## Bestandsanalyse

Vor der Planungsarbeit ist eine gründliche Bestandsaufnahme des zu sanierenden Gebäudes durchzuführen, um individuelle Defizite zu erfassen und speziell darauf reagieren zu können. In dieser ersten Phase der Bestandsanalyse und Grobplanung möglicher Sanierungsmaßnahmen unterstützen sowohl die Energieberatung des Landes Niederösterreich als auch Energieausweiserstellerinnen oder -ersteller durch ihr Fachwissen und moderne Berechnungssoftware.



Energieausweis mit den relevanten Kennzahlen | © eNu

Mit dem Energieausweis bzw. dem Renovierungspass wird die Beurteilung der energetischen Qualität einer Immobilie ermöglicht. Zudem ist der Energieausweis ein wichtiges Planungsinstrument, sowohl bei Neubau als auch Gebäudesanierung und unterstützt bei der Auslegung von haustechnischen Systemen.

Der Energieausweis beinhaltet eine detaillierte Berechnung der Energiekennzahlen eines bestimmten Gebäudes und informiert über dessen Energiebedarf und Gesamteffizienz. Basierend auf den Klimadaten des Standortes, der Gebäudegeometrie, den verwendeten Baumaterialien der verschiedenen Bauteile und der installierten Haustechnik wird eine Energiebilanz (Verluste und Gewinne) erstellt und auf Basis dieser Bilanz der Energiebedarf des Gebäudes als Endergebnis ermittelt.

Der Energieausweis ist für viele Förderungen sowie bei Verkauf und Vermietung verpflichtend vorzulegen.

Auf der ZEUS Datenbank werden Energieausweise zur Qualitätssicherung verwaltet ([www.energieausweise.net](http://www.energieausweise.net)). Auf dieser Plattform sind auch Unternehmen, die Energieausweise erstellen, gelistet.

Der **Energieausweis** bzw. Renovierungspass ist ein hervorragendes Planungsinstrument für die Gebäudesanierung. Er gibt Auskunft über **wesentliche energetische Kennzahlen** des Bestandsgebäudes und beinhaltet **Vorschläge** für konkrete **Sanierungsmaßnahmen**.

Scannen Sie den QR-Code, um auf die Seite [www.energieausweise.net](http://www.energieausweise.net) zu gelangen.



### Qualitätskriterien für die Erstellung eines Energieausweises

- › Energieausweis als Planungsgrundlage für alle baulichen Änderungen empfohlen
- › Die Empfehlungen von Planungsenergieausweis und Energieberatungsprotokoll können im Rahmen einer zusätzlichen Energieberatung (neuerliche Anmeldung erforderlich) verglichen und besprochen werden.
- › Energieausweise dürfen nur durch berechtigte Personen erstellt werden (siehe: [www.energieausweise.net](http://www.energieausweise.net)).
- › Für die Erstellung des Energieausweises ist die Bauherrin oder der Bauherr, Vermieterin oder Vermieter oder die Verkäuferin bzw. der Verkäufer verantwortlich.
- › Energieausweis von Erstellerin oder Ersteller in die Landes-Plattform ZEUS hochladen lassen
- › Die Ausweiserstellerin bzw. der Ausweisersteller haftet für die Richtigkeit des Energieausweises.
- › Der Energieausweis ist 10 Jahre gültig, sofern keine energierelevanten Veränderungen vorgenommen werden.

## Sanierungsziele und Sanierungskonzept

Was soll mit der Gebäudesanierung erreicht werden? Die Klärung und Festlegung der Wünsche und Bedürfnisse der Bauherrin oder des Bauherren sind ein wesentlicher Bestandteil in der Erstellung eines umfassenden Sanierungskonzeptes und ausschlaggebend dafür, welche Maßnahmen letztendlich umgesetzt werden. Die definierten

Ziele dienen nach der Projektfertigstellung auch der Erfolgskontrolle.

Die Zielsetzungen von Sanierungsprojekten können, abhängig vom IST-Zustand des Gebäudes und den individuellen Anforderungen und Wünschen, durchaus unterschiedlich sein.

### Die folgende Liste gibt Aufschluss, welche Punkte im Rahmen der Konzepterstellung jedenfalls erörtert werden sollten:

- Niedrigstenergiehaus als energetischer Standard nach der Sanierung
- Investitionskosten und Betriebskosten nach der Sanierung
- Ökologie der Baumaterialien
- Energieerzeugung am Standort (Solaranlage, Photovoltaik)
- Wohnqualität (Behaglichkeit, Komfort, sommerliche Überhitzung, Lüftung mit Wärmerückgewinnung)
- effiziente Heizung und Warmwasserbereitung
- Gebäudedesign und Gestaltung, Änderung der Raumaufteilung
- Wertsteigerung der Immobilie

### Sanierungskonzept

Ausgehend von der umfassenden IST-Analyse des Gebäudezustandes (Bestandsenergieausweis) und unter Berücksichtigung der individuellen Wünsche und Bedürfnisse wird gemeinsam mit der Bauherrin oder dem Bauherren ein detailliertes Sanierungskonzept erstellt (Planungsenergieausweis). Das Sanierungskonzept umfasst eine Aufstellung der technisch und baurechtlich möglichen und empfohlenen Maßnahmen und legt fest, in wel-

cher Reihenfolge die einzelnen Sanierungsschritte umgesetzt werden (Etappierung). Zudem enthält das Konzept eine Grobkalkulation der Investitionskosten sowie eine Berechnung der Wirtschaftlichkeit der geplanten Maßnahmen (Amortisation). Ein umfassendes Konzept gibt auch Auskunft zu den zu erwartenden Energieeinsparungen und dem zukünftigen Energiebedarf nach einer optimalen Sanierung.

### Ein Sanierungskonzept sollte folgende Punkte abdecken:

- fundierte Energieausweisberechnung als Grundlage für eine endgültige Entscheidung (Planungsenergieausweis):
  - firmenunabhängige und produktneutrale Gegenüberstellung von möglichen Sanierungsvarianten
  - Kosten- und Wirtschaftlichkeitsberechnung für die gewünschte Sanierungsvariante
- Bewertung der ökologischen Aspekte
- umfassende Förderberatung
- umfassende Analyse der Gebäudehülle und der haustechnischen Anlagen (Bestandsenergieausweis)
- Festlegung von individuell abgestimmten Sanierungsmaßnahmen

### Ein Sanierungskonzept sichert:

- eine ganzheitliche, gewerkeübergreifende Planung mit rechtzeitiger Einbindung aller Akteurinnen und Akteure (Fassadenfachbetrieb, Haustechnikerin oder Haustechniker, Elektrotechnikerin oder Elektrotechniker, Architektin bzw. Architekt, ...)
- die richtige Reihenfolge von Sanierungsmaßnahmen (v. a. bei etappenweiser Sanierung)
- eine hohe Ausführungsqualität (Detailplanung)
- eine vollständige Kostenbetrachtung
- die zeitgerechte Umsetzung der Sanierung

## Angebotseinholung und -vergleich, Beauftragung

Die Angebotseinholung durch die Bauherrin oder den Bauherren erfolgt auf Basis der im Sanierungskonzept festgelegten Sanierungsmaßnahmen und der Detailplanung. Es sollten immer mehrere Angebote eingeholt werden. Beim Vergleich der Angebote ist zu prüfen, ob und welche Abweichungen es bei Produkten und Dienstleistungen der verschiedenen Firmen gibt.

Die in dieser Broschüre in den einzelnen Kapiteln angeführten Qualitätskriterien können der Bauherrin bzw. dem Bauherren sowohl als Leistungsverzeichnis für die Einholung der Angebote (Muss-Kriterien) als auch als Checkliste für

den Vergleich und die Bewertung der Angebote dienen. Die Qualitätskriterien definieren empfohlene Standards, die in der Umsetzung eingehalten werden sollten.

Ist die Entscheidung für einen entsprechenden Handwerksbetrieb gefallen, macht es Sinn, mit diesem einen formellen Bauvertrag abzuschließen. Ein Bauvertrag regelt den rechtlichen Rahmen der Sanierungsdurchführung.

Hierbei werden zum Beispiel Termine, Zahlungsfristen, Mängelansprüche und ähnliches verbindlich festgelegt.

---

## Sanierungsumsetzung

Bei größeren Renovierungen aber auch bei weniger umfangreichen Sanierungsmaßnahmen, empfiehlt sich eine laufende Qualitätskontrolle vor Ort. Checklisten oder die Dokumentation des Projektfortschritts anhand von Fotos können hilfreich sein, um eine hohe Ausführungsqualität zu sichern. Aufwändigere Verfahren wie bei-

spielsweise der Blower-Door-Test zur Prüfung der Luftdichtheit des Gebäudes oder die Gebäudethermographie, ein bildgebendes Verfahren um die Oberflächentemperaturen der Gebäudehülle sichtbar zu machen, dienen ebenfalls der Qualitätssicherung.

---

## Fertigstellung und Abnahme

Nach Abschluss der Sanierungsmaßnahme ist eine formelle Abnahme vor Ort unverzichtbar. Hierbei wird geprüft, ob die durchgeführte Sanierungsmaßnahme auch der vertraglich vereinbarten Leistungsaufstellung entspricht. Als Grundlage für die Abnahme dient also einerseits die vertragliche Leistungsbeschreibung, im Sinne eines detaillierten Sanierungskonzeptes aber auch der Planungsenergieausweis.

An der Abnahme sollte wenn möglich eine unabhängige Sachverständige oder ein unabhängiger Sachverständiger, beispielsweise die Planerin oder der Planer, teilnehmen. Als Fachfrau oder als Fachmann können diese etwaige Mängel besser erken-

nen. Bei auftretenden Mängeln oder Abweichungen von den vertraglich vereinbarten Leistungen, kann eine Nachbesserung verlangt werden. Die festgestellten Mängel und neuen Vereinbarungen (Fristen etc.) sollten schriftlich festgehalten werden. Da nach der Bauabnahme die Beweislast für Mängel bei der Bauherrin oder beim Bauherren liegt, sollte bei der Bauabnahme wirklich sorgfältig geprüft werden. Die Abnahme sollte erst unterschrieben werden, wenn es keine Beanstandungen oder Bedenken mehr gibt.

Mit dem Fertigstellungsenergieausweis wird schließlich bescheinigt, dass die durchgeführte Sanierungsmaßnahme auch der Planung entspricht.

Die **Energieberatung NÖ** steht Ihnen mit produkt- und firmenunabhängigem Rat zur Seite. [www.energie-noe.at](http://www.energie-noe.at)

Nutzen Sie auch das Angebot von NÖ Gestalten, das Beratungen zu folgenden Themen anbietet: Neubau, Umbau und Sanierung.  
[www.noegv.at/noe/Bauen-Neubau/Bauberatung2011.html](http://www.noegv.at/noe/Bauen-Neubau/Bauberatung2011.html)





# Bautechnik

Sanierungen stellen hohe Ansprüche an Bauherinnen und Bauherren und ausführende Unternehmen. Das gilt speziell für die neuen Bautechniken. Entscheidend bei der energiesparenden Bauweise sind:

- › eine gute Wärmedämmung
- › hohe Fensterqualität
- › Reduktion von Wärmebrücken
- › Luft- und Winddichte des Gebäudes

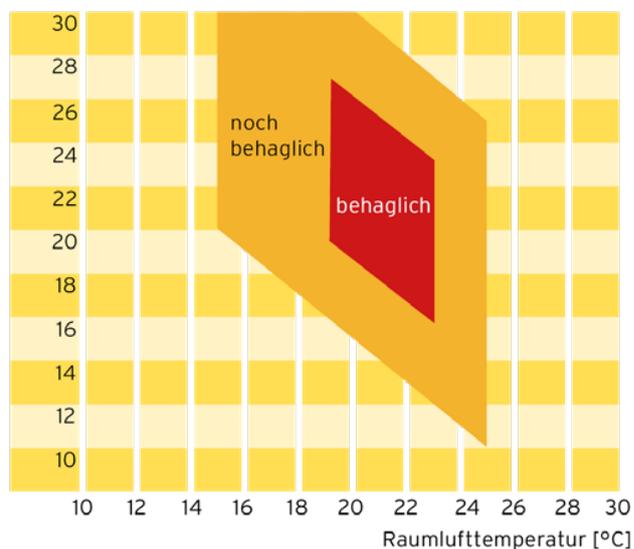
# Wärmedämmung

Neben Einsparungen bei den Heizkosten, lassen sich durch eine gute Wärmedämmung noch zwei weitere wichtige Sanierungsziele erreichen: Die Schaffung eines optimalen Raumklimas, das den Bewohnerinnen und Bewohnern ein hohes Maß an Behaglichkeit verschafft und die Vermeidung von Schäden an der Bausubstanz sowie gesundheitlicher Probleme, durch die Prävention von Schimmelbildung.

## Angenehmes Raumklima

Eine gute Wärmedämmung schafft ein angenehmes Raumklima, da die Oberflächentemperatur der Wände im Rauminnen angehoben wird. Im Allgemeinen werden Raumtemperaturen von 20 bis 22 °C als behaglich wahrgenommen, sind die Wandflächen jedoch kälter, so wird dies als unangenehm empfunden. Ein Beispiel: Bei einer ungedämmten Außenwand liegt die Oberflächentemperatur auf der Innenseite bei ca. 12 °C, die Temperatur der Zwischenwände zu anderen Räumen hingegen bei rund 21 °C. Durch den Unter-

schied von 9 °C entsteht eine Strahlungsasymmetrie im Raum, die als unbehaglich empfunden wird. Schon Temperaturdifferenzen ab 3 °C sind spürbar und beeinflussen die Behaglichkeit negativ.



Abhängigkeit der thermischen Behaglichkeit von der Wand-Oberflächentemperatur  
© eNu, in Anlehnung an Abb. 4 „Sanieren heute“, Energieberatung Salzburg



Je höher die Oberflächentemperaturen von Wänden, Decken, Fenstern und Böden, umso behaglicher ist das Raumklima.

Im Idealfall kann in gut gedämmten Gebäuden mit hohen Oberflächentemperaturen die Raumtemperatur um ein bis zwei Grad gesenkt werden, ohne dass das Behaglichkeitsgefühl darunter leidet.

## Vermeidung von Schimmelbildung

Eine geringe Oberflächentemperatur der Wände fördert auch die Schimmelbildung: trifft warme Raumluft mit einer hohen Luftfeuchtigkeit auf kalte Wände, so bildet sich ein feiner Wasserfilm auf der Wandoberfläche (Kondensat). Diese feuchten Bereiche bilden den idealen Nährboden für Schimmelpilze. Eine gute Wärmedämmung und die dadurch erreichbare Anhebung der Oberflächentemperaturen der Rauminnenwände sind eine wirksame Maßnahme, um einer Schimmelbildung vorzubeugen.

## Faktoren für eine effiziente Wärmedämmung:

- > geeignete Dämmmaterialien
- > ausreichende Dämmstärken
- > aufeinander abgestimmte Dämmsysteme und -verfahren
- > eine durchgängige Dämmung zur Vermeidung von Kältebrücken und Schwachstellen
- > fachgerechte Ausführung

Detaillierte Informationen zur Schimmelvermeidung finden Sie in unserem **Infoblatt „Schimmel und Lüften“**.



## Dämmmaterialien

Heute gibt es eine Vielzahl von Dämmmaterialien auf dem Markt, was die Auswahl des für die Sanierungsmaßnahme geeigneten Dämmstoffs nicht unbedingt erleichtert.

Bei der Auswahl des Dämmstoffes spielen folgende Faktoren eine Rolle: Dämmwirkung, Dampfdurchlässigkeit und Feuchteverhalten sowie Ökologie und Kosten.



Eine **Absenkung** der Raumtemperatur **um 1 °C** bei guter Wärmedämmung bringt eine **Heizkosteneinsparung von rund 6 %**.

### Dämmwirkung

Die Dämmwirkung und somit die Qualität des Dämmstoffes hängt primär von seinem Wärmeleitwert Lambda  $\lambda$  (in W/mK) ab. 2,5 cm Dämmstoff haben denselben Dämmwert wie 1,25 m

Beton. Ein schlechter Lambda-Wert ( $\lambda$ ) kann durch höhere Dämmstärken ausgeglichen werden. In der folgenden Tabelle sind die Wärmeleitwerte der gängigsten Dämmstoffe aufgelistet.

