



# Leitfaden Sanierung

© BM Ing. Ernst Michael Jordan MAS



Eine Initiative der eNu.at

Foto: Markus Hintzen



Foto: Weinfanz



## Modernes Wohnen im Bestand

Bestehende Gebäude besitzen eine Reihe von Vorteilen: ein besonderes Flair und die meist gute Lage im Ortsverband sind dabei sicher wesentliche Faktoren. Was die Anforderungen an moderne Energieeffizienz anbelangt, ist jedoch meist Handlungsbedarf gegeben.

Gleichgültig, ob Sie ein Gebäude erwerben wollen oder dieses bereits bewohnen: mit den richtigen Maßnahmen wird aus einem Altbau ein modernes und energiesparendes Traumhaus.

Damit verknüpfen Sie höchsten Wohnkomfort mit einem wichtigen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele. Mit der Plakette „Ausgezeichnet Gebaut in NÖ“ können Sie zudem ihre erfolgreiche Sanierung deutlich machen.

Mit der Initiative Energieberatung NÖ bietet das Land Niederösterreich firmenunabhängige und produktneutrale Beratung für alle Fragen rund um das Thema Sanierung an. In der vorliegenden Broschüre finden Sie viele Tipps und praktische Hinweise für eine gelungene Umsetzung ihres Wohntraums in bestehenden Mauern.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg und Freude in ihrem „neuen“ alten Haus.

Johanna Mikl-Leitner  
Landeshauptfrau

Stephan Pernkopf  
LH-Stellvertreter

<b>Besser wohnen mit weniger Energie</b> .....	<b>5</b>
Umfassend sanieren oder neu bauen? .....	8
Einfache Sanierung .....	11
Vorgaben für eine umfassende Sanierung .....	14
Der klimaaktiv Sanierungsstandard .....	15
Der Energieausweis als Planungsinstrument .....	16
Beispielhäuser .....	19
<b>Dämmung</b> .....	<b>22</b>
<b>Fenster</b> .....	<b>35</b>
<b>Lüftung</b> .....	<b>39</b>
<b>Heizung</b> .....	<b>41</b>
Wärmeverteilung .....	46
<b>Ökologische &amp; schadstoffarme Baustoffe</b> .....	<b>47</b>
<b>Feuchtigkeit und Schimmel</b> .....	<b>50</b>
<b>Erfolgreich sanieren</b> .....	<b>56</b>



## Impressum:

**HerausgeberIn/VerlegerIn:** NÖ Energie- und Umweltagentur GmbH (eNu),  
Grenzgasse 10, 3100 St. Pölten

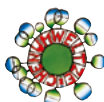
**Redaktion:** Martin Brunnflicker, Friedrich Heigl, DI<sup>in</sup> Andrea Kraft,  
DI<sup>in</sup> Monika Panek, Ing. Ignaz Röster – alle Energie- und Umweltagentur  
des Landes NÖ; Ing. Gerhard Los – Poolberater Energieberatung NÖ

**Druck:** Druckerei Janetschek GmbH,  
3860 Heidenreichstein, Brunfeldstraße 2

Fotos ohne Quellenangabe stammen aus dem eNu-Archiv.

Gedruckt mit mineralölfreien Farben auf 100% Recyclingpapier.

18. Auflage, März 2022



gedruckt nach der Richtlinie  
„Druckerzeugnisse“ des  
Österreichischen Umweltzeichens  
Druckerei Janetschek GmbH · UW-Nr. 637



# Besser Wohnen mit weniger Energie

## Zeitgemäß sanieren – besser wohnen

- Soll Ihre erworbene Immobilie zum Traumhaus werden?
- Brauchen Sie mehr Platz oder wollen Sie Ihre Räume anders nutzen?
- Wollen Sie Ihre Wohnqualität verbessern?
- Sind Ihre Heizkosten zu hoch?
- Braucht Ihre Fassade eine Erneuerung oder muss Ihre Dachdeckung repariert werden?

Nutzen Sie Veränderungswünsche und anstehende Reparaturen: Bringen Sie Ihr Haus wieder auf heutigen Wohnstandard. Wer energieeffizient saniert, profitiert mehrfach: mit hoher Behaglichkeit und Wohnqualität sowie der Einsparung von Heizkosten.

## Kaufen und sanieren bringt's, wenn die Lage passt!

Ein Haus zu sanieren oder an dessen Stelle ein neues Haus zu errichten, ist mit viel Zeitaufwand, Mühe und hohen Kosten verbunden. Das erneuerte Haus sollte daher rundum zufriedenstellen. Eine der wichtigsten Voraussetzungen für eine nachhaltige Sanierung ist die Lagequalität. Ob der Standort wirklich passt, verrät oft schon das Bauchgefühl. Nützen Sie die Checkliste zur Beurteilung der Lagequalität auf der nächsten Seite zur sachlichen Fundierung Ihrer Entscheidung.