### Wärmeleitwert $\lambda$ - Kennwert für die Bewertung der Dämmstoffqualität

Die wesentliche Kennzahl für die Bewertung der Dämmwirkung von Dämmstoffen ist der Wärmeleitwert Lambda  $\lambda$  (in W/mK). Der Wärmeleitwert gibt an, wie gut oder schlecht ein Material mit 1 Meter Dicke die Wärme bei einem Temperaturunterschied von 1 Grad im Inneren weiterleitet.

Die Qualität eines Dämmstoffes ist umso besser, je kleiner dieser Wert ist. Gute Dämmstoffe weisen einen Wärmeleitwert von maximal 0,04 W/mK auf.

Der  $\lambda$ -Wert ist vom Produktionsbetrieb zu erfragen (technische Produktinformation).

#### Mineralische Dämmstoffe

Dämmstoff	$\lambda$ (W/mK)
Glaswolle	0,035-0,045
Steinwolle	0,035-0,045
Schaumglas	0,038-0,070
Mineralschaum	0,045-0,065
Blähperlite	0,040-0,060
Blähton	0,100-0,160
Aerogel	0,013-0,021

#### Nachwachsende Rohstoffe

Dämmstoff	$\lambda$ (W/mK)
Kork	0,040-0,050
Flachmatten	0,040-0,050
Hanfmatte	0,040-0,050
Schafwolle	0,040-0,045
Holzfasern	0,040-0,080
Strohballen	0,045-0,080

#### Fossile Dämmstoffe

Dämmstoff	$\lambda$ (W/mK)
Polystyrol EPS	0,031-0,040
Polystyrol XPS	0,030-0,040
Polyurethan PUR	0,025-0,040
Polyethylen	0,034-0,040
Polyurethan Ortschaum	0,030-0,040

#### Recycling Dämmstoffe

Dämmstoff	$\lambda$ (W/mK)
Zelluloseflocken	0,040-0,045
Zelluloseplatten	0,040-0,045
Blähglas (Schaumglas)	0,060-0,120
Vakuum-Isolations-Paneel	0,004-0,005

Wärmeleitwerte gängiger Dämmstoffe (Richtwerte)

## Feuchteverhalten, Dampfdurchlässigkeit und Tauwasser

Wärme- und Feuchteschutz stehen in einem engen Zusammenhang. Feuchte Dämmstoffe weisen eine schlechtere Wärmedämmung auf, da Wasser eine hohe Wärmeleitfähigkeit besitzt und die Wärme besser ableitet. In Gebäuden können Baustoffe durch Schlagregen, aber auch durch Dampfdiffusion durchfeuchten. Tauwasser entsteht vor allem dann, wenn die Luftfeuchte aus dem Rauminnen

nach außen diffundiert und in den kälteren, außen liegenden Bauteilschichten auf eine Schicht mit einem größeren Dampfdiffusionswiderstand stößt. Genau an dieser Grenzschicht beginnt der Wasserdampf zu kondensieren (Taupunkt). Dies kann zu Feuchteschäden wie Schimmelpilzbefall, Korrosion oder Frostschäden führen.

## Dampfdiffusionswiderstand

Der Dampfdiffusionswiderstand  $\mu$  (Mü) charakterisiert den Widerstand, den ein Baustoff der Dampfdiffusion entgegensetzt, d. h. inwieweit ein Baustoff die Ableitung von Wasserdampf verhindert. Je größer  $\mu$ , umso dampfdichter ist ein Baustoff. Die Klassifizierung der Baustoffe hinsichtlich ihres Feuchteverhaltens erfolgt über den sd-Wert, die wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke. Demnach weist ein Baustoff mit einem sd-Wert von 1.500 denselben Dampfdiffusionswiderstand auf, wie eine Luftschicht von 1.500 Meter.

Entsprechend ihren Diffusionseigenschaften werden Baustoffe in folgende Klassen eingeteilt:

sd-Wert [m]	Grad der Dichtheit	Feuchteschutz
$sd \leq 0,5 \text{ m}$	diffusionsoffen	hoch
$0,5 \text{ m} \leq sd \leq 1.500 \text{ m}$	diffusionshemmend (Dampfbremse)	mittel
$sd \geq 1.500 \text{ m}$	diffusionsdicht (Dampfsperre)	gering

## Ökologie

Die ökologischen Eigenschaften eines Dämmstoffes werden nicht nur aus seiner Dämmwirkung, sondern auch aus dem Energieaufwand bei der Herstellung, den verfügbaren Rohstoffen und möglichen Schadstoffemission bei der Produktion bzw. den gesundheitlichen Auswirkungen auf den Menschen bestimmt.

Ein offiziell anerkanntes Bewertungsschema für die Ökologie von Baustoffen wurde vom Österreichischen Institut für Bauen und Ökologie (IBO) entwickelt. Der OI3-Index bewertet die ökologische Qualität von Baustoffen anhand von drei Kennzahlen: den Beitrag des Baustoffes zur globalen Erwärmung (GWP - Treibhausgaspotenzial), die regionalen Auswirkungen auf die Bodenversauerung (AP - Versauerungspotenzial, „saurer Regen“) und ganz allgemein, den notwendigen Energiebedarf für die Rohstoffgewinnung

und Herstellung des Baustoffes (Primärenergiebedarf an erneuerbaren und nicht erneuerbaren Ressourcen).

Die IBO Richtwerte-Tabelle umfasst derzeit mehr als 500 Baustoffe und wird laufend aktualisiert und erweitert. Die Werte werden auch für die ökologische Bewertung von Baustoffen verwendet und - über verschiedene Baustoffdatenbanken - in der Energieausweis-Berechnung herangezogen.

Neben dem OI3-Index dienen auch Qualitätszeichen wie etwa das Umweltzeichen des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft (BMLUK) oder natureplus (natürlich nachhaltig bauen) der Bestätigung der ökologischen Qualität und Nachhaltigkeit von Baustoffen.

Ökologische Bewertung von Baustoffen (OI3-Index):  
[www.ibo.at/de/oekokennzahlen.htm](http://www.ibo.at/de/oekokennzahlen.htm)



Gütesiegel für ressourcenschonende, nachhaltige Baumaterialien (Österreichisches Umweltzeichen): [www.umweltzeichen.at](http://www.umweltzeichen.at)





alternative Dämmstoffe | © IBO - Österreichisches Institut für Baubiologie und Ökologie

## Alternative Dämmstoffe

Am Dämmstoffmarkt sind fossile Dämmstoffe wie EPS (Expandiertes Polystyrol, „Styropor“) und XPS (Extrudiertes Polystyrol, „Styrodur“) sowie der mineralische Dämmstoff Mineralwolle (Glaswolle oder Steinwolle) vorherrschend. Allerdings ist die Zahl der Dämmstoffe in den vergangenen Jahren wesentlich gestiegen. Neben den genannten herkömmlichen Dämmstoffen werden eine Vielzahl weiterer synthetischer und mineralischer Dämmstoffe, aber auch ökologische Dämmmaterialien angeboten. Bezüglich ihrer Dämmwirkung sind diese alternativen Dämmstoffe den konventionellen Materialien durchaus ebenbürtig (siehe Tabelle Seite 12: Wärmeleitwerte gängiger Dämmstoffe). In der Folge sind nur einige Beispiele genannt.

### Hanf, Flachs

Hanf- und Flachsdämmstoffe sind als Platten, Matten oder Filze erhältlich. Die Produkte sind entweder mit Polyesterfasern gebunden oder „Natur pur“ mit Stärke erhältlich. Durch den Gehalt an natürlichen Bitterstoffen besteht bei diesen Dämmstoffen grundsätzlich keine Gefahr des Schädlingsbefalls durch Insekten und Nagetiere.

### Schafwolle

Schafwolle ist ein natürlicher Dämmstoff, der in Form von Platten, Matten und Stopfwolle erhältlich ist. Mit der Verwertung als Dämmstoff können Überkapazitäten von Rohwolle einer sinnvollen Nutzung zugeführt werden. Ein besonderes Merkmal von Schafwolle ist die hohe Wasseraufnahmefähigkeit.

### Holzweichfaserdämmstoff

Holzweichfaserdämmplatten werden aus den Holzfasern von vorzugsweise Fichten- und Tannenholz produziert. Abhängig vom Produktionsverfahren werden die Platten mit oder ohne Beimengung von Kunststoffen erzeugt. Als bedeutendste Eigenschaften von Holzfaserdämmplatten sind die hohe Wasserdampfdurchlässigkeit und die hohe spezifische Wärmekapazität (Schutz gegen Überwärmung) zu nennen.

### Mineralschaumplatte

Mineralschaumplatten sind geschäumte Platten aus den mineralischen Rohstoffen Quarzmehl, Kalk und Zement. Die Platten sind dampfdiffusionsdicht, behindern daher den Wasserdampfaustausch zwischen innen und außen nicht; zudem sind die Platten nicht brennbar.

### Zellulose

Zellulosefasern sind Altpapierflocken, die in die Konstruktion eingeblasen werden. Die Einblasemethode bietet dann Vorteile, wenn es darum geht, verschachtelte Hohlräume gut mit Dämmmaterial zu füllen. Allerdings muss der Verarbeiter gut geschult sein, damit wirklich der gesamte Hohlraum vollständig ausgeblasen wird. Ein Nachteil der Zellulosefasern ist die Staubentwicklung beim Einblasen. Neben der losen Variante ist Zellulose auch in Plattenform am Markt erhältlich.

## Dämmstärken

Ganz gleich, für welchen Dämmstoff man sich letztlich entscheidet, grundsätzlich ist zu bedenken, dass mit der thermischen Sanierung der Gebäudehülle der Energieverbrauch des Gebäudes für die nächsten 30 bis 40 Jahre festgelegt wird. In diesem Sinne sollte eine Bauherrin oder ein Bauherr durchaus höhere Dämmstärken in Erwägung ziehen. Will man zudem eine Förderung in Anspruch nehmen, gibt es eindeutige Mindestanforderungen (U-Werte), die durch die Wärmedämmung erfüllt werden müssen.

Die Dämmstärke und der daraus resultierende Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) sind wesentlich vom Wärmeleitwert des Dämmstoffes

abhängig. Die Dämmwirkung eines Dämmstoffes mit einer vergleichsweise ungünstigen Wärmeleitfähigkeit (großer  $\lambda$ -Wert) kann durch eine höhere Dämmstoffdicke ausgeglichen werden. Ist nur wenig Platz vorhanden und sind somit geringe Dämmstärken gefragt, so sollte ein Dämmstoff mit besonders niedrigem  $\lambda$  gewählt werden (z. B. PUR oder Vakuumpaneele).

### Mindestdämmstärken Niedrigenergiehaus

In der folgenden Tabelle werden die Mindestdämmstärken, die nicht unterschritten werden sollten, aufgelistet. Die Werte beziehen sich auf übliche Dämmmaterialien für die entsprechende Anwendung.

### Dämmstärken einzelner Bauteile

Gebäudeteile	empfohlene Mindestdämmstärken	empfohlene U-Werte gesamt	Altbau ungedämmt (U-Werte)
Außenwand	20 cm	0,20 W/m <sup>2</sup> K	0,60-2,40 W/m <sup>2</sup> K
Oberste Geschoßdecke	30 cm	0,13 W/m <sup>2</sup> K	2,50-4,60 W/m <sup>2</sup> K
Dach	28 cm	0,13 W/m <sup>2</sup> K	0,70-1,80 W/m <sup>2</sup> K
Kellerdecke	16 cm*	0,20 W/m <sup>2</sup> K	0,50-1,70 W/m <sup>2</sup> K

empfohlene Mindestdämmstärken für die Sanierung unterschiedlicher Bauteile  
\* in Abhängigkeit der Raumhöhe



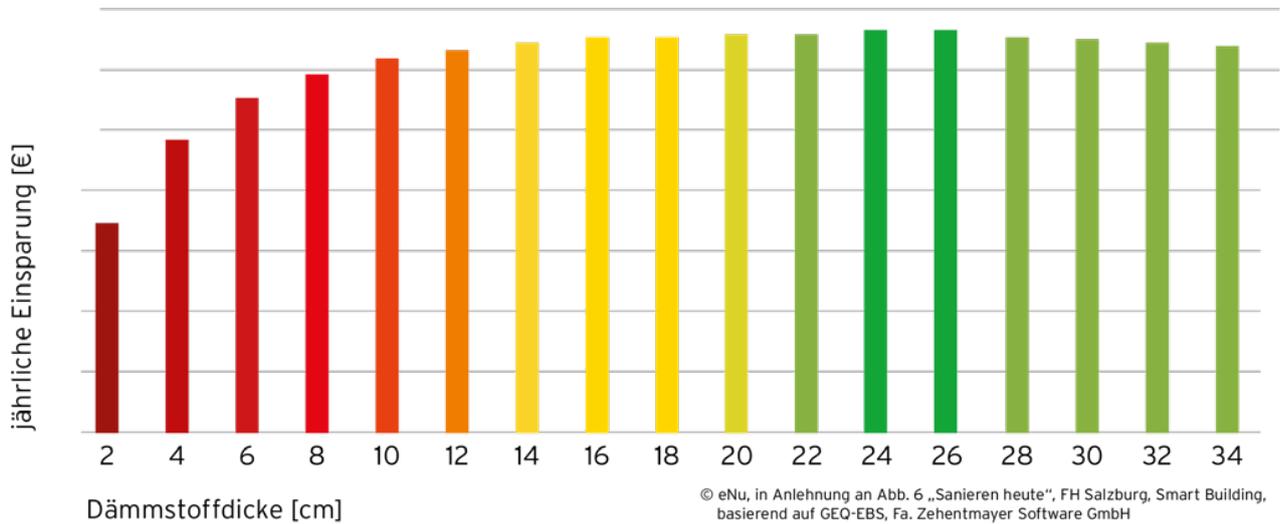
Der **U-Wert** (früher **k-Wert**) gibt an, wieviel **Wärme innerhalb einer Sekunde** bei einer Temperaturdifferenz von 1 Kelvin über eine Bauteilfläche von 1 Quadratmeter nach außen hin verloren geht (in W/m<sup>2</sup>K). Zu berücksichtigen sind dabei Dicke, Material und Schichtaufbau des Bauteils. Auch hier gilt: Je kleiner der Wärmedurchgangskoeffizient eines Bauteils, umso besser ist seine Wärmedämmwirkung.

Die Berechnung wurde mit einer Wärmeleitfähigkeit des Dämmstoffes von 0,04 W/mK durchgeführt, da unterschiedlichste Materialien diese Dämmstoffgüte erreichen. Für den individuellen

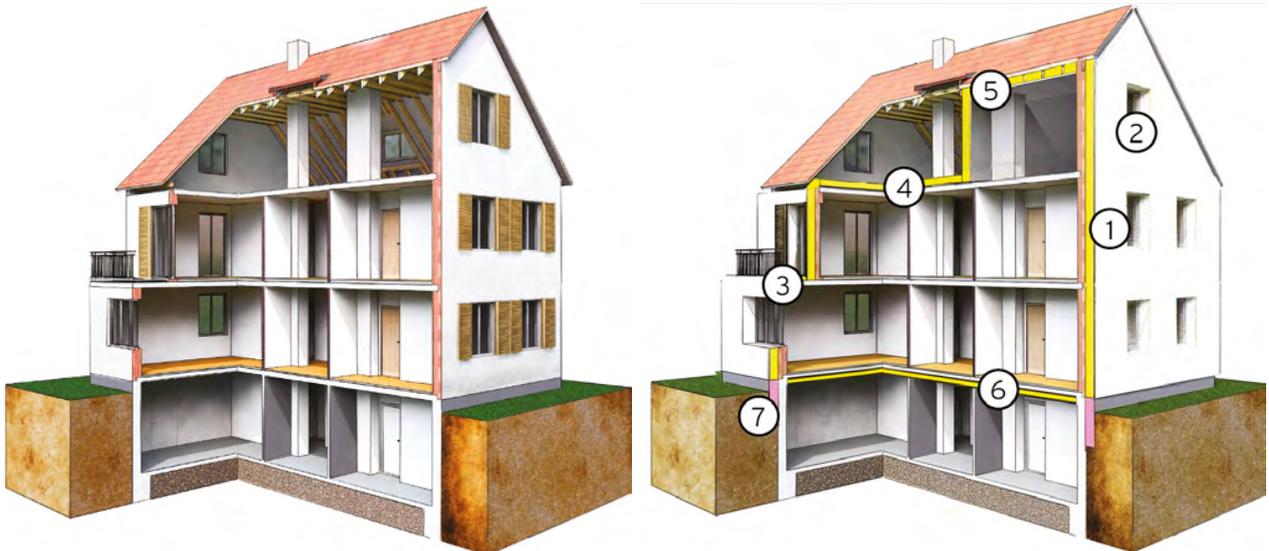
Einzelfall empfiehlt es sich allerdings, eine fachkundige Beratung einzuholen. Kostenoptimal können durchaus noch höhere Dämmstärken sein.



Sowohl in der **Energieberatung** als auch im **Energieausweis** kann die **empfohlene Dämmstärke** über das kostenoptimale Niveau ermittelt werden. Das **kostenoptimale Niveau** bezeichnet jene **Dämmstärke**, die über einen Betrachtungszeitraum von **30 Jahren** gesehen, die **geringsten Kosten** (Investitions- und zukünftige Betriebskosten) verursacht.



## Dämmung und Gebäudehülle



Haus unsaniert und Haus saniert | © FH Salzburg, Smart Building

1. Außenwanddämmung (S. 17)
2. Fenster und Sonnenschutz (S. 24)
3. Wärmebrücken (S. 27)
4. Dämmung der obersten Geschoßdecke (S. 23)

5. Dachdämmung (S. 21)
6. Dämmung der Kellerdecke (S. 23)
7. Dämmung der Kelleraußenwand (S. 20)

## Außenwanddämmung

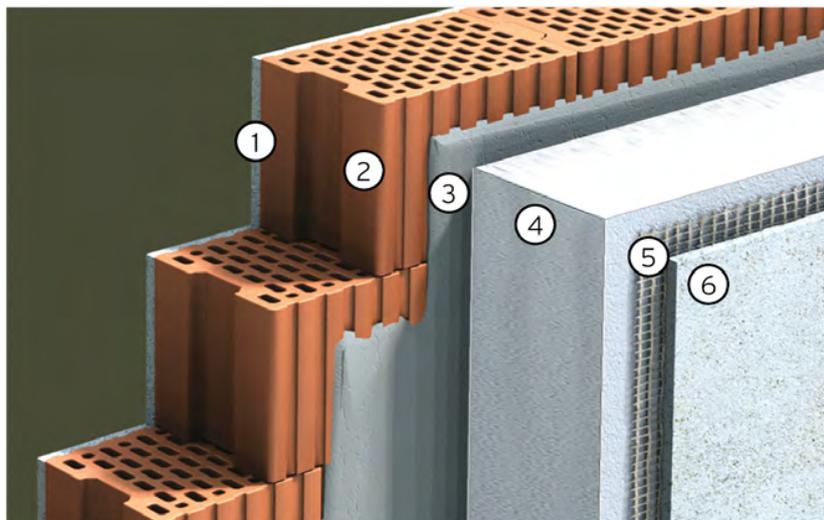
Im Rahmen einer Sanierung kommen zur Dämmung der Außenwände folgende Dämmverfahren zur Anwendung: das Wärmedämmverbundsystem, die Vorhangfassade, die Innendämmung bei schützenswerten bzw. denkmalgeschützten Fassaden sowie die Dämmung der Kelleraußenwand.

### Wärmedämmverbundsystem (WDVS) für verputzte Fassaden

Beim Wärmedämmverbundsystem (umgangssprachlich auch als Vollwärmeschutz bezeichnet) ist es wichtig, nicht einzelne Systemkomponenten zu kaufen, sondern ein vollständig aufeinander abgestimmtes System (Dämmplatte, Kleber, Gewebe etc.). Vor der Montage des WDVS muss der Zustand der Wand geprüft und ein tragfähiger Untergrund geschaffen werden (losen Putz abschlagen, feuchte Mauern mit Hilfe einer Fachplanerin oder eines Fachplaners zuerst trocken-

legen). Anschließend werden die Dämmstoffplatten mit Hilfe eines speziellen Klebemörtels direkt auf die Außenwand geklebt. Abhängig von der Ausführung werden die Dämmplatten zusätzlich verdübelt. Darüber wird eine Schicht mit Armierungsmörtel und Armierungsgewebe aufgebracht. Die Armierung dient als Grundlage für den Außenputz und gleicht Temperaturschwankungen aus, welche Spannungen und somit Risse im Dämmsystem erzeugen können.

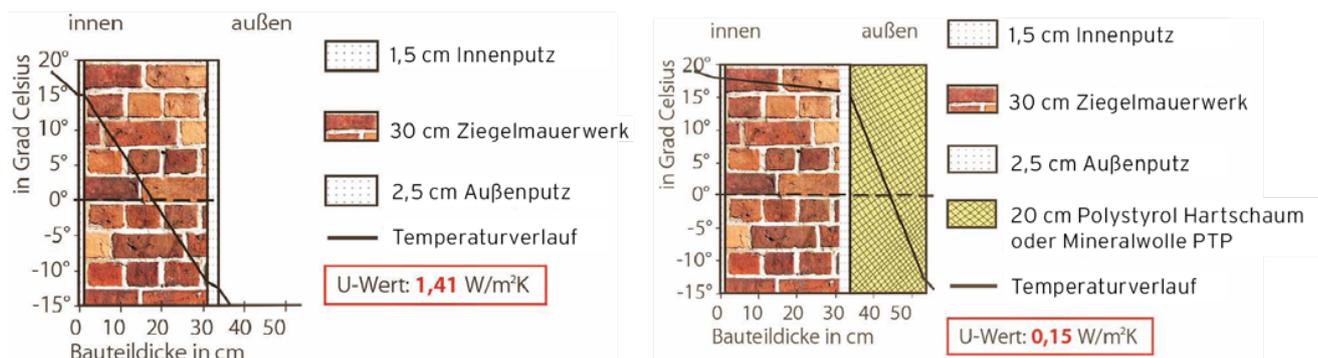
Das Aufbringen von **Wärmedämmputz** auf ungedämmte Außenwände ist energie-technisch **unzureichend**. Dämmputz kann maximal 5 cm dick aufgebracht werden. Das entspricht einer Dämmstoffstärke von 1,5 cm.



1. Innenputz
2. Mauerwerk
3. alter Außenputz
4. Dämmstoff gedübelt
5. Kleber mit Armierungsgitter
6. neuer Außenputz

Wärmedämmverbundsystem | © FH Salzburg, Smart Building

Die Auswirkungen einer Sanierung auf den U-Wert und somit auf die potenziellen Energieverluste sieht man am folgenden Beispiel:



Altbestand vor der Sanierung und nach der Sanierung (Dämmstärke 20 cm) | © Energieberatung Tirol



Kleberauftrag | © Ch. Schwarz, eNu

Damit sich die Dämmplatten nicht nach einiger Zeit wölben und die Dämmung hinterströmt wird (Matratzenefekt), muss der Kleber nach der

Punkt-Wulst-Methode aufgebracht werden (siehe Abbildung oben).

### Qualitätskriterien für die Sanierung mit Wärmedämmverbundsystem

- › Komponenten des WDVS sind aufeinander abgestimmt und müssen zusammen verwendet werden (sonst verfällt die Gewährleistung).
- › Vereinbaren Sie beim Wärmedämmverbundsystem die Einhaltung der Verarbeitungsrichtlinien der Qualitätsgruppe Wärmedämmsysteme in der letztgültigen Fassung ([www.waermeschutz.at](http://www.waermeschutz.at)) und der gültigen ÖNORMEN mit den ausführenden Firmen.

Scannen Sie den QR-Code, um auf die Seite [www.waermeschutz.at](http://www.waermeschutz.at) zu gelangen.



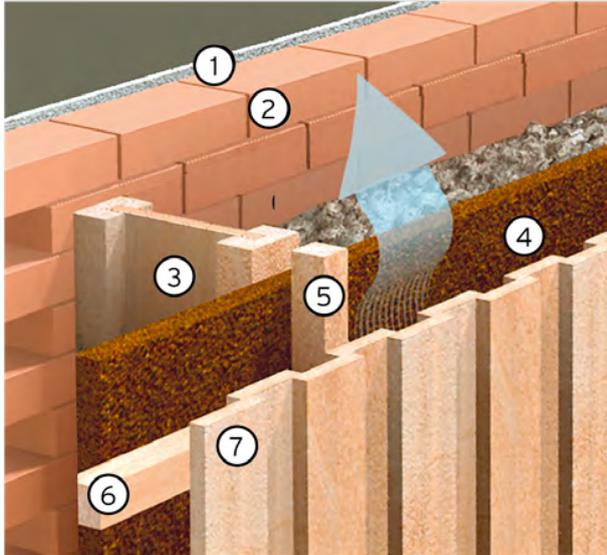
### Aufdoppelung von bestehenden Wärmedämmverbundsystemen

Steht die Sanierung einer alten wärmegeämmten Fassade mit nur geringen Dämmstärken an, ist die Aufdoppelung eine sinnvolle Maßnahme. Im Falle einer Neusystem-Montage wäre der arbeits- und entsorgungsintensive Abriss des vorhandenen Wärmedämmverbundsystems unumgänglich. Bei der Aufdoppelung wird jedoch über dem alten Wärmedämmverbundsystem einfach ein neues System montiert. Das bestehende Wärmedämmverbundsystem ist jedoch zuvor auf Standsicherheit und Tragfähigkeit zu prüfen.

Schäden wie Risse, Dübelabzeichnungen oder Wärmebrücken können durch diese Maßnahme mitsaniert werden. Die Verarbeitung von WDVS bei der Aufdoppelung entspricht weitestgehend der vorhin beschriebenen Montage geklebter und gedübelter Systeme. Den Untergrund bildet hier nicht der alte Außenputz bzw. das bestehende Mauerwerk, sondern ein weiches WDVS. Daher wird zusätzlich zur vollflächigen Verklebung der Dämmplatten bis auf das Bestandsmauerwerk durchgedübelt.

## Hinterlüftete Fassade

Hinterlüftete Fassaden (auch Vorhangfassade genannt) werden oft als Witterungsschutz oder zur Verschönerung der Fassade eingesetzt. Als Verkleidung dienen Faserzementplatten, Holzschalungen, Kunststein etc. Beim Errichten einer Vorhangfassade wird zunächst eine Unterkonstruktion an der Außenwand angebracht. Der Dämmstoff wird zwischen der Unterkonstruktion befestigt. Dadurch verschlechtert sich die Dämmwirkung geringfügig, was durch etwas größere



hinterlüftete Fassade | © FH Salzburg, Smart Building

Dämmstärken ausgeglichen werden sollte. Die Verkleidung wird auf die Unterkonstruktion im Abstand von etwa 4 cm zur Dämmschicht angebracht. Über die dadurch geschaffene hinterlüftete Ebene wird entstehende Feuchtigkeit gezielt abgeführt. Auf die Ausführung der Hinterlüftung ist besonders zu achten: Öffnungen für die Zu- und Abfuhr der Luft sind mit Insektenschutzgittern zu versehen.

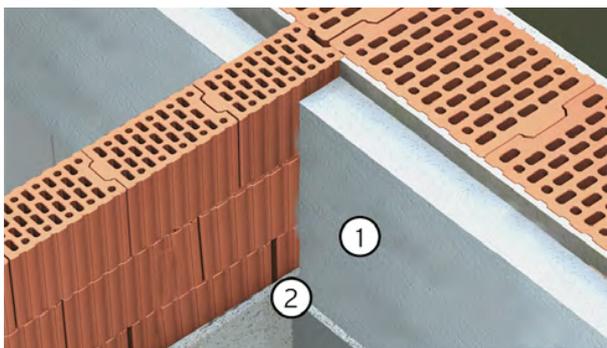
1. Innenputz
2. Mauerwerk
3. TJI-Träger, zwischen den Trägern Schafwolle
4. Kork- oder Agepanplatte (winddicht)
5. vertikale Lattung zur Hinterlüftung
6. horizontale Lattung zur Befestigung
7. Sichtschalung

Die **Außendämmung** ist der Innendämmung aus bauphysikalischen Gründen **vorzuziehen**.



## Innendämmung

Bei Gebäuden mit erhaltenswerten und/oder denkmalgeschützten Fassaden kann oftmals keine Außendämmung angebracht werden. Die einzige Möglichkeit, den Wärmeschutz zu verbessern, ist in diesem Fall die Innendämmung. Um den Platzbedarf möglichst gering zu halten, sollte auf qualitativ hochwertige Dämmstoffe mit geringem Wärmeleitwert zurückgegriffen werden. Wärmebrücken sind hier unvermeidlich, Anschlüsse müssen sehr sorgfältig ausgeführt werden (zum Beispiel die Anschlussstelle Decke zu Außenwand). Hier geht



Innendämmung | © FH Salzburg, Smart Building

nicht nur besonders viel Energie verloren, sondern es besteht auch die Gefahr von Bauschäden durch Schimmelbildung. Eine Überdämmung dieser Bereiche ist zu empfehlen. Auch bei der Innendämmung sind je nach Unterkonstruktion verschiedene Oberflächen wie Putz, Holzschalungen, Gipskartonplatten etc. möglich. Neben einer klassischen Konstruktion von Dämmmaterialien zwischen Latten können auch vollflächig druckfeste Dämmplatten verwendet werden.

1. kapillarer Dämmstoff
2. diffusionsoffene Putzschicht

Innendämmungen sollten in jedem Fall nur unter Beteiligung von Fachleuten ausgeführt werden.



## Systeme der Innendämmung

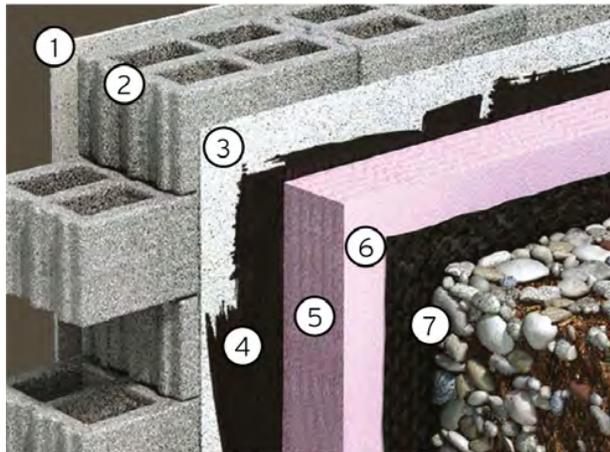
Bei der Innendämmung lassen sich Systeme mit und ohne Dampfbremse unterscheiden: Bei kapillaraktiven Systemen wird auf den Einsatz einer Dampfbremse verzichtet. Mögliche Probleme wie Kondensatbildung und Feuchteintrag werden durch die Kapillarität der Materialien reguliert. Bei Innendämmung mit Dampfbremse ist, um das Eindringen von Feuchte aus der Raumluft zu vermei-

den, jedenfalls eine Dampfbremse zu integrieren. Diese Dichtungsebene muss sorgfältig ausgeführt sein, sonst kann durch undichte Stellen feuchte-warme Raumluft in die Konstruktion dringen. Dies kann zu Pilzbefall und Schäden im Mauerwerk führen. Die Verwendung von feuchteabsorbierenden Innenputzen oder Mineraldämmplatten vermindert dieses Risiko zusätzlich.

## Dämmung der Kelleraußenwand

Einen Keller fachgerecht zu sanieren führt mitunter zu umfangreichen baulichen Maßnahmen, da nicht alle Arbeiten von innen durchgeführt werden können. Bei der Sanierung der Kellerwände müssen Wärmebrücken und von außen wirkende Feuchtigkeit berücksichtigt werden. Eine vorherige Analyse von einer Fachfrau oder einem Fachmann hilft beim Einschätzen von Aufwand und entstehenden Kosten. Wenn eine Kellersanierung

notwendig wird, weil schon konkrete Bauschäden oder Beeinträchtigungen vorhanden sind, muss mit einem deutlichen Mehraufwand kalkuliert werden. So hilft eine Abdichtung gegen Wasser- oder Feuchtigkeitseintritt nichts, wenn das feuchte Mauerwerk nicht vorher trockengelegt wird. Bei feuchten Mauern ist zu untersuchen, ob die Feuchtigkeit von unten aufsteigt oder ob schlecht versickerndes Regenwasser die Ursache ist.



### Kelleraußenwand

1. Innenputz
2. Betonsteinmauerwerk
3. Außengrobsputz
4. Feuchtigkeitsisolierung
5. Perimeterdämmung / Kelleraußendämmung (feuchtigkeits- und druckresistent)
6. Noppenschutzfolie
7. Rollierung



### Kellersohle

1. Fliesenbelag
2. Estrich mit Dampfbremse
3. Wärmedämmung
4. Feuchtigkeitsisolierung
5. Betonplatte
6. Ausgleichslage
7. Sauberkeitsschicht
8. Innenputz
9. Betonsteinmauerwerk
10. Feuchtigkeitsisolierung
11. Perimeterdämmung (feuchtigkeits- und druckresistent)
12. Noppenschutzfolie
13. Rollierung
14. Drainagekies mit Drainagerohr
15. Vlies

## Dachdämmung

Nicht nur aufgrund der hohen Wärmeverluste, sondern auch wegen der Überhitzungsgefahr im Sommer sollten Dächer ausreichend gedämmt werden. Je nach Dachart und Sanierungsumfang kommen unterschiedliche Verfahren zur Anwendung.