## Davon profitiert man beim Sanieren:

### Das intakte Hausumfeld

Wenn Ihr Haus im Siedlungsgebiet liegt, sparen Sie sich und Ihrer Gemeinde Aufschließungskosten. Einhundert Meter Straße mit Beleuchtung, Kanal und Wasser auszustatten entspricht den Kosten für den Rohbau eines Einfamilienhauses! Die Zufahrtsstraße ist im Normalfall befestigt und man kommt ungehindert zur Baustelle. Die Anschlüsse des Hauses (z.B. Strom, Wasser) sind vorhanden, es gibt kein Bauprovisorium. Ein altes Haus steht oft im gewachsenen Siedlungsgebiet. Strukturen, die sich über Jahrzehnte entwickelt haben, müssen zwar nicht immer den modernsten Bedürfnissen entsprechen, sie sind dafür aber oft harmonischer.



Im gewachsenen Siedlungsgebiet ist eine gute Infrastruktur mit Einkaufsmöglichkeiten, kulturellen Treffpunkten und Freizeitangeboten anzutreffen. Sie wissen im Vorhinein über die Anschlüsse von öffentlichen Verkehrsmitteln, die Erreichbarkeit von Arbeitsplatz, Schule, Gesundheitseinrichtungen usw. bescheid. Erübrigt sich dadurch das Zweitauto, werden die laufenden Kosten gesenkt und die Umwelt weniger belastet.

### Der prachtvolle Garten

Einer der wichtigsten Gründe, sich für ein Eigenheim zu entscheiden, ist der eigene Garten. Er dient Ihnen schon während der Sanierungsphase des Hauses als Erholungsraum. Selbst bei einem nur 20 Jahre alten Gebäude gibt es höchstwahrscheinlich Bäume, die nicht nur Schatten spenden, sondern auch zur Befeuchtung der Luft und damit zur Abkühlung beitragen. Sträucher bieten Ihnen Sichtschutz und den Vögeln Nistmöglichkeiten. Die Wiese ist sofort benutzbar, belastbar und Sie müssen bei sommerlicher Trockenheit nicht täglich gießen. Der vorhandene Garten eines Althauses bringt für Sie eine enorme Zeitersparnis und spart auch Kosten! Durch Ihren Entschluss, ein vorhandenes Gebäude zu revitalisieren, werden Grund und Boden wiederverwendet und nicht verbraucht.

### Ökologie

Wer ein altes Haus modernisiert, nutzt eine bereits bestehende Bausubstanz. Das hat den Vorteil, dass die Produktionsenergie, die in den Baustoffen steckt, eingespart wird. Gemeinsam mit der Dämmung ist die Althausmodernisierung somit ein Beitrag zum Klimaschutz.

### Checkliste zur Beurteilung der Lagequalität

Es ist die Lage, die vieles angenehmer macht: Die Nähe und gute Erreichbarkeit des Arbeitsplatzes reduziert Fahrtzeiten und erlaubt eine flexiblere Gestaltung des Alltags. Wasser- und Kanalanschluss sind bereits vorhanden und befreien von der Sorge um ausreichende Wasserversorgung und gute Wasserqualität.

### Geländebeschaffenheit und Witterungsverhältnisse: ermöglichen energieoptimiertes Bauen

- Ebene oder Südhang führen zu einem geringeren Wärmebedarf des Gebäudes, ebene Flächen sind förderlich fürs Zufußgehen und fürs Fahrradfahren.
- Die solare Ausrichtung des Gebäudes ist optimal, wenn die Gebäudeachse nicht zu weit von der West-Ost-Achse abweicht.
- Normale Beschattung: eine hohe Beschattung z. B. durch Nachbargebäude erschwert die Nutzung von Tageslicht, Sonnenenergie und des Grundstücks.



## Besser Wohnen mit weniger Energie

- Keine Emissionsquelle im Umkreis von 150 m (Lärm, Geruch, Staub, Abgase) vorhanden, wie z. B.: Industrie- oder Gewerbegebiete, landwirtschaftliche Betriebe, höherrangige Straßen, Bahnlinien
- Keine Gefährdung durch hohe Grundwasserstände oder Hochwasser, Sturm, Lawinen, Muren etc.
- Das Grundstück ist frei von Abfallablagerungen und Altlasten

### Erreichbarkeit und Verkehr:

**Je länger die Distanzen sind und je geringer das Angebot des öffentlichen Verkehrs ist, desto mehr Wege werden mit dem PKW zurückgelegt. Das wirkt sich negativ auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz aus. Es macht Sinn für den Standort des Altbaus die Frage nach der Erreichbarkeit folgender Einrichtungen zu beantworten:**

- Arbeitsplatz
- Öffentliches Verkehrsnetz (Bus, Bahn), öffentliche Fuß- und Radwegerschließung zum Grundstück
- Einkaufsmöglichkeiten
- Kinderbetreuungseinrichtungen (Kindergarten, Tagesmütter, Horte)
- Schulen
- Gastronomie
- Freizeiteinrichtungen
- Gesundheitseinrichtungen
- Öffentliche Verwaltung
- Kulturelle und religiöse Einrichtungen

### Infrastruktur:

**wirkt sich positiv auf die Umwelt- und Aufenthaltsqualität aus**

- Wasser und Kanal vorhanden
- Lärmschutz vorhanden (falls Nähe zu stark befahrener Straße oder Bahnlinie gegeben ist)
- Hoher Anteil an Grünflächen
- Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung
- Viele Wege, die für FußgängerInnen und RadfahrerInnen attraktiv sind

**TIPP:** Schätzen Sie die Lagequalität des Grundstücks mithilfe eines Excel-Tools ein, das gratis zum Download unter [www.energie-noe.at/planen](http://www.energie-noe.at/planen) bereitsteht.