### Zwischensparrendämmung

Bei geneigten Dächern bietet sich bei ausgebautem Dachgeschoß die Zwischensparrendämmung an. Hier ist eine intakte Dachkonstruktion samt Dacheindeckung und Unterdachbahn sicherzustellen. Als Sparren werden die tragenden Holzbalken bezeichnet, die vom First zur Traufe führen und ein wesentlicher Bestandteil des Dachstuhls sind. Der Raum zwischen den Sparren wird mit einer weichen Dämmung ausgefüllt.

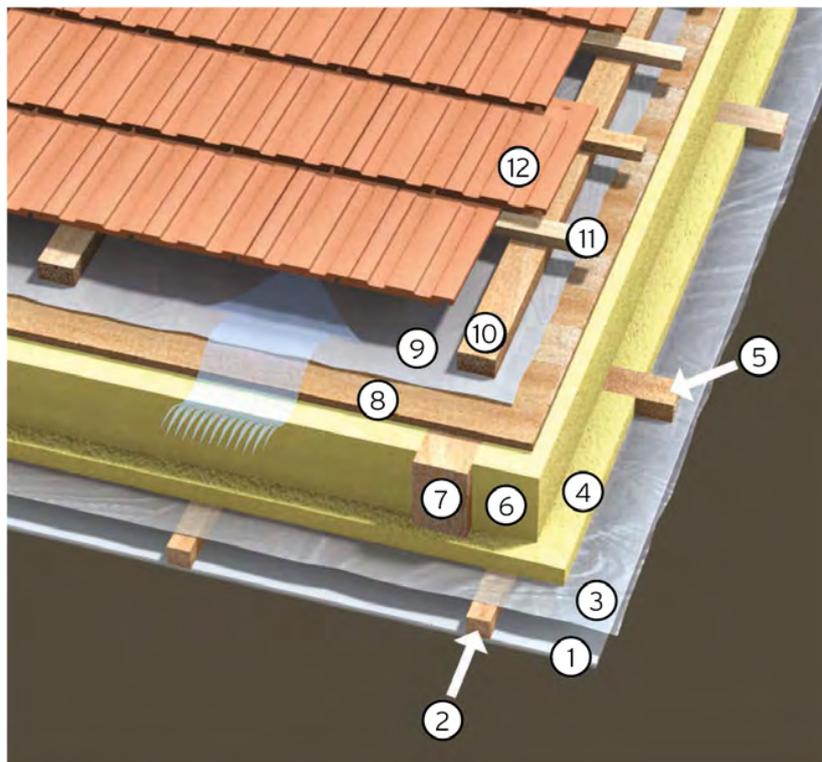
Meist sind die Sparren für die erforderlichen Dämmstärken zu wenig hoch. Daher ist es sinnvoll, nicht nur zwischen den Sparren zu dämmen,

sondern durch eine zusätzliche Lattung quer zu den Sparren eine weitere Dämmebene zu schaffen. In diese Ebene können dann Elektro- und andere Installationen untergebracht werden. Die zusätzliche Dämmebene ermöglicht auch, die Unterkonstruktion für die Installationsebene exakt auszurichten und verringert obendrein mögliche Wärmeverluste über die Sparren. Für die Konstruktion ist eine Dampfbremse - meist in Form von Folien - erforderlich. Sie verhindert das Eindringen von zu viel Feuchtigkeit in die Dämmebene und sollte von innen aus gesehen maximal ein Drittel in die Dämmebene gerückt werden.

Ist das Dach schon ausgebaut, aber noch nicht gedämmt, kann nachträglich ein Dämmstoff in die Sparrenzwischenräume eingeblasen werden. Die bestehende Verkleidung muss dabei nicht entfernt werden.



Bei Dächern ist die **Dampfdiffusion** ein wichtiger Punkt. Mit einer **Dampfdiffusionsberechnung** wird festgestellt, wo sich der **Taupunkt im Inneren eines Bauteils** befindet bzw. ob sich **Kondensat bilden** kann und damit die Gefahr von Bauschäden besteht. Die Belüftungsöffnungen müssen auf jeden Fall frei bleiben.



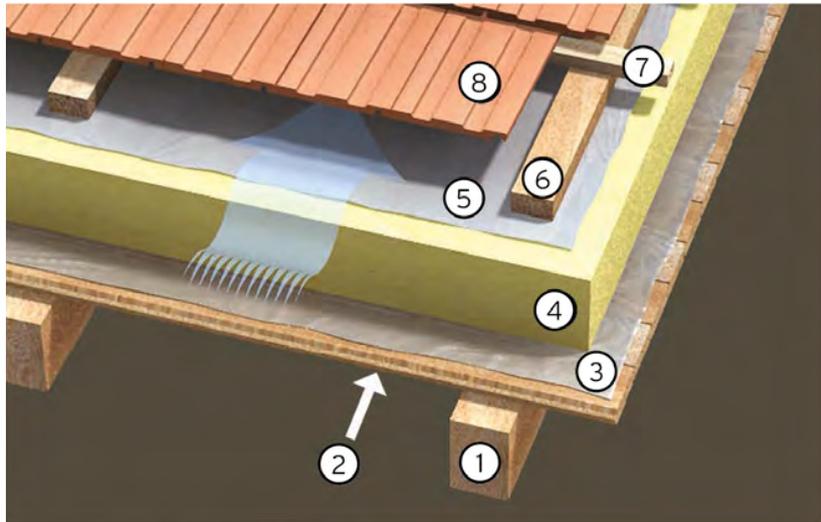
1. Verkleidung (z. B. Gipskartonplatte, Holzschalung)
2. Lattung
3. Dampfbremse
4. Dämmstoff
5. Installationsebene (Dämmung & Lattung)
6. Dämmstoff
7. Dachsparren
8. Holzschalung
9. Unterspannbahn
10. Konterlattung (Hinterlüftungsebene)
11. Dachlattung
12. Dacheindeckung

Zwischensparrendämmung | © Energieberatung Tirol

### Aufsparrendämmung

Bei bereits fertig ausgebauten Dächern wird teilweise die Dämmung über den Sparren angebracht. Die Aufsparrendämmung bietet sich besonders an, wenn die Dachdeckung erneuert wird. Während die tragende Dachkonstruktion er-

halten bleibt, entsteht nach außen ein völlig neues Dach. Damit keine Schwachstelle in der Dämmung entsteht, ist auf einen lückenlosen Anschluss zwischen Dach- und Außenwanddämmung besonders zu achten.



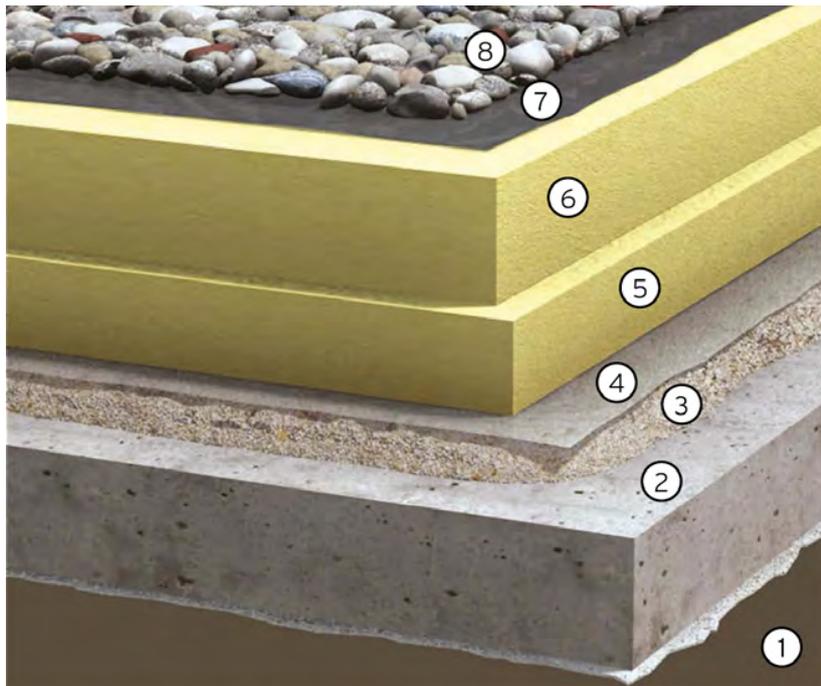
1. sichtbare Sparren
2. Holzbrandschutzschalung
3. Dampfbremse
4. Dämmstoff
5. Unterspannbahn
6. Konterlattung (Hinterlüftungsebene)
7. Dachlattung
8. Dacheindeckung

Aufsparrendämmung | © Energieberatung Tirol

### Flachdachdämmung

Bei Flachdächern ist besonderes Augenmerk auf die Ableitung des Niederschlagswassers und die Dichtheit zu richten. Eine wärmetechnische Verbesserung ist dann besonders günstig, wenn die Abdichtung ohnehin erneuert werden muss.

Bezüglich der Dämmstärken sind Flachdächer gleich wie geneigte Dächer zu behandeln. Anzustreben sind hier Dämmstärken von 28 bis zu 40 cm. Auch die Attika, die den Dachrand bildet, muss vollständig überdämmt werden, um keine Wärmebrücken zu schaffen.



1. Innenputz
2. Betondecke
3. Ausgleichsschüttung
4. Trennfolie
5. Gefälledämmung (druck- und feuchtigkeitsresistent)
6. Dämmung (druck- und feuchtigkeitsresistent)
7. Feuchtigkeitsabdichtung und Wurzelschutz
8. Bekiesung (UV-Schutz)

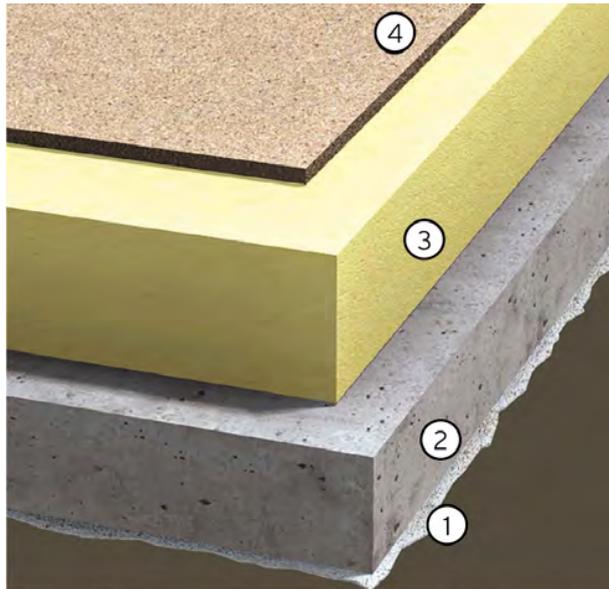
Flachdachdämmung | © Energieagentur Steiermark GmbH

## Deckendämmung

### Dämmung der obersten Geschoßdecke

In Gebäuden mit unbewohntem, aber zugänglichem Dachraum ist die Dämmung der obersten Geschoßdecke eine einfache und ökonomisch sinnvolle Sanierungsmaßnahme. Um den begehbaren Boden als Lagerfläche zu erhalten, können beispielsweise Dämmmaterialien (Mineralwolle, Kork, EPS etc.) in zwei Schichten kreuzweise verlegt aufgebracht werden. Eine kreuzweise

Verlegung vermindert Wärmeverluste über die Polsterhölzer. Darüber wird eine belastbare Platte gelegt. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, druckfeste Dämmstoffe ohne Polsterhölzer mit einer Platte als Abdeckung aufzubringen. Dieser Aufbau ist auch als fertiges System erhältlich. Erhöhte Brandschutzanforderungen können durch spezielle Brandschutzplatten erfüllt werden.



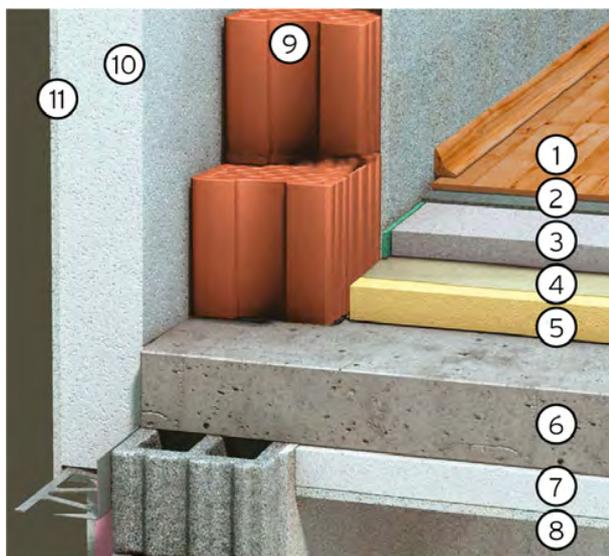
Dämmung der obersten Geschoßdecke | © Energie Agentur Steiermark GmbH

1. Innenputz
2. Betondecke
3. Dämmung (2-lagig, druckfest)
4. begehbare Platte

### Dämmung der Kellerdecke

In Erdgeschoßräumen wird häufig über „Fußkälte“ geklagt, da die Kellerdecke häufig nicht gegen den unbeheizten Keller gedämmt ist. Weitere Folgen der fehlenden Kellerdeckendämmung sind: hohe

Energieverluste bis hin zur Schimmelpilzbildung. Mit einer Dämmung auf der Unterseite der Kellerdecke ist dieses Problem in den Griff zu bekommen. Bei Massivdecken werden die Dämmplatten einfach an die Kellerdecke gedübelt und geklebt. Danach sollten die Dämmplatten abhängig vom System verputzt werden. Die Dämmstoffdicke richtet sich nach der vorhandenen Raumhöhe im Keller und nach der verbleibenden Höhe für Fenster- und Türstürze.



Dämmung der Kellerdecke | © Energie Agentur Steiermark GmbH

1. Bodenbelag (Holz)
2. Ausgleichsschicht
3. Estrich
4. Trennfolie
5. Wärme/Trittschalldämmung
6. Betondecke
7. Kellerdeckendämmung
8. Putz
9. Mauerwerk
10. Wärmedämmverbundsystem
11. Systemdünnputz

# Fenster und Sonnenschutz

Zugluft, angelaufene Scheiben und hohe Heizkosten sind oft Anlass für einen Fenstertausch. Gute Fenster wirken sich nicht nur auf die Heizkostenrechnung positiv aus, sie tragen auch wesentlich zu einer hohen Wohnqualität bei.

Der richtigen Fensterwahl sollte daher besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Die Qualität eines Fensters wird im Wesentlichen von vier

Faktoren bestimmt: Verglasung, Randverbund, Rahmen und Einbausituation.



## U-Wert der Fensterverglasung:

Hochqualitative Fenster sollten einen Glas-U-Wert ( $U_g$ ) von maximal  $0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$  aufweisen.

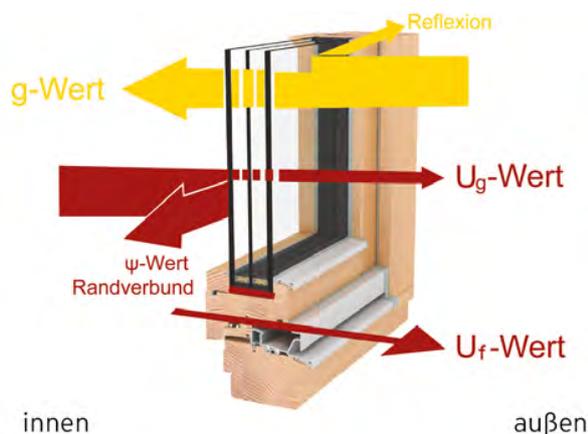
## Fensterverglasung

Heute kommen meistens Mehrscheibenverglasungen mit drei Scheiben zur Anwendung. Diese Fenster haben neben dem geringen Wärmeverlust noch den Vorteil, dass die Scheibeninnenseiten höhere Temperaturen aufweisen und somit die Behaglichkeit im Raum positiv beeinflussen. Bei großen Fensterflächen werden so unangenehme

Zuglufterscheinungen durch kalte Fallströmungen im unmittelbaren Fensterbereich vermieden. Dreischiebenverglasung entspricht dem aktuellen Stand der Technik und verursacht nur geringe Mehrkosten gegenüber Zweischiebenverglasung.