## Umfassend sanieren oder neu bauen?

Wenn ein altes Haus saniert werden soll, stellt sich auch manchmal die Frage: zahlt sich das aus? Zahlreiche Vorteile einer Sanierung und die Hoffnung auf mehr Wohnkomfort stehen teils erheblichen Anstrengungen und Belastungen gegenüber. Eine Detailanalyse schafft einen Überblick über die tatsächlich zu erwartenden Kosten.

Diese Frage ist nicht einfach zu entscheiden und hängt von vielen Faktoren ab. Das Alter des Gebäudes spielt meist keine große Rolle. Ausschlaggebend ist vielmehr der bauliche Zustand und der kulturelle oder historische Wert des Gebäudes bzw. seine ortsbildprägende Wirkung. Wichtig ist auch, ob es im Zuge einer Sanierung möglich ist, das Gebäude nahe an einen Neubaustandard zu bringen und die eigenen Wohnkomfortansprüche zu erfüllen.

Die persönliche Bindung an ein Gebäude bewirkt oft, dass man einen weit größeren Sanierungsaufwand in Kauf nimmt, als dies von einem rein finanziellen Standpunkt her vertretbar wäre.

Letztlich hängt die Entscheidung von der Abwägung all dieser Faktoren ab. Ganz besonders wichtig ist hier auf die zeitgerechte Einbindung von Fachleuten zu achten. Ein Gesamtsanierungskonzept sollte von Beginn an Klarheit über zu erwartende Sanierungskosten bringen. Ohne Gesamtkonzept kann es bei abschnittswisen Zug-um-Zug-Sanierungen leicht zu bösen Überraschungen kommen. Ist man mit dem zu erreichenden Standard zufrieden, zahlt sich eine Sanierung jedenfalls aus.

Nach dem römischen Gelehrten Vitruv, der kurz vor Christi Geburt gelebt hat, zeichnet sich ein gutes Gebäude durch folgende drei Eigenschaften aus:

- den Nutzen oder die Annehmlichkeit
- die Dauerhaftigkeit und
- die Schönheit.



**Die Energieberatung NÖ unterstützt  
Sie bei der Realisierung ihres Wohntraums –  
firmenunabhängig und produktneutral.**



## Besser Wohnen mit weniger Energie

### Das spricht für eine Sanierung:

- Die Lage des Grundstücks
- Guter Zustand der Gebäudesubstanz
- Historischer, kultureller Wert des Gebäudes und dessen Bedeutung fürs Ortsbild
- Ersparnis der Abriss- und Entsorgungskosten des Altbaus
- Vermeidung zusätzlicher Behördenaufgaben bei Neubau
- Die tragende Gebäudestruktur kann großteils erhalten bleiben (gegenüber einem Neubau erspart man sich die Rohbaukosten, die etwa 30% der Gesamtkosten ausmachen).
- Der Grundriss kann an die eigenen Bedürfnisse so angepasst werden, dass eine ausreichende Belichtung, Raumhöhe und eine weitgehend barrierefreie Nutzung gewährleistet sind.
- Erweiterbarkeit der Wohnfläche, Zu- bzw. Ausbaumöglichkeit
- Eine Wohnmöglichkeit im Altbau bereits in der Sanierungsphase
- Aufteilung der Sanierung in verschiedene zeitliche Abschnitte entsprechend der finanziellen Möglichkeiten
- Persönlicher Bezug zum Gebäude



### Das spricht gegen eine Sanierung:

- Starrer Wohnungsgrundriss: zu kleine Zimmer, dunkle oder niedrige Räume, schlechte Erweiterbarkeit der Wohnfläche, viele Barrieren durch unterschiedliche Fußbodenniveaus mit Stufen und engen Durchgängen oder Treppen, mangelnde Anbindung an den Garten ...
- Bautechnische Probleme: feuchte Mauern, alte Leitungen, schlechte Statik, mangelnder Schallschutz ...
- Großer Veränderungsbedarf am Gebäude, insbesondere am Rohbau und statisch relevanten Bauteilen
- Mangelnde Kostensicherheit aufgrund der Komplexität der Sanierungsmaßnahmen
- Zusatzkosten, die z. B. durch das Neuerstellen von Bestandsplänen und Untersuchungen am Gebäude anfallen
- Geringere Planungsfreiheit als beim Neubau
- Das Gebäude kann nicht an den derzeitigen Bau- und Heiztechnikstandard herangeführt werden und ist von keinem großen historischen oder kulturellen Wert. Ein Ersatzneubau rechnet sich dann auch ökologisch: Ist ein Gebäude nur auf eine Energieeffizienzklasse D sanierbar, würde aber durch einen effizienten Neubau der Klasse A ersetzt, dann wird durch den geringeren Heizwärmebedarf des Neubaus die Herstellungsenergie der abgerissenen und entsorgten Baumaterialien innerhalb von 10 Jahren wieder zurückgewonnen.