Verglasung	$U_g$ -Wert	Energieverluste
Einfachglas	$5,8 \text{ W/m}^2\text{K}$	$615 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
2-Scheiben-Isolierverglasung	$2,9 \text{ W/m}^2\text{K}$	$310 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$	$117 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
3-Scheiben Wärmeschutzverglasung	$0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$	$64 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Energieverluste unterschiedlicher Fensterverglasungen:  $U$ -Werte (ohne Wärmegewinne, Fugaenverluste und Rahmeneinfluss)



Wärmeverluste und -gewinne durch ein Fenster | © FH Salzburg, Smart Building

Ist vorerst kein Fenstertausch geplant, lassen sich durch einfache Sanierungsmaßnahmen wie das Nachstellen und Einrichten der Beschläge bzw. das nachträgliche Einfräsen von Dichtungen bei Holzfenstern wesentliche Verbesserungen erzielen. Bei gut erhaltenen Kastenfenstern besteht zudem die Möglichkeit, die Innenflügel mit einer neuen Wärmeschutzverglasung zu versehen.

## Technische Kennzahlen rund um das Fenster

- > **U<sub>g</sub>-Wert (W/m<sup>2</sup>K):** Wärmedämmwert der Verglasung
  - > **U<sub>f</sub>-Wert (W/m<sup>2</sup>K):** Wärmedämmwert des Fensterrahmens
  - > **Ψ (PSI)-Wert (W/mK):** Wärmedurchgangskoeffizient für den Wärmedurchgang im Bereich des Randverbundes des Wärmeschutzglases
  - > **U<sub>w</sub>-Wert (W/m<sup>2</sup>K):** Wärmedämmwert des gesamten Fensters (Glas, Rahmen und Randverbund)
- > **g-Wert:** Der Gesamtenergiedurchlassgrad beschreibt den thermischen Strahlungsdurchgang durch die Fensterverglasung. Der g-Wert wird zur Berechnung der solaren Gewinne herangezogen. Je größer der g-Wert, umso mehr Energie kann durch das Fenster in den Innenraum gelangen und zur Erwärmung beitragen. Ein g-Wert von 0,50 bedeutet, dass 50 % der eingestrahelten Energie durch die Glasscheibe gelangen.

## Randverbund

Wärmeschutzverglasungen bestehen aus zwei oder drei Glasscheiben, die mit einem Abstandhalter getrennt werden. Der Abstandhalter ist Teil des Randverbundes. Mit dem Randverbund werden die Scheiben der Isolierverglasung im Randbereich mit Hilfe von Abstandhaltern und Klebe- und Dichtstoffen zusammengefügt.

Es ist darauf zu achten, dass die Abstandhalter nicht in Aluminium ausgeführt sind, da Aluminium die Wärme sehr gut leitet. Aufgrund der hohen Wärmeleitfähigkeit von Aluminium bildet sich im Randbereich des Fensters eine „kalte Schwachstelle“, auf der sich Feuchtigkeit absetzt. Der Fensterstock wird dadurch zum idealen Nährboden für Schimmelpilze.

Seit einiger Zeit sind Gläser mit sogenanntem „thermisch entkoppeltem Randverbund“ am Markt erhältlich. Bei diesen Gläsern besteht der Abstandhalter aus weniger leitfähigem Kunststoff oder aus Edelstahl. Die geringe Wärmeleitfähigkeit dieser

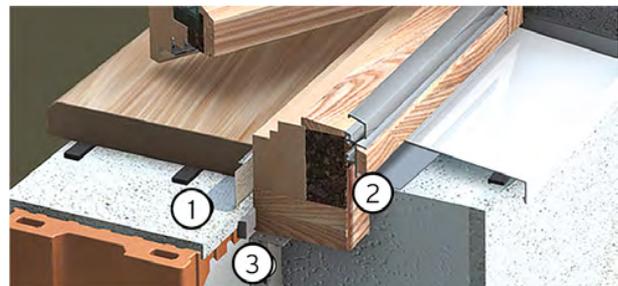
Materialien verringert die Energieverluste und verhindert angelaufene, feuchte Fenster im Randbereich. Jede Unterteilung der Scheiben durch Sprossen verschlechtert durch die Erhöhung des Randverbunds den U-Wert. Wer aus optischen Gründen auf Sprossen nicht verzichten möchte, kann aufklippbare Konstruktionen wählen.



Kondenswasser im Randbereich bei Fenstern mit Glasrandverbund aus Aluminium  
© Maxxmagik, wikipedia.org unter CC Lizenz 4.0

## Fensterrahmen

Fensterrahmen mit hoher thermischer Qualität sind heute vorwiegend in Holz, Holz-Aluminium, Kunststoff und Kunststoff-Aluminium erhältlich. Um dem Passivhausstandard (U<sub>w</sub> max. 0,85 W/m<sup>2</sup>K) zu genügen, reichen konventionelle Rahmen nicht aus. Hier kommen gedämmte Rahmen, sogenannte Warmrahmen, zum Einsatz. Diese trennen mittels Einlagen mit sehr geringer Wärmeleitfähigkeit oder zusätzlichen Luftkammern (druckfeste Dämmstoffe, weiche Holzarten etc.) den äußeren kalten Rahmenteil vom inneren, warmen Teil.

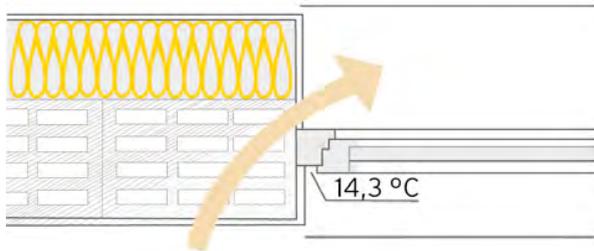


© dreiteiliger Baukörperanschluss / RAL Montage

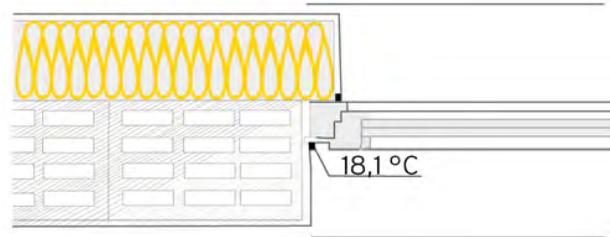
1. Fugendichtband innen (diffusionsdicht)
2. Fugendichtband außen (diffusionsoffen)
3. Montageschaum

## Einbausituation

Ein wichtiger Punkt ist auch der Einbau der Fenster. Mit geringem Mehraufwand können Wärmebrücken vermieden werden. Bei der Montage ist besonders auf den Übergangsbereich Fensterstock und Mauerwerk zu achten. Der neue Fensterstock sollte in der Dämmebene oder direkt hinter der Dämmung platziert sein, um ein einfaches „Überdämmen“ mit mindestens 3 cm zu ermöglichen.



Durch die Lageänderung des neu eingebauten Fensters ist vor allem darauf zu achten, dass der Putz ergänzt und vorhandene Fensterbänke ausgetauscht werden müssen. Auch wenn die Fassade nicht gleichzeitig gedämmt wird, sollten die neuen Fenster nach außen gesetzt werden, um so für eine spätere Dämmung die optimalen Voraussetzungen zu schaffen.



Falsch: Fenster und Dämmebene weisen eine Lücke auf. Richtig: überdämmter Fensterstock | © FH Salzburg, Smart Building

Äußerst wichtig ist der luft- und winddichte Einbau der Fenster. Das Abkleben mit speziellen Dichtbändern schützt vor unerwünschten Zugluferscheinungen und ist zudem wichtig für einen guten Schallschutz (RAL-Montage). Denn durch Ritzen und Fugen geht nicht nur Energie verloren, sondern es dringt auch Lärm in den Wohnraum. Das Ausschäumen der Zwischenräume allein genügt nicht!

Die RAL-Montage laut ÖNORM B 5320 folgt dem bauphysikalischen Grundsatz „innen dichter als außen“. Die raumseitige Abdichtung der Bauanschlussfuge (Abstand zwischen Stockrahmen und Wandfläche) ist in diesem Sinne diffusionsdicht aus-

zuführen, die äußere Abdichtung muss diffusionsoffen und schlagregendicht erfolgen.

Nach dem Einbau der neuen Fenster sollte besonders auf das Nutzerinnen- und Nutzerverhalten geachtet werden. Denn gute Dichtungen erhöhen durch die Vermeidung von Zugluft zwar den Wohnkomfort, sie behindern aber auch den bisher vorhandenen unkontrollierten Luftaustausch durch Fugen und Ritzen. Der Raum wird relativ luftdicht, weshalb die anfallende Luftfeuchtigkeit im Raum nicht abtransportiert werden kann. Um Kondensat und Schimmelbildung zu vermeiden, ist konsequentes Stoßlüften Voraussetzung für ein gutes Raumklima.



### Fenster U-Wert $U_w$

Der Gesamt- $U_w$ -Wert des Fensters (inkl. Glas, Rahmen und Randverbund) sollte bei einem neuen Fenster unter  $1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$  liegen.



Detaillierte Informationen zur Schimmelvermeidung, finden Sie in unserem **Infoblatt „Schimmel und Lüften“**.

## Rollläden

Bereits bestehende Rollladenkästen stellen oft eine Schwachstelle in der Außenwand dar, da sie meist nicht ausreichend gedämmt sind. Durch den nachträglichen Einbau von Dämmmaterial und Dichtungen am Rollladenauslass können Energieverluste wesentlich reduziert werden. Es ist also sinnvoll, die Rollladenkästen nicht nur im Rahmen eines Fenstertausches zu überprüfen.

Bei einer Neuinstallation von Rollläden ist darauf zu achten, gut gedämmte Rollladenkästen zu verwenden. Die Dämmung ist zwischen Jalousiekästen und Bestandsmauerwerk anzubringen, um die Schwachstelle zu reduzieren.

## Sommerliche Überwärmung/Verschattung

Eine fachgerechte Sanierung befasst sich nicht nur mit dem winterlichen Wärmeschutz, um die Wärmeverluste in der Heizperiode zu reduzieren, sondern auch mit dem sommerlichen Wärmeschutz, um ein Überhitzen der Räume durch intensive Sonneneinstrahlung im Sommer zu vermeiden. Durch einen adäquaten Sonnenschutz in Kombination mit einer guten Dämmung und genügend Speichermasse kann der ggf. notwendige Kühlenergiebedarf drastisch reduziert werden.

Neben baulichen Maßnahmen wie z. B. Balkonen oder großzügigen Dachüberständen bieten vor

allem außen angebrachte Sonnenschutzelemente wie Rollläden, Jalousien, Fensterläden oder Markisen einen effektiven Schutz gegen sommerliche Überwärmung. Zu beachten ist, dass innenliegende Beschattungsmaßnahmen geringere Wirkung gegen die sommerliche Überwärmung haben, als außenliegende Beschattungsmaßnahmen. Die beste Beschattung bieten Laubbäume, die im Winter die Sonne ungehindert in den Raum fluten lassen. Generell sollte für die Verschattung die Bepflanzung im eigenen Garten oder am Nachbargrundstück mitbedacht werden.

## Ausführungsqualität

Eine gute Dämmwirkung hängt nicht allein vom gewählten Dämmmaterial, von den Dämmstärken oder von der Qualität der Fenster ab. Um eine hohe Dämmwirkung zu erzielen und Bauschäden zu vermeiden, bedarf es auch einer exzellenten

Ausführungsqualität. Das bedeutet einerseits die Vermeidung von Wärmebrücken und andererseits die Gewährleistung einer luft- und winddichten Gebäudehülle.

## Wärmebrücken

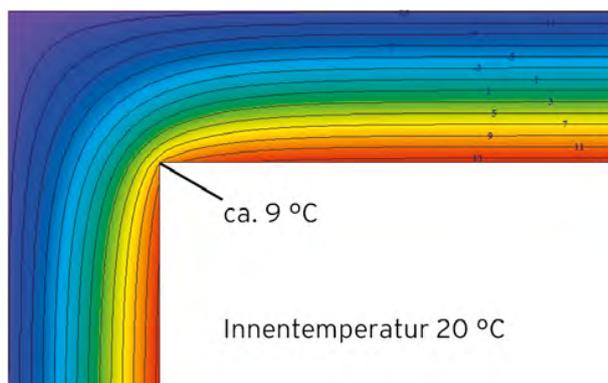
Wärmebrücken sind Bereiche in Bauteilen, durch die vermehrt Wärme nach außen dringt. Ursachen sind geometrische Gegebenheiten (Gebäudeecken) oder konstruktive Schwachstellen. Besonders gefährdet sind Übergangsstellen von unterschiedlichen Bauteilen wie z. B. Balkone oder Fenster. Wärmebrücken können nicht nur einen höheren Energieverbrauch verursachen, sondern sind auch verantwortlich für Kondensatbildung an den betroffenen Stellen, was zu Schimmelbildung führen kann und sich unangenehm auf das Raumklima auswirkt.

### Beispiel: Wärmebrücken an Außenwandecke

Wärmebrücken treten an Außenwandecken auf, weil in den Ecken die Oberflächen stärker abkühlen. Der Grund dafür ist, dass durch die größere äußere Oberfläche der Wand im Eckbereich mehr Wärme nach außen dringt. Durch eine lückenlose Wärmedämmung steigen die Oberflächentemperaturen der Wände - Wärmebrücken werden entschärft oder beseitigt.

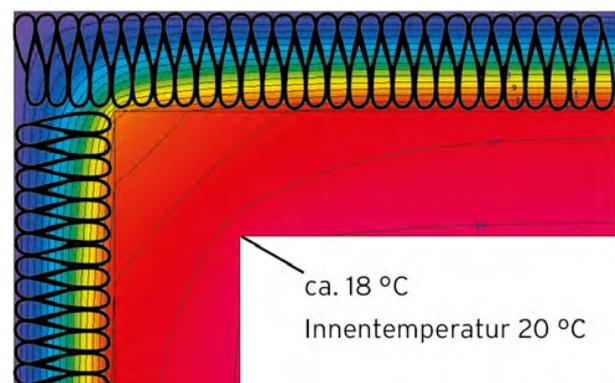
### Außenwand ohne Dämmung

$U = 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$ , Außentemperatur  $-15 \text{ }^\circ\text{C}$



### Außenwand mit Dämmung

$U = 0,165 \text{ W/m}^2\text{K}$ , Außentemperatur  $-15 \text{ }^\circ\text{C}$



Oberflächentemperaturen von Außenwänden - ohne und mit Dämmung | © FH Salzburg, Smart Building

### Beispiel: Durchgehend betonierte Balkonplatte als Wärmebrücke

Durchgehend betonierte Balkonplatten wirken wie Kühlrippen und leiten die Raumwärme ungehindert nach außen. Die beste Lösung dafür ist das Abschneiden der Balkonplatte und die Errichtung eines neuen, vorgestellten Balkons in Leichtbauweise (Holz- oder Stahlkonstruktion). Da dies oft nicht möglich oder gewünscht ist, wird oftmals versucht, dieses Problem



massive Wärmebrücke: durchgehend betonierte Balkonplatte | © FH Salzburg, Smart Building

durch Überdämmen der Betonplatte zu vermindern. Dreidimensionale Wärmebrückenberechnungen haben jedoch gezeigt, dass ein „Einpacken“ der Betonplatte nur geringe Wirkung zeigt. Deshalb ist es sinnvoller, die Betonplatte nicht gänzlich zu überdämmen, sondern bei der Ausführung der Wärmedämmung besonders darauf zu achten, dass die Anschlussstellen zwischen Betonplatte und Wanddämmung besonders dicht und fugenfrei ausgeführt werden.



keine Wärmebrücke: vorgestellter Balkon | © FH Salzburg, Smart Building

## Luft- und Winddichtheit

Undichtheiten in der Gebäudehülle führen ähnlich wie Wärmebrücken zu hohen Wärmeverlusten und sind häufig die Ursache für Bauschäden. Die Wirkung von kleinen Fugen und Ritzen wird meist unterschätzt. Die warme und feuchte Raumluft kann von innen in die Fugen eindringen und die Bausubstanz durchfeuchten. Dies kann zu Schimmelbildung und in Folge zu massiven Bauschäden führen. Darüber hinaus reduziert eine luft- und winddichte Ausführung auch die Energieverluste.

Gerade bei der Sanierung kann sich die Herstellung der luft- und winddichten Ebene als sehr schwierig erweisen: unzugängliche Bereiche, verschiedenste Materialien aus dem Bestand und komplizierte Dachstuhlkonstruktionen stellen erhöhte Anforderungen dar. Jede Durchdringung der luftdichten Ebene, beispielsweise durch Abluftrohre und Kamin, ist eine potenzielle Gefahrenstelle.



Circa 50 % aller Wärmeverluste können aufgrund von Luftundichtheiten der Gebäudehülle erfolgen!

Pro Heizperiode können durch eine luftdichte Ausführung (Luftwechsel  $< 0,6$  1/h bei  $n_{50}$ -Test) gegenüber durchschnittlich undichten Bestandsgebäuden (Luftwechsel ca. 3 1/h) etwa 10 bis 15 kWh/m<sup>2</sup>a eingespart werden.

Gerade bei Dächern sollte eine luft- und winddichte Konstruktion unbedingt angestrebt werden. Durch Berücksichtigung der Dampfdichte sowie einer vollständigen Luft- und Winddichtung bleibt das Dach auf Dauer trocken und die Holzkonstruktion entgeht der Gefahr zu faulen. Besonders geachtet werden sollte auf alle Fugen und Anschlusspunkte, zum Beispiel auf die Stöße von Dämmplatten und Dichtungsfolien oder den Anschluss Dach zu Außenwand.

Die Winddichtung befindet sich immer auf der Außenseite der Dachkonstruktion. Sie wird z. B. als Unterspannbahn (bituminöse Abdichtung) ausgebildet. Die Luftdichtung bzw. Dampfbremse liegt immer auf der Innenseite der Dachkonstruktion. Sie verhindert, dass Feuchtigkeit aus der warmen Raumluft durch Fugen in die Konstruktion dringt. Dabei kommt es auf eine besonders sorgfältige Planung und Ausführung an. Äußerst wichtig ist

darüber hinaus der luft- und winddichte Einbau der Fenster. Dies muss durch Klebebänder, die zwischen Stock und Mauerwerk eingesetzt werden, erreicht werden (RAL-Montage). Das Abkleben mit speziellen Klebebändern schützt vor unerwünschten Zuglufterscheinungen. Denn durch Ritzen und Fugen geht nicht nur Energie verloren, auch Lärm

dringt in den Wohnraum. Ein Ausschäumen der Zwischenräume allein genügt nicht!

**Winddichte** – von außen nach innen  
**Luftdichte** – von innen nach außen



Mit **Windpapieren** oder durch Putze kann der Dämmstoff vor „Durchlüftung“ geschützt werden. Ein durchlüfteter Dämmstoff verhält sich wie ein dicker Wollpullover, durch den der Wind hindurchpfeift: er hält nicht warm. Zieht man eine dünne Windjacke über den Pullover, ist man vor Wind geschützt. Bei der Dämmung verhält es sich gleich: Vor allem fasrige Dämmstoffe, die durchlüftet werden, verlieren einen Teil ihrer Wirkung.

### Prüfung der Luft- und Winddichte: Blower-Door-Test

Der Blower-Door-Test (Differenzdruck-Messung) ist eine qualitätssichernde Maßnahme, um die Luft- und Winddichtheit eines Gebäudes zu prüfen. Mit Hilfe eines Ventilators wird durch Einblasen von Luft in das Gebäude ein Überdruck bzw. durch Absaugen von Luft ein Unterdruck erzeugt. Die Dichtheit errechnet sich aus der geförderten Luftmenge pro Stunde im Verhältnis zur Kubatur des Innenraums. Als Ergebnis des Tests erhält man die Fehlluftrate, das heißt den über Leckagen in der Gebäudehülle verursachten, unerwünschten Luftaustausch ( $n_{50}$ -Wert). Eine Fehlluftrate bzw. Luftwechselrate von 1 bedeutet, dass das gesamte Luftvolumen des Gebäudes über Fugen und Ritzen bei einem Druckunterschied von 50 Pascal einmal pro Stunde ausgetauscht wird. Bei nicht sanierten Gebäuden kann die Luftwechselrate auch weit über 10 pro Stunde liegen. Bei Gebäuden, die mit einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ausgestattet sind, sollte dieser Wert nicht größer als 1,5 sein. Ab ca.  $n_{50} > 5$  pro Stunde wird eine Sanierung empfohlen.



Blower-Door-Test | © BURIAN & KRAM Bauphysik GmbH



### Luftwechselraten $n_{50}$ laut OIB RL 6:

Wohngebäude ohne Lüftungsanlage:  $n_{50} \leq 3$  1/h

Wohngebäude mit mechanischer Lüftung (mit/ohne Wärmerückgewinnung):  $n_{50} \leq 1,5$  1/h

Passivhaus:  $n_{50} \leq 0,6$  1/h



# Haustechnik

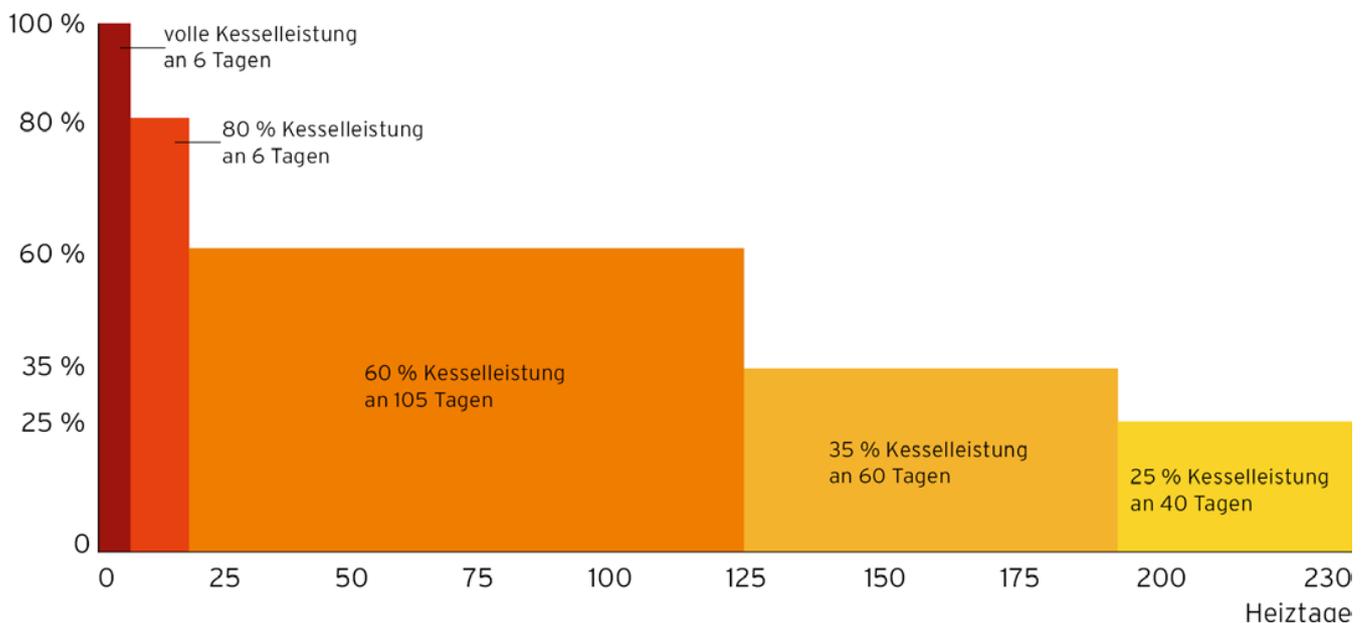
Hand in Hand mit der thermischen Sanierung des Gebäudes geht die Modernisierung der Haustechnik. Getrieben durch den technologischen Fortschritt der letzten Jahre stehen heute mit Wärmepumpen und mit vollautomatischen, schadstoffarmen Biomassekesseln Heizungssysteme zur Verfügung, die teilweise erheblich weniger Energie verbrauchen als alte Systeme. Weitere Energieeinsparungen können durch die sinnvolle Ergänzung mit solarthermischen Anlagen für die Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung sowie durch die lokale Stromerzeugung mit PV-Anlagen erzielt werden. In den durch Sanierungsmaßnahmen zunehmend luft- und winddichten Gebäuden gewinnt zudem moderne Lüftungstechnik mehr und mehr an Bedeutung.

# Heizungsanlagen

## Kesseltausch

Alte Heizkessel sind meist überdimensioniert und haben einen schlechten Wirkungsgrad. Durch einen Kesseltausch kann der Wirkungsgrad um 25 bis 30 % verbessert und entsprechend viel Energie eingespart werden. Bei modernen Kesseln sind die Verluste über den Rauchfang deutlich geringer, weil die Abgase mit einer niedrigeren Temperatur in den Kamin geführt werden. Durch eine gute Dämmung des Kessels selbst wird die Abstrahlung in den Heizraum gering gehalten.

Alte, „konventionelle“ Kessel haben vor allem im Teillastbetrieb, wenn bei mäßig kalten Außentemperaturen nicht die volle Heizleistung benötigt wird, einen sehr schlechten Wirkungsgrad. Neue Kessel können „modulieren“ und arbeiten so auch bei geringen Anforderungen effektiv. Durch moderne Anlagentechnik wird auch der Schadstoffausstoß deutlich reduziert. Egal ob alte oder neue Heizungsanlage, die jährliche Wartung der Anlage sollte nicht vergessen werden: Die Überprüfung der Heizanlage garantiert optimierten Betrieb und Energiekosteneinsparungen.



## Vor dem Kesseltausch sollten folgende Punkte beachtet werden:

- › Die Heizlastberechnung gemäß ÖNORM ist die Grundlage für die Kesselleistung. Um einen ineffizienten Teillastbetrieb möglichst kurz zu halten, soll keine Überdimensionierung erfolgen.
- › Günstig ist es, die thermische Sanierung des Objektes gleichzeitig oder vorher durchzuführen. Dann kann das Heizsystem optimal auf die sanierte Gebäudehülle abgestimmt und kleiner dimensioniert werden.
- › Die bestehende Kaminanlage muss sich auch für das neue Heizsystem eignen.
- › Wenn der Kessel schon länger als 15 Jahre in Betrieb ist, sollte ein Kesseltausch in Erwägung gezogen werden.



Die Heizlast gibt an, wie hoch die Leistung ist, die die Heizung am (genormten) kältesten Tag des Jahres erbringen muss, um im Inneren des Gebäudes behagliche Temperaturen (20 °C) zu schaffen. Dafür werden die Verluste über die Bauteile und die Lüftung berechnet. Ein Überdimensionieren über diesen „kältesten Tag“ ist nicht notwendig.

### Niedertemperatur-Verteilsystem

Die beste Heizung erzielt nicht den gewünschten Effekt, wenn Wärmeverteilsystem und Heizanlage nicht aufeinander abgestimmt sind. Denn bestimmte Heizsysteme, wie z. B. Wärmepumpen und teilsolare Raumheizungen, funktionieren nur mit Niedertemperatur-Verteilsystemen effizient. Normgemäß liegt der Dimensionierung der Anlage die Berechnung der Heizlast zu Grunde. Die Heizlast gibt an, wie hoch die Leistung ist, welche die Heizung am (genormten) kältesten Tag des Jahres erbringen muss, um im Inneren des Gebäudes behagliche Temperaturen zu schaffen.

Bei herkömmlichen Radiatoren betragen die Vorlauftemperaturen im Heizkreislauf meist 50 bis 70 °C. Die Folgen der hohen Temperaturen sind Staubverschweungen am Heizkörper, die ein Gefühl der trockenen Luft erzeugen. Im Gegensatz zu Hochtemperatursystemen arbeitet das Niedertemperatur-Verteilsystem mit Temperaturen unter 40 °C. Bei Niedrigenergiehäusern mit Flächenheizungen sinkt diese Temperatur im Auslegungszustand sogar auf unter 35 °C. Durch große Heizflächen im Fußboden, in der Wand oder in Form von Plattenheizkörpern wird mit geringen Vorlauftemperaturen angenehme Strahlungswärme abgegeben. Das Ergebnis sind geringe Luftbewegungen, wenig Staubbildung und

geringe Temperaturunterschiede im Raum. Das Wohlbefinden ist übrigens am größten, wenn die Temperaturen in den großflächigen, abstrahlenden Flächen, wie beispielsweise in der Wand, unter 30 °C liegen. Bei einer Fußbodenheizung werden Oberflächentemperaturen unter 28 °C empfohlen.



Fußbodenheizung | © Energieberatung Salzburg

### Thermische Bauteilaktivierung

Wird zusätzlich zur Fläche auch die Speichermasse von Bauteilen wie Decken und Wänden genutzt, spricht man von einer Bauteilaktivierung. Wärme kann gespeichert und verzögert abgegeben werden. Zu Kühlzwecken wird überschüssige Raumwärme abgeführt, indem kühles Wasser durch die Rohrleitungen strömt. Für die Sanierung werden

vorgefertigte Systeme wie Kapillarrohrmatten oder überputzbare Heizregister angeboten. Wichtig ist ein direkter, gut wärmeleitender Kontakt zu den Massiv-Bauteilen, um die Gebäudemassen optimal aktivieren zu können. Dies wird am besten durch Einputzen erreicht.

## Wärmepumpe

Eine elektrische Wärmepumpe erschließt die im Erdreich, Grundwasser oder in der Luft gespeicherte Energie und gibt sie an den Heiz- bzw. Warmwasserkreislauf ab.

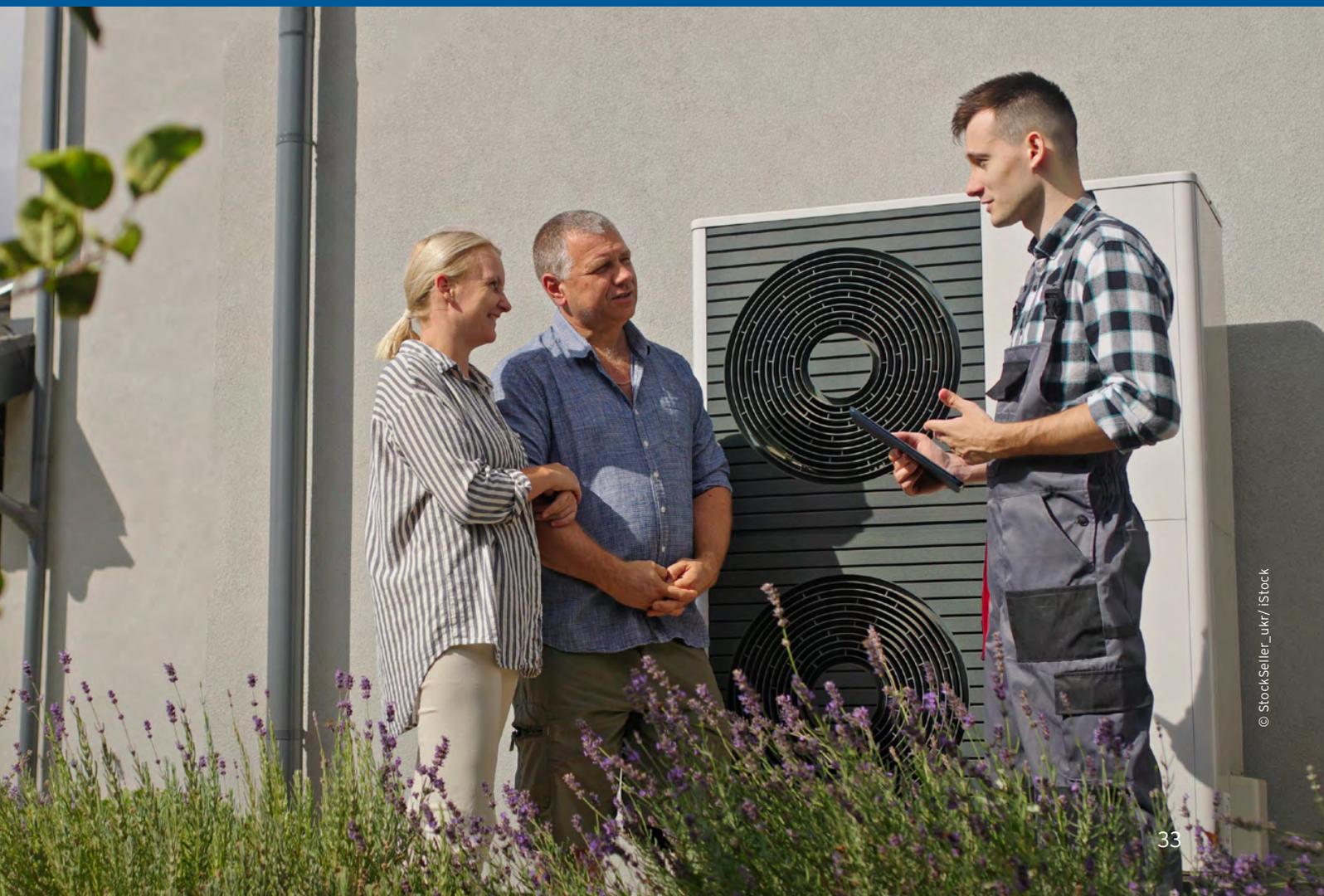
Wesentlich für die Effizienz einer Wärmepumpe ist ein Niedertemperatur-Verteilsystem. Die Wärmepumpe funktioniert umso besser, je niedriger die Temperatur im Verteilsystem ist und je höher die Quelltemperatur ist. Andernfalls ist der Strombedarf für den Betrieb der Wärmepumpe erhöht.