## Die Frage, ob sich eine Sanierung auszahlt, ist die Basis einer vorausschauenden Planung

Die Frage über eine sinnvolle Vorgehensweise lässt sich meist nur mittels einer gründlichen Bestandsanalyse beantworten. In dieser Bestandsanalyse werden alle erforderlichen Sanierungsarbeiten erhoben und das Potenzial, das der Altbestand für die Erfüllung der eigenen Wohnwünsche bietet, untersucht. Die Bestandsanalyse ist im Falle der Sanierung auch die Basis für eine erste Kostenschätzung und einen groben Planungsentwurf.

## Analyse Bauzustand

### Feuchtigkeit:

**Wenn Wasser in Bauteile eindringt und nicht mehr austrocknen kann, kommt es zu steigender Durchfeuchtung. Es besteht Schimmelgefahr – die Ursache muss unbedingt beseitigt werden! Expertinnen und Experten helfen mit ihrem Rat weiter.**

Zu überprüfen ist die Abdichtung des Mauerwerks gegen aufsteigende Feuchtigkeit, die Dichtheit des Daches und die zuverlässige Ab- und Wegleitung des Regenwassers vom Mauerwerk. Der Putz im Sockelbereich sollte feuchtesperrend und spritzwasserbeständig sein.

### Statik:

**Sie ist für die Sicherheit im Gebäude der wichtigste Punkt!**

Risse im Mauerwerk, durchgebogene, schwach dimensionierte Traghölzer oder rostende Stahlträger können ein Hinweis auf statische Probleme sein. Wichtig ist auch die Kontrolle von Holzbalkenköpfen in Außenwänden.

### Bauteilmängel:

**Erhebung des Instandsetzungsbedarfs: Putz, Anstriche, Fußbodenoberflächen, ...**

### Schadstoffe:

**Gibt es Schadstoffbelastungen im Gebäude (z. B. Asbest)?**



## Analyse energetischer Zustand und Haustechnik

### Wärmeschutz und Wärmebrücken:

**Ausreichender Wärmeschutz und das Fehlen von Wärmebrücken helfen Energie sparen und schaffen angenehm warme Oberflächen und damit Komfort.**

Durch Wärmebrücken (z. B. eine durchbetonierte Balkonplatte) geht viel Heizenergie verloren. Sie verursachen kalte Stellen, an denen die Luftfeuchtigkeit kondensieren kann. Hier besteht Schimmelgefahr. Eine Energieberatung vor Ort hilft beim Finden der Schwachstellen. In besonders schwierigen Fällen kann man mit Hilfe von Thermografie-Aufnahmen Wärmebrücken sichtbar machen.

### Haustechnik:

**Warmwasserleitungen gehören gedämmt, Bleirohre und eingeputzte Stromleitungen ersetzt.**

Ein 15 Jahre alter Heizkessel kann in der Regel ausgetauscht werden, da moderne Heizkessel viel weniger Energie benötigen.

Eine detailliertere Checkliste zur Bestandserhebung finden Sie unter:  
[www.energie-noe.at/bauordner](http://www.energie-noe.at/bauordner)