Die Vorteile von Wärmepumpen sind der hohe Bedienungskomfort, der geringe Platzbedarf für das Gerät sowie das Wegfallen eines Brennstofflager- raums und Kamins. Neben den Investitionskosten für die Wärmepumpe selbst sind die Aufwendungen für die Erschließung der Wärmequelle (z. B. durch Tiefenbohrung oder Flächenkollektoren) zu berücksichtigen.



Wärmepumpeneinheit | © Vaillant

Scannen Sie den QR-Code, um zu unserem Ratgeber Wärmepumpe zu gelangen.  
<https://www.energie-noe.at/download/Ratgeber-Waermepumpe.pdf>



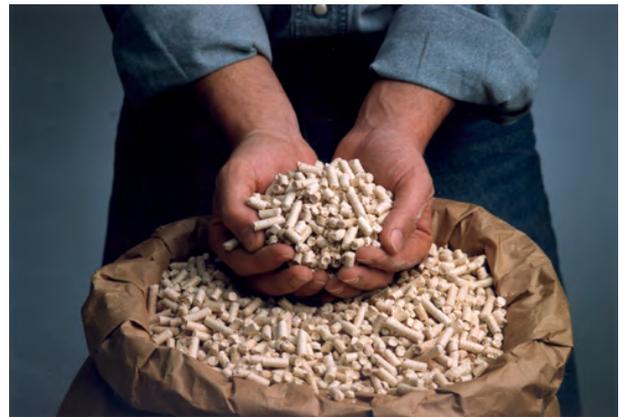
## Pellet-Zentralheizung

Mit der Pellet-Zentralheizung steht durch elektronische Leistungsregelung, automatische Zündung, Wärmetauscherreinigung und Ascheausstragung ein vollautomatisches Heizsystem zur Verfügung. Die Brennstoffzufuhr aus dem Lagerraum erfolgt mittels Transportschnecke und/oder Saugleitung. Zu beachten sind die Anforderungen an den Lagerraum: Der Lagerraum muss nicht nur absolut trocken sein (feuchte Kellerräume sind ungeeignet), sondern auch eine ent-

sprechende Größe aufweisen. Die lose gelieferten Pellets haben einen ähnlichen Platzbedarf, wie zur Lagerung von Heizöl benötigt wird. Wichtig ist auch die Zugänglichkeit des Lagerraums. Die Pellets werden nämlich von einem Tankwagen in den Lagerraum eingeblasen. Distanzen von bis zu 30 Meter können mit einem Schlauch überbrückt werden. Für den Betrieb einer Pelletheizung ist die Installation eines Pufferspeichers meistens zielführend.



Die **elektronischen Steuerungen** moderner Holzheizungen bringen nicht nur **hohen Komfort**, sondern sichern auch eine saubere und **schadstoffarme Verbrennung**. Holz ist kohlendioxid-neutral und trägt so wesentlich zum Klimaschutz bei.



Pellets | © Österreichischer Biomasseverband

## Pellet-Einzelofen

Mit dem Pellet-Einzelofen steht eine automatische Holzheizung für den kleinsten Leistungsbereich (2 bis 10 kW) zur Verfügung. Der Pellet-Einzelofen eignet sich nicht nur für die Zusatzheizung in der Wohnung, sondern auch als Hauptheizung im sehr gut gedämmten Gebäude. Die Öfen sind mit Vorratsbehältern ausgestattet. Der Inhalt reicht je nach Leistung für einen

Heizbetrieb von 12 bis 90 Stunden. Die Befüllung erfolgt meist händisch. Üblich sind 15 kg Säcke zum Nachfüllen. Wichtig ist, auf die Qualität des Brennstoffs zu achten, denn minderwertige Pellets verursachen eine hohe Staubbelastung beim Befüllen des Ofens.



Pellet-Einzelofen | © Fa. Haas und Sohn

## Kachelofen-Ganzhausheizung

Auch ein Kachelofen kann bei gut gedämmten Gebäuden die Funktion einer Hauptheizung übernehmen. Dabei wird der Kachelofen mit einem Warmwassereinsatz und einem Pufferspeicher kombiniert und als Zentralheizung eingesetzt. Nicht nur Radiatoren-, Wand- oder Fußbodenhei-

zungen werden mit Warmwasser versorgt, auch das Brauchwasser kann zur Verfügung gestellt werden. Der für die Verbrennung benötigte Sauerstoff sollte raumluftunabhängig zugeführt werden.

## Stückholzheizung mit Pufferspeicher

Moderne Stückholzkessel mit Pufferspeicher garantieren durch die Vergasertechnik einen hohen Wirkungsgrad. Dieser wird erreicht, indem auch die Verbrennungsgase, die sonst durch die Abluft entweichen würden, dem Verbrennungsprozess zugeführt werden. Durch die manuelle Beschickung kann es innerhalb der Heizperiode, aber auch im Tagesverlauf, zu hohen Schwankungen bei der Wärmeerzeugung kommen. Die neuen Stückholzgebläsekessel können die Leistung auf bis zu 50 % der Nennleistung ohne merklichen Wirkungsgradverlust reduzieren. Bei noch geringerem Bedarf sinkt der Wirkungsgrad allerdings ab. Eine Kombination mit einem Pufferspeicher gleicht diese Schwankungen aus. Die überschüssige Wärme wird im Wasser gespeichert und kann so später genutzt werden.



Stückholzheizung | © Fa ETA

## Hackschnitzelheizung

Hackschnitzelheizungen eignen sich besonders für die Beheizung größerer Objekte wie Bauernhöfe, Wohnanlagen oder öffentliche Gebäude. Für Einfamilienhäuser sind Hackschnitzelheizungen überdimensioniert. Ein sinnvoller Einsatz beginnt ab einer Größe von etwa 20 kW.



Hackschnitzel | © Österreichischer Biomasseverband

Scannen Sie den QR-Code, um zu unserem Ratgeber Biomasseheizungen zu gelangen. [www.energie-noe.at/ratgeber-biomasseheizungen](http://www.energie-noe.at/ratgeber-biomasseheizungen)



## Nah-/Fernwärme erneuerbar

Nah- oder Fernwärme bezeichnet zentral erzeugte Wärme, die über ein Verteilnetz an eine Vielzahl von Nutzerinnen und Nutzern verteilt wird. Idealerweise stammt die erzeugte Wärme aus erneuerbaren Energieträgern, vielfach dient aber auch die bei der Stromerzeugung oder in der Industrie anfallende Abwärme als Wärmequelle. Die Wärme

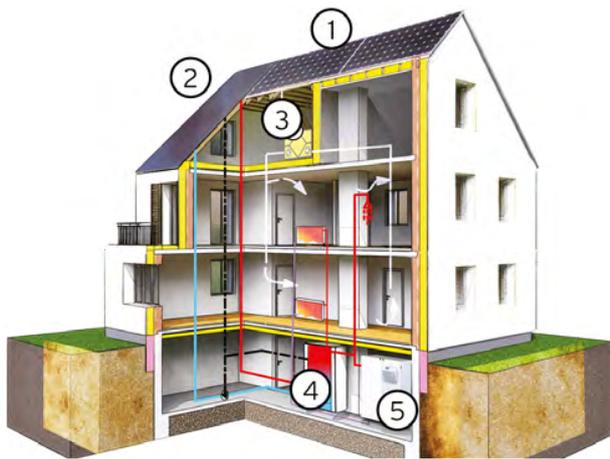
wird über ein Verteilnetz an die Verbraucherinnen und Verbraucher geliefert und über eine Hausstation an die Wohneinheiten verteilt. Die Hausanlage ist meist über einen Wärmetauscher hydraulisch vom Verteilnetz entkoppelt. Die Hausübergabestation regelt die Heizungsanlage und die Warmwasseraufbereitung.

## Energie aus der Sonne

### Thermische Solaranlagen

Bei dieser Technologie wird die Strahlungsenergie der Sonne genutzt, um Wasser auf ein brauchbares Temperaturniveau zu erwärmen.

Solarthermische Anlagen werden in unseren Breiten neben der Trinkwarmwasserbereitung auch zur Raumheizung eingesetzt. Dafür ist ein Nieder-temperatur-Verteilssystem erforderlich.



Saniertes Gebäude mit Haustechnik | © FH Salzburg, Smart Building

1. Photovoltaik
2. Solarthermie
3. Lüftungsanlage
4. Speicher
5. Wärmeerzeuger

### Photovoltaik

Die Solarzellen in Photovoltaik-Modulen wandeln die auftreffende Sonnenenergie in elektrische Energie um. Über einen Wechselrichter wird die Photovoltaik-Anlage mit dem Verteilnetz der Stromversorgung verbunden. Zur Erhöhung des Eigenverbrauchsanteils und zur Entlastung des

Netzes ist ein Batteriespeicher (Akku) vorteilhaft. Photovoltaikanlagen finden Anwendung auf Dächern und Fassaden, Schallschutzwänden oder auf Freiflächen.

# Lüftungstechnik

Für den Einsatz neuer Lüftungstechnologie in sanierten Gebäuden sprechen die hohe Raumluftqualität, geringe Energieverluste sowie der Schutz vor Staub und Pollen. Zudem macht die neue Fenstergeneration Lüftungsanlagen besonders aktuell: die guten Dichtungen verbessern nämlich nicht nur den Wohnkomfort und sparen enorm viel Energie, sondern steigern auch die Luftfeuchtig-

keit im Raum. Konsequentes Lüften wird dadurch zur Voraussetzung für ein gutes Raumklima.

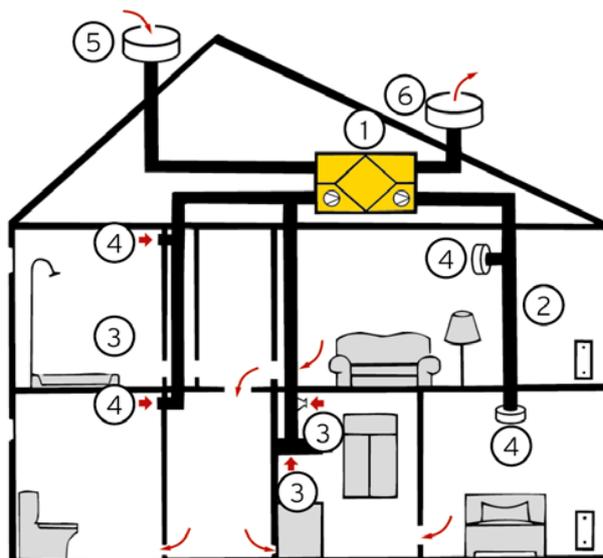
Detaillierte Informationen zur Schimmelvermeidung finden Sie in unserem **Infoblatt „Schimmel und Lüften“**.



Um hygienische Luftverhältnisse herzustellen, sollte alle zwei Stunden gelüftet werden. Das ist gerade im Winter unbehaglich oder in der Nacht gar nicht möglich. Die Folgen davon: Die Kohlendioxid-Konzentration (CO<sub>2</sub>) in den Räumen steigt und Feuchte, Gerüche und Schadstoffe werden nicht entsprechend abgeführt.

## Komfortlüftung

Bei der Komfortlüftung handelt es sich um ein zentral angeordnetes Lüftungsgerät mit Ventilatoren und Wärmerückgewinnung. Für die Zu- und Abluft sind getrennte Kanäle vorgesehen. Bei Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung wird über ein zentrales Gerät die Zuluft mit der Wärme der Abluft vorgewärmt. Dabei sorgt ein hocheffizienter Wärmetauscher für die Wärmeübertragung. Durch die Anlage wird eine ständige Zufuhr vorerwärmter Frischluft in Wohn- und Schlafzimmer ermöglicht. Über Küche, Bad und WC wird die verbrauchte Luft wieder abgesaugt und zum Wärmetauscher geführt. Die Fenster können jederzeit geöffnet werden, aber auch bei geschlossenen Fenstern ist die Luftqualität im Raum immer einwandfrei.



- 1. Wärmetauscher
- 2. Zuluftleitung
- 3. Abluftleitung
- 4. Ein- und Ausströmöffnungen
- 5. Frischluftansaugung
- 6. Fortluft

kontrollierte Wohnraumlüftung. Zu- und Abluftanlage | © FH Salzburg. Smart Building



**Frischluft:** frische Luft von außen wird angesaugt und vorgewärmt (Wärmerückgewinnung).

**Zuluft:** die vorgewärmte Frischluft wird dem Raum zugeführt.

**Abluft:** verbrauchte Luft, die aus dem Raum abgeführt wird.

**Fortluft:** verbrauchte, abgekühlte Luft (Wärme- und Feuchterückgewinnung) wird aus dem Gebäude abgeführt.

## Vor- und Nachteile einer kontrollierten Wohnraumlüftung (Komfortlüftung)

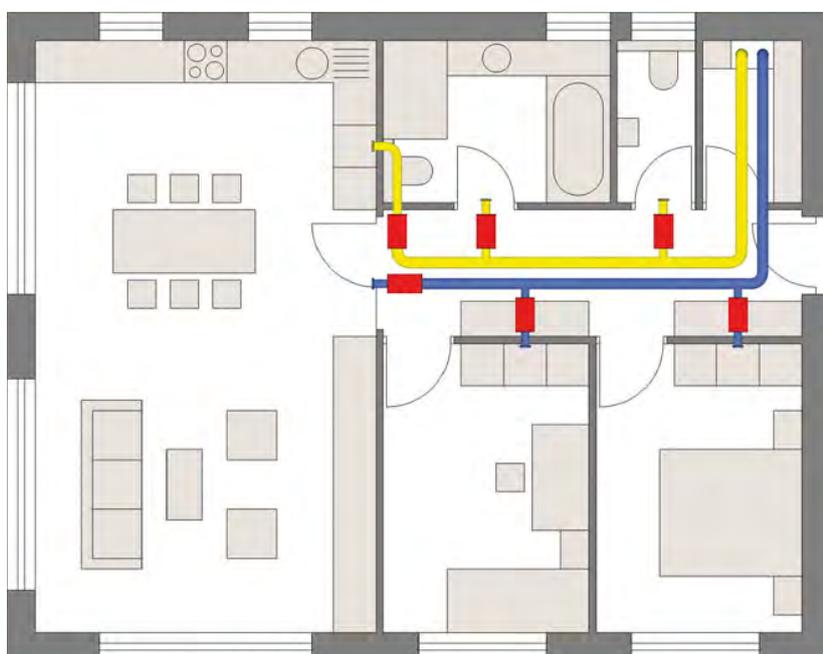
### Vorteile

- › hoher Komfort
- › verbesserte Luftqualität - reduziert das Risiko von Kopfschmerzen in der Heizperiode
- › keine Zugluft
- › hoher Schallschutz
- › ideal bei Lagen mit hohem Umgebungslärm, da keine Fensterlüftung notwendig
- › Luftmenge an hygienischen Bedarf angepasst
- › Heizungseinsparung übersteigt um ein Vielfaches den Strombedarf
- › äußerst geringe Lüftungswärmeverluste
- › gerichtete Durchströmung und dadurch hohe Lüftungseffizienz

### Nachteile

- › hohe Kosten für Anlage und Installation
- › höherer baulicher Aufwand
- › jährliche Wartung und Filterwechsel

Der zusätzliche Platzbedarf für die Leitungsführung ist einzuplanen. Bei manchen Sanierungen wurden z. B. die stillgelegten Kamine für die Luftleitungen herangezogen.



Gut geeigneter Grundriss für die Nachrüstung einer zentralen Komfortlüftungsanlage - Zuluft in das Wohnzimmer und Abluft über Küche und Esszimmer bzw. WC und Badezimmer | © komfortlüftung.at



Mit einer **Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung** können **Energieeinsparungen** von **bis zu 20 kWh/m<sup>2</sup>** und Jahr erzielt werden. Hochwertige Anlagen gewinnen 20-mal mehr Energie zurück als elektrische Energie für den Betrieb eingesetzt wird.

Im sehr gut gedämmten Altbau hilft eine Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung mindestens 70 Prozent der durch Lüften verursachten Energieverluste zu vermeiden.

## Abluftanlagen

Abluftanlagen lassen sich in zentrale und dezentrale Systeme einteilen. Bei dezentralen Systemen findet sich eine kleine Abluftanlage (Bad-Lüfter) in einem belasteten Raum, welche über einen Kanal mit der Außenluft verbunden ist. Bei zentralen Lüftungsanlagen wird die Abluft von mehreren belasteten Räumen über ein Kanalsystem von einem zentral liegenden Ventilator angesaugt und

nach außen befördert. Abluft wird üblicherweise aus belasteten Räumen, wie etwa Küche, Bad und WC abgesaugt. Dabei entsteht ein nicht spürbarer Unterdruck, welcher zur Folge hat, dass frische Luft durch die Durchlässe nachströmt.

## Vor- und Nachteile von Abluftanlagen

### Vorteile

- › vergleichsweise einfach nachzurüsten
- › geringer baulicher Aufwand
- › ideale Maßnahme, um Schimmel vorzubeugen

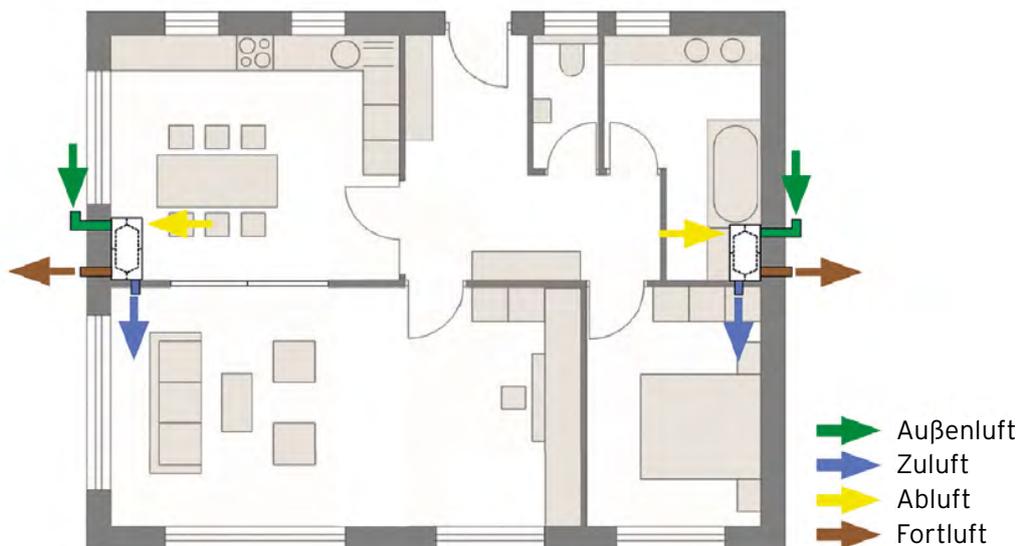
### Nachteile

- › keine genaue Einregulierung möglich
- › keine Wärmerückgewinnung

## Dezentrale Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung

Bei dezentralen Lüftungsanlagen werden Einzelventilatoren zur raumweisen Lüftung installiert. Diese Anlagen werden vorwiegend bei Sanierungen eingesetzt. Da pro Raum ein eigener Ventilator beispielsweise in die Außenwand eingebaut ist, ist keine zusätzliche Leitung im Gebäude notwendig. Eine Wärmerückgewinnung ist möglich, allerdings ist der Wirkungsgrad in der Regel deutlich geringer als bei zentralen Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung. Bei Anschaffung einer dezentralen Lüftungsanlage ist unbedingt

auf den Schall zu achten. Bei geringer Leistungsstufe der Anlage ist zwar der Schalldruck gering, aber ebenso die Luftzufuhr vermindert. Anzustreben ist eine Luftzufuhr pro Person von  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  und das möglichst bei einem Schallpegel unter  $25 \text{ dB}$ . Diese Anforderungen in Kombination werden derzeit nur von wenigen Geräten erreicht. Bei einer Luftwechselrate von rund  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  liegt der verursachte Schall durch den Betrieb im Bereich von etwa  $23$  bis  $40 \text{ dB}$ .



Lösung über Einzelraumlüfter | © komfortlüftung.at

## Vor- und Nachteile der dezentralen Einzelraumlüftung

### Vorteile

- › geringer Planungsaufwand (Lüftungsplaner)
- › einfacher nachträglicher Einbau - geringe bauliche Maßnahmen
- › keine Luftleitungen und abgehängten Decken notwendig
- › keine Lüftungszentrale
- › individuelle Luftsteuerung möglich
- › System mit Wärmerückgewinnung
- › nutzerunabhängige Grundlüftung

### Nachteile

- › höhere Lärmbelästigung - Ventilatoren im Raum
- › geringe Volumenströme bei hohen Schalldruckpegeln
- › Stromanschluss bei jedem Lüfter notwendig
- › höhere Lüftungswärmeverluste als bei Komfortlüftung
- › gerichtete Durchströmung bedingt möglich
- › Anschluss der Kondensatwanne an den Kanal meist nicht möglich - Entleerung händisch
- › innenliegende Räume werden nur bedingt be- und entlüftet
- › Gefahr eines Luftkurzschlusses
- › Wartung

## Fensterlüftungstechnologien

Fensterlüftungssysteme sind dezentrale Lüftungselemente, die entweder in das Fenster eingegliedert sind oder im direkten Bezug mit dem Fenster stehen. Zu unterscheiden sind hierbei Systeme mit und ohne Ventilator.

### Fensterintegriertes, dezentrales Lüftungssystem mit Wärmerückgewinnung

Bei dezentralen, fensterintegrierten Lüftungssystemen mit Wärmerückgewinnung erfolgt eine

Zufuhr von gefilterter vorgewärmter Zuluft. Die kalte Außenluft wird dabei nach Durchdringen eines Filters von der warmen Abluft, ohne mit ihr direkt in Kontakt zu treten, erwärmt und dem Raum zugeführt. Die Steuerung des integrierten Lüfters ist systemabhängig. Es gibt am Markt Systeme mit CO<sub>2</sub>- und Luftfeuchtesensoren.

## Vor- und Nachteile von fensterintegrierten Lüftungsanlagen

### Vorteile

- › geringer Planungsaufwand (Lüftungsplaner)
- › einfacher nachträglicher Einbau - geringe bauliche Maßnahmen
- › keine Luftleitungen und abgehängten Decken notwendig
- › keine Lüftungszentrale
- › individuelle Luftsteuerung möglich
- › System mit Wärmerückgewinnung
- › Grundlüftung unabhängig von der Nutzung
- › zur punktuellen Sanierung von Schimmelproblemen in einzelnen Räumen gut geeignet

### Nachteile

- › höhere Lärmbelästigung - Ventilatoren im Raum
- › geringe Volumenströme bei hohen Schalldruckpegeln
- › Stromanschluss bei jedem Fenster notwendig
- › höhere Lüftungswärmeverluste als bei Komfortlüftung
- › gerichtete Durchströmung bedingt möglich
- › Anschluss der Kondensatwanne an den Kanal meist nicht möglich - Entleerung händisch
- › innenliegende Räume werden nur bedingt be- und entlüftet
- › Gefahr eines Luftkurzschlusses
- › Klimatisierung nur bedingt möglich
- › Wartung

### Automatischer Fensterschließer

Beim automatischen Fensterschließer handelt es sich um ein System, welches nach Betätigung das Fenster nach einer bestimmten Zeit automatisch schließt. Durch mechanische Betätigung (Ziehen einer Leine) wird das System aktiviert und das Fenster gekippt. Nach einer stufenlos einstellbaren

Lüftungsdauer von wenigen Minuten bis mehreren Stunden schließt sich das Fenster automatisch und die systemintegrierte Verriegelung wird verschlossen. Eine Ausstattung des Systems mit einer Alarmanlage ist möglich und nachrüstbar.



EFH Leopoldsdorf natürliche Luftströmung | © Martin Rührnschopf

### Vor- und Nachteile automatischer Fensterschließer

#### Vorteile

- › nachträglicher Einbau
- › kostengünstig bei Installation und Betrieb
- › variabler Einsatz
- › wartungsarm
- › Alarmsystem

#### Nachteile

- › Regelung des Luftwechsels nicht möglich
- › nur bei Fenstern, bei denen keine Stoßlüftung notwendig bzw. gewünscht ist
- › optische Veränderung am Fenster bei Nachrüstung
- › Schall
- › Regen
- › Kindersicherheit - Stichwort „Einklemmen“
- › fehlender Insektenschutz



## Weiterführende **Informationen**

Das Bundesland Niederösterreich bietet speziell für Sanierungen im Wohnbau attraktive Förderungen an. Durch sogenannte Ergänzungspunkte können erhöhte Fördersätze erzielt werden, wenn besondere ökologische und energiesparende Maßnahmen gesetzt werden.

Für technische Fragen und auch Informationen zu Förderungen stehen die Expertinnen und Experten der Energieberatung NÖ gerne zur Verfügung.

# Energieberatung Niederösterreich

Die Energieberatung Niederösterreich bietet allen Niederösterreicherinnen und Niederösterreichern die Möglichkeit einer unabhängigen Beratung für den privaten Wohnbereich. Die Beratungen werden vor Ort durchgeführt, um auf die individuelle Situation jeder Sanierungsmaßnahme eingehen zu können. Der Inhalt der Beratung richtet sich nach den Erfordernissen und Wünschen der Kundinnen und Kunden. Inhaltlich umfasst das Beratungsangebot Fragestellungen zur Dämmung genauso wie zu den Themenbereichen Haustechnik, Solaranlagen und erneuerbare Energie. Ergänzend werden Tipps für einen bewussten Umgang mit Energie gegeben, um den Verbrauch zu senken und somit die Umwelt und die Geldbörse zu entlasten.

## Beratungsangebot

- › Gebäudehülle
- › Heizung
- › Energiesparen
- › Förderungen
- › Erneuerbare Energie
- › Solaranlagen (Warmwasser/Stromerzeugung)

Die Anmeldung zur Energieberatung erfolgt elektronisch über das Internet (siehe Kontaktinfor-

mationen unten). Nach Nennung des individuellen Beratungswunsches erhalten Sie eine Anmeldebestätigung. Haben Sie sich für eine Vor-Ort-Beratung angemeldet, werden Sie von einer lokalen Energieberaterin oder einem Energieberater kontaktiert. Sie können die Beratung bestmöglich nutzen, indem Sie beratungsrelevante Unterlagen vorbereiten. Dies können beispielsweise ein aktueller Energieausweis, Jahresenergieverbräuche, Pläne, technische Beschreibungen oder Angebote sein.

## Ablauf Vor-Ort-Energieberatung

Wesentlicher Bestandteil jeder Vor-Ort-Energieberatung ist die gründliche Besichtigung und Beurteilung des Bestandsobjekts. Dabei evaluiert die Beraterin oder der Berater den Zustand des Gebäudes, ermittelt eventuell vorhandene Bauschäden (Feuchteschäden, Luftundichtheiten, Schimmelbefall etc.) und bewertet auch den Zustand der vorhandenen Haustechnik (Heizung, Warmwasserbereitung, Solaranlage etc.). Diese Beurteilung des IST-Zustandes des Gebäudes stellt eine wichtige Grundlage für die darauf folgende Definition und Planung der notwendigen, und auf die Wünsche der Bewohnerinnen und Bewohner abgestimmten, Sanierungsmaßnahmen dar.

Neben der Beratung von Privathaushalten steht die Energieberatung Niederösterreich auch Gemeinden und Hausverwaltungen in Energiefragen als Ansprechpartnerin zur Verfügung.

Am Ende der Beratung erhält die Kundin oder der Kunde ein Beratungsprotokoll mit einer individuell auf ihre bzw. seine Wünsche abgestimmten Sanierungsempfehlung. Von einer Beraterin oder

einem Berater können zusätzliche Anmerkungen und Qualitätskriterien ergänzt werden. Das Beratungsprotokoll kann so den Kundinnen und Kunden als wesentliche Hilfestellung für die Einholung von Angeboten einschlägiger Fachbetriebe dienen.

Wir sind Montag bis Freitag von 9 bis 15 Uhr für Sie erreichbar.  
Energieberatung NÖ: 02742 22144

Scannen Sie den QR-Code, um auf die Seite [www.energie-noe.at](http://www.energie-noe.at) zu gelangen.



Die kostenlose Energieberatung ersetzt nicht die Erstellung eines Energieausweises und die damit verbundene detaillierte Planung (siehe Seite 7, Bestandsanalyse).

# Förder- und Beratungsstellen im Überblick



Bitte beachten Sie immer die aktuellen Richtlinien und Fristen der jeweiligen Förderungen und kontaktieren Sie bei Fragen und Unklarheiten direkt die Förderstellen!

Über den angegebenen QR-Code kommt man zur Liste aller Förderstellen auf der Webseite der Energieberatung NÖ: [www.energie-noe.at](http://www.energie-noe.at)



Das Land NÖ bietet Beratungen u. a. zu den Themen Umbau und Sanierung: [www.noegv.at/noe/Bauen-Neubau/Bauberatung2011.html](http://www.noegv.at/noe/Bauen-Neubau/Bauberatung2011.html)



Informationen zu aktuellen Förderungen des Bundes finden Sie hier: [www.umweltfoerderung.at](http://www.umweltfoerderung.at)



## Literaturhinweise

Der Leitfaden wurde inhaltlich in weiten Teilen aus der Broschüre „Sanieren Heute“ der Energieagentur Salzburg übernommen. Die Inhalte wurden an neue technologische Entwicklungen

angepasst und entsprechend aktualisiert. Wir bedanken uns bei der Energieagentur Salzburg für die kostenlose Überlassung der Inhalte.

## Weitere Literaturhinweise zu den Kapiteln

### **Sanierungsablauf:**

Vgl. CO<sub>2</sub> Online, <http://www.co2online.de/modernisieren-und-bauen/sanierung-modernisierung/richtig-sanieren-planung-ablauf/>  
Vgl. Energie Tirol, Super Sanieren.

### **Angenehmes Raumklima**

Vgl. Sanierung in Schutzzonen, Projektzwischenbericht, Energie Tirol.

### **Dämmmaterialien**

Vgl. e-Genius, Technische Eigenschaften von Dämmstoffen.

### **Ökologie von Dämmstoffen**

vgl. IBO, Ökologische Bewertung von Baustoffen - O13-Index.

### **Ökologische Dämmstoffe**

Auszug aus: Mötzl Hildegund, Ökologische Dämmstoffe, In: Energie Perspektiven Tirol 01/2003.

### **Dämmung der Gebäudehülle, Dachausbau**

Vgl. Energieagentur NRW, Sanierung - Altes Haus wird wieder jung!, 2003.

Vgl. Institut für Bauen und Wohnen, Wärmedämmung von Außenwänden mit dem Wärmedämmverbundsystem, 2012.

Vgl. Energieagentur NRW, Dachausbau. Gut gedämmt - schadensfrei gebaut! 2003.

### **Wärmebrücken, Luft- und Winddichtheit, Blower-Door-Test**

Vgl. Energieagentur NRW, Sanierung - Altes Haus wird wieder jung!, 2003.

### **Haustechnik**

Vgl. Institut Wohnen und Umwelt (IWU), Effiziente Heizsysteme für Wohngebäude.

# Impressum

**Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:**

NÖ Energie- und Umweltagentur GmbH  
3100 St. Pölten

**Druck:** Print Alliance HAV Produktions GmbH,  
2540 Bad Vöslau

Gedruckt nach den Kriterien des österreichischen  
Umweltzeichens.

**Auflage:** 01/2025

**Coverfoto:** wosunan/ envato

**Icons:** yuanesei/ envato

**Kooperationspartner**



Die Energie- & Umweltagentur des Landes NÖ bedankt sich für die Zurverfügungstellung weitgehender Inhalte bei der Energieberatung Salzburg.

## Nutzen Sie unser vielfältiges Informationsangebot!



Weitere Infoblätter, Ratgeber und Leitfäden der Energieberatung NÖ finden Sie auch als Download auf unserer Website. [www.energie-noe.at/infomaterialien](http://www.energie-noe.at/infomaterialien)



## **Wir sind für Sie da!**

Energieberatung NÖ  
+43 2742 22 144

Montag bis Freitag, 9 bis 15 Uhr  
**[energieberatung@enu.at](mailto:energieberatung@enu.at)**

## **Offene Fragen?**

Wir beraten Sie gerne!