## Einfache Sanierung

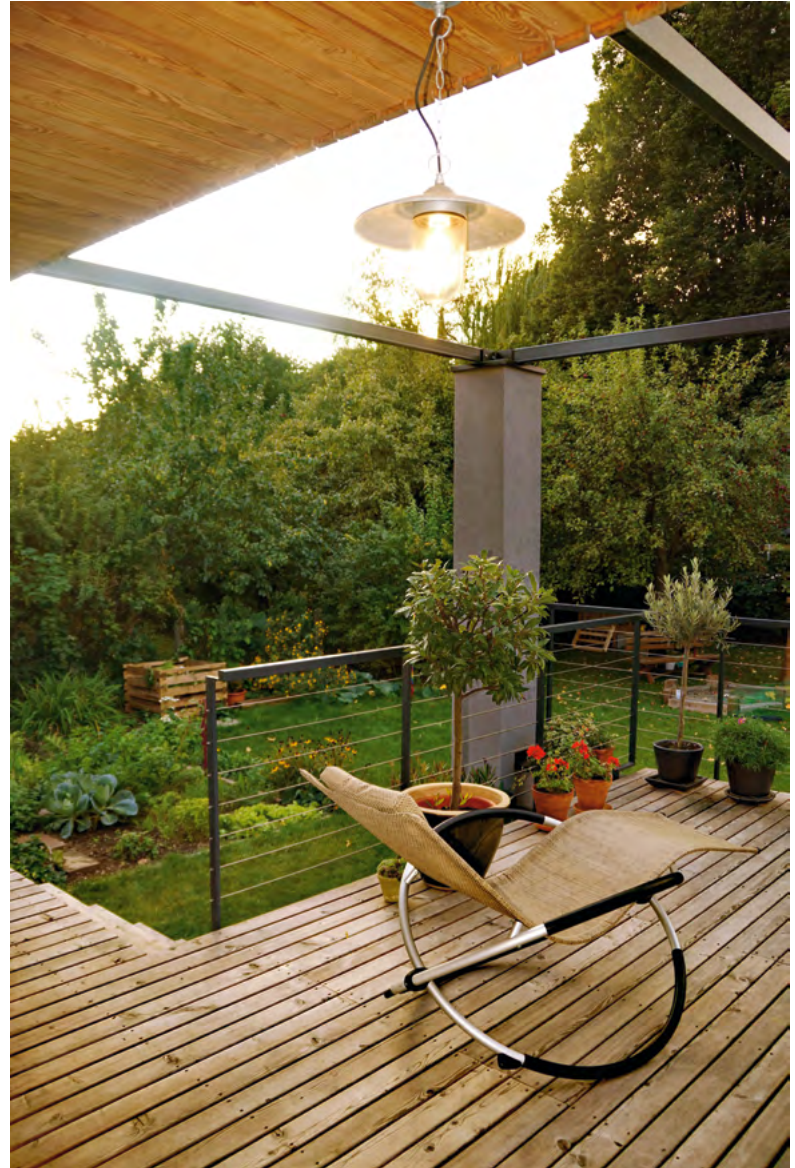
Sind keine größeren Eingriffe in die Gebäudesubstanz erforderlich, sondern geht es nur um Reparaturen, die Instandhaltung zur Werterhaltung oder kleinere räumliche Anpassungen, dann sind Sanierungsmaßnahmen relativ einfach mit Standardlösungen zu bewerkstelligen.

Sanierungsarbeiten sollten immer dazu genutzt werden, den Stand der Haustechnik und des Gebäudes an den aktuellen Neubaustandard heranzuführen. Dieser ist in den letzten Jahren, vor allem was den Wärmeschutz betrifft, stark verbessert worden. Bei ohnehin fälligen Erneuerungsarbeiten, wie z. B. der Renovierung der Fassade, sollte daher immer auch die Verbesserung der Dämmung mitbedacht werden. Das geht dann in einem und kommt günstiger.

Ziel der Sanierung ist ja, das Gebäude für die nächsten 20 bis 30 Jahre fit zu machen und nicht rasch wieder von technischen Entwicklungen eingeholt zu werden. Wenn schon sanieren, dann gleich ordentlich. Langfristiges Denken lohnt sich: Nachbesserungen sind ungleich teurer und rechnen sich nachher kaum mehr! Daher sollte beim abschnittswisen Sanieren auch Bedacht darauf genommen werden, dass die Reihenfolge passt und die Folgeschritte gut anschlussfähig sind.

**TIPP:** klimaaktiv hat einen umfangreichen Kriterienkatalog für ökologisch vorbildlich sanierte Gebäude entwickelt. Nutzen Sie diesen „Gebäudestandard für sanierte Gebäude“ zur Planung Ihrer Maßnahmen. Nach Fertigstellung können Sie sich die Qualität Ihres Gebäudes durch die Deklaration als klimaaktiv Gebäude bestätigen lassen.

## Chronologie einer Sanierung



*Sanierung von 184 kWh/m<sup>2</sup> auf 24 kWh/m<sup>2</sup> (E>A)*

# GESTALTE(N)

## Niederösterreich GESTALTE(N)!

### Ihr Partner, wenn es um gelungene Baugestaltung geht!

„Niederösterreich GESTALTE(N)“, eine Initiative der niederösterreichischen Ortsbildstelle, hat es sich zum Ziel gesetzt, Menschen bei der Sanierung bzw. baulichen Adaptierung ihrer Althäuser tatkräftig zu unterstützen und dafür konkrete Hilfestellung anzubieten.

„Herzstück“ der Tätigkeit ist dabei die persönliche Bauberatung. Diese bietet all jenen, die sanieren oder gänzlich umbauen möchten, eine optimale Unterstützung in allen baurechtlichen und gestalterischen Fragen des Bauens.

Damit auch Sie für Ihr spezielles Bauvorhaben passende Vorschläge bekommen können, können Sie einen Architekten oder Baumeister anfordern. Dieser kommt direkt zu Ihnen nach Hause und berät Sie umfassend und gänzlich unabhängig. Gesprächsinhalte und gestalterische Überlegungen werden Ihnen abschließend in Form von Skizzen und einer schriftlichen Zusammenfassung übergeben.

Diese überaus beliebte Form der Konsultation von Planungsfachleuten kann von Ihnen alle zwei Jahre in Anspruch genommen werden. Es ist lediglich ein Kostenbeitrag in Höhe von 90 Euro zu entrichten.

Wenn auch Sie Interesse an einer Bauberatung haben, melden Sie sich telefonisch unter **02742 9005 156 56**, per E-Mail [mail@noe-gestalten.at](mailto:mail@noe-gestalten.at) oder über die Webseite [www.noe-gestalten.at](http://www.noe-gestalten.at) an.



Nachher & Vorher



## Vorgaben für eine umfassende Sanierung: Welches Haus darf es sein?

Zeige mir, wie du wohnst, und ich sage dir, wer du bist. Unser Selbstverständnis und unser Lebensstil kommen im Wohnen ganz unmittelbar und konzentriert zum Ausdruck. Mit einem energieeffizient sanierten Haus können wir zeigen, dass uns Ökologie wichtig ist.

### Der klimaaktiv Gebäudestandard als Planungsvorgabe

Damit nachhaltiges Wohnen nicht nur ein Schlagwort bleibt, wurde der klimaaktiv Gebäudestandard für sanierte Wohngebäude entwickelt. Er ist ein umfassendes Planungsinstrument, in dem alle relevanten Kriterien für ein ökologisches Gebäude erfasst und in einem Punktesystem bewertet sind. Saniert man sein Haus nach diesem Kriterienkatalog, hat man die Gewissheit, sein Gebäude auf den letzten Stand der Technik gebracht zu haben. Höchster Wohnkomfort und niedrige Betriebskosten sind damit garantiert!

In Folge kann man sein Haus auch als klimaaktiv Haus deklarieren lassen. Der Vorteil: Mit der Auszeichnungsplakette ist eine unabhängige Überprüfung und Bestätigung der umgesetzten Sanierungsqualität verbunden. Ein ausgezeichnetes Gebäude kann dann in die Datenbank vorbildlich klimaaktiv sanierter Gebäude eingetragen werden: [www.klimaaktiv-gebaut.at](http://www.klimaaktiv-gebaut.at). Viele Beispiele können Sie jetzt schon als Anregung nutzen.

Einen Gratis-Download des klimaaktiv Gebäudestandards mit all den Kriterien samt Erläuterungen erhalten Sie hier: [www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren/gebaeuedeklaration.html](http://www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren/gebaeuedeklaration.html)

### Gold, Silber oder Bronze?

Der klimaaktiv Gebäudestandard ist keine starre Planungsvorgabe, sondern ein flexibles Instrument, mit dem je nach Voraussetzungen individuelle Schwerpunkte gesetzt werden können. Ziel ist eine hohe und ökologische Gebäudequalität, die eine nachhaltige Nutzung ermöglicht. Gleichzeitig sollen langfristig ein niedriger Gesamtenergieverbrauch und ein hoher Anteil an erneuerbaren Energieträgern sichergestellt werden. klimaaktiv Gebäude gibt es im Gold-, Silber- oder Bronzestandard.

Werden alle Kriterien im vollen Umfang umgesetzt, bekommt man bis zu 1.000 Punkte für das Gebäude. Höchster Nutzungskomfort und eine nachgewiesene gesunde Raumluft sind der goldene Lohn dafür.

# klimaaktiv



## Sie wollen klimaaktiv bauen?

Bei Ihrer Ansprechstelle für Planungskriterien und Deklaration ökologisch vorbildlicher Häuser erfahren Sie mehr:

**02742 221 44**



## Der klimaaktiv Sanierungsstandard

Bereich	Ziel	Kriterien	Gold	Silber	Bronze
Planung und Ausführung	Standortqualität	Abdeckung des Alltagsbedarfs innerhalb von 1000 m möglich	max. 130		
	Einfacher Zugang zu sanfter Mobilität	Fahrradstellplätze vorgesehen			
	Gebäudequalität	Wärmebrückenoptimierte Gebäudehülle Luftdichtheit			
	Qualitätsgesicherte Energiebedarfsberechnung	Überprüfung mit einem Passivhausprogramm (PHPP)			
	Wirtschaftlich optimiertes Gebäudeenergiekonzept	Lebenszykluskostenberechnung			
	Niedriger tatsächlicher Energieverbrauch	Energieverbrauchsmonitoring			
Energie und Versorgung	Niedriger Heizwärmebedarf	<b>Mindestens Effizienzklasse B</b>	max. 650		Energieeffizienzklasse B, klimaaktiv Heizsystem*
	Energieeffiziente Komfortlüftung	Geringer Strombedarf für die Lüftungsanlage			
	Geringer Gesamtenergiebedarf fürs Gebäude	<b>Niedriger Primärenergiebedarf (&lt; 200 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGFA</sub>)</b>			
	Hoher Anteil an erneuerbaren Energien	Geringe Treibhausgasemissionen (< 32 kg/m <sup>2</sup> <sub>BGFA</sub> )			
	Photovoltaikanlage	Gebäudegrößenbezogene Solarstromerzeugung			
Baustoffe und Konstruktion	Ausschluss klimaschädlicher Substanzen	<b>HFKW-Freiheit</b>	max. 100		keine klimaschädlichen (HFKW-freie) Baustoffe
	Ökologische Baustoffe	Vermeidung von PVC			
		Einsatz von Produkten mit Umweltzeichen <b>Guter ökologischer Kennwert des Gebäudes (Berechnung: OI3-Index)</b>			
Komfort und Raumluftqualität	Thermischer Komfort im Sommer	<b>Keine Gebäudeüberwärmung</b>	max. 120		Thermischer Komfort im Sommer, keine überhöhten Raumtemperaturen
	Gute Raumluftqualität	Komfortlüftungsanlage			
		Einsatz schadstoff- und emissionsarmer Bauprodukte			
Kontrolle der tatsächlichen Raumluftqualität	Messung der flüchtigen organischen Verbindungen und von Formaldehyd				
<b>max. 1.000 Punkte</b>			mind. 900	mind. 750	angeführte Musskriterien

\* mit einem klimaaktiv Heizsystem (siehe Broschüre S. 46) sind die erforderlichen Grenzwerte für Energieeffizienz und Treibhausgase erreichbar

**Rote Schrift: Musskriterium**

**TIPP:** Die klimaaktiv Kriterien sichern hohen Wohnkomfort und sind Grundlage für höhere Sanierungsförderungen des Bundes!



## Der Energieausweis als Planungsinstrument

Im Energieausweis können verschiedene Varianten der thermischen Qualität eines Gebäudes errechnet werden. Damit kann man die Heizkosten der nächsten Jahre abschätzen. Bei größeren Renovierungsmaßnahmen ist die Erstellung eines Energieausweises gesetzlich vorgeschrieben. Der Richtwert von 1 Euro pro Quadratmeter im Mehrfamilienhausbereich kann bei Altbauten mit vielen unterschiedlichen Bauteilen und mangelhaften Plänen deutlich überschritten werden.

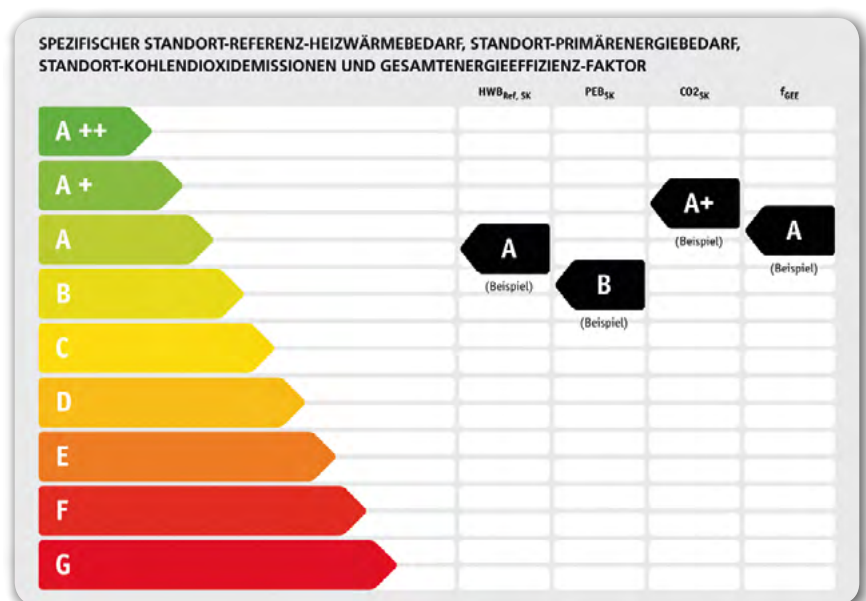
## Welche Unterlagen werden benötigt

Benötigt wird ein Bauplan (Einreichplan) mit Grundriss (Maße für die Länge und Breite des Gebäudes), Ansichten (Position der Fenster und Türen) und Schnitten (Maße für Raum- und Gebäudehöhen) sowie den Maßen für Fenster und Türen. Aufgrund des Plans wird die Fläche jener Bauteile berechnet, die beheizte Räume begrenzen und über die die Wärme nach außen verloren geht (Außenwand, Kellerdecke/Fußboden, oberste Geschossdecke, Schrägdach, Türen, Fenster, ...). Die erhobenen Flächen der Außenhülle dienen als Grundlage zur Einholung von Angeboten.

Der Energieausweis ist gleichsam der Typenschein des Hauses. Auf einen Blick zeigt er, wie gut Ihr Gebäude energietechnisch für die nächsten Jahre gerüstet ist.

## Welche Klasse hat Ihr Gebäude?

Wie beim Energielabel für Elektrogeräte kann man die Effizienzklasse beim Gebäude im Energieausweis sofort an den farbigen Balken ablesen. In Niederösterreich wird auf der ersten Seite des Energieausweises der jährliche Heizwärmebedarf des Gebäudes pro Quadratmeter angegeben. Auf einem Blick ist ersichtlich, ob sich das Haus im grünen Bereich befindet. Der für das Standortklima ausgewiesene Wert zeigt an, wie energieeffizient das Gebäude gebaut wurde, d.h. wie hoch die Wärmeverluste sind, die ersetzt werden müssen.





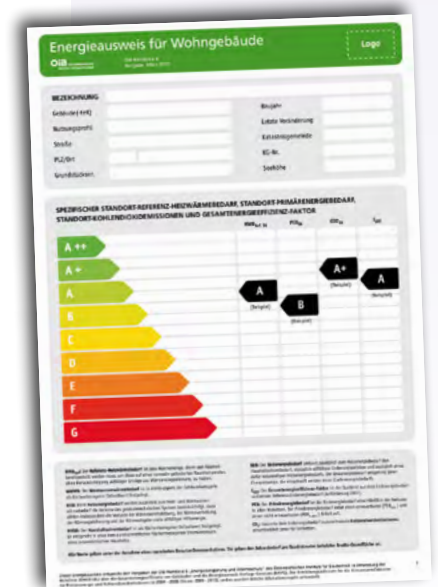
## Die Energiekennzahlen im Detail

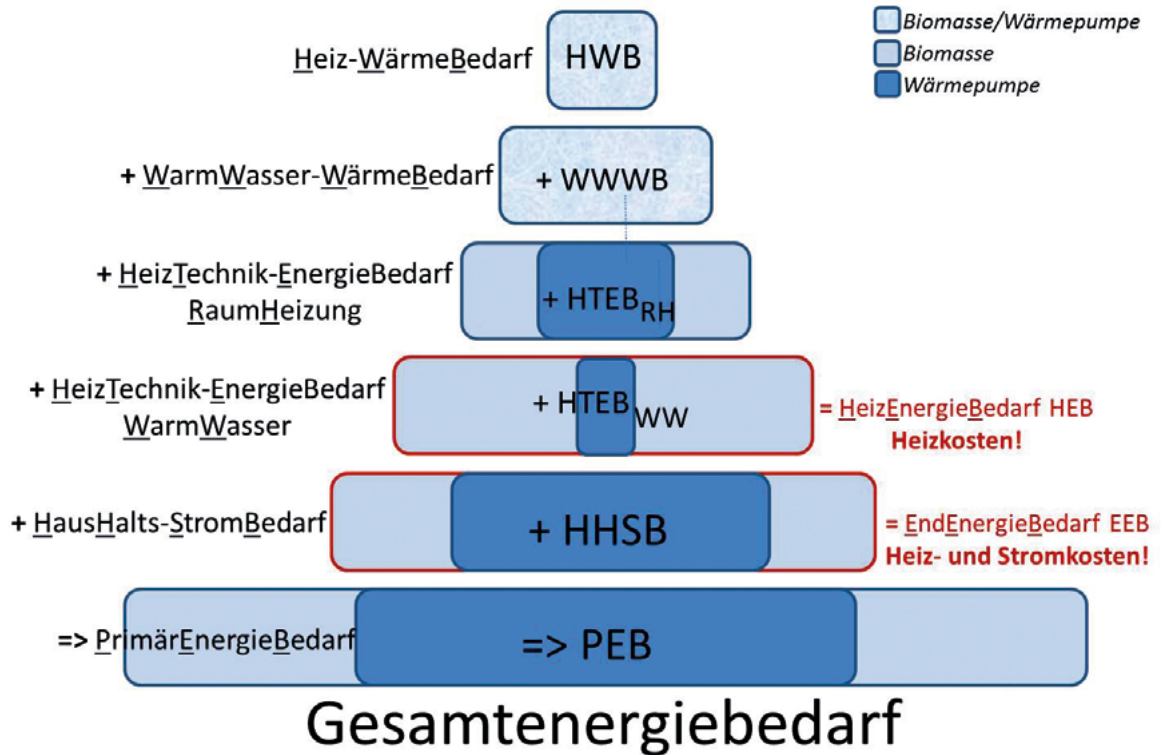
Auf der zweiten Seite des Energieausweises ist der Energiebedarf dann detaillierter aufgeschlüsselt. Hier finden sich nicht nur quadratmeterbezogene Energiekennzahlen, sondern auch Gesamtverbräuche in kWh. Kennt man den kWh-Preis, kann man sich also einfach die zu erwartenden Kosten ausrechnen.

	Referenzklima spezifisch	Standortklima		Anforderung
		zonenbezogen [kWh/a]	spezifisch [kWh/m²a]	
HWB	17,6 kWh/m²a	3.540	19,5	49,7 kWh/m²a <b>erfüllt</b>
WWWB		2.315	12,8	
HTEB <sub>RH</sub>		4.004	22,1	119,7 kWh/m²a <b>erfüllt</b>
HTEB <sub>WW</sub>		217	1,2	
HTEB		7.832	43,2	
HEB		10.666	58,9	
HHSB		2.976	16,4	
EEB		13.642	75,3	
PEB		21.000	115,9	
PEB <sub>n.em.</sub>		8.908	49,2	
PEB <sub>ern.</sub>		12.092	66,7	
CO <sub>2</sub>				
f <sub>GEE</sub>		0,51		

### So kommt man auf den Gesamtenergiebedarf:

- Wärme wird nicht nur für das Erzielen einer angenehmen Raumtemperatur benötigt, sondern auch fürs Warmwasser. Zum Heizwärmebedarf (HWB) auf Seite 1 des Energieausweises kommt daher noch der Wärmebedarf für die Warmwasserbereitung (WWWB) hinzu.
- Bei der Wärmeherzeugung entstehen Verluste bei der Verbrennung, weiters geht Wärme über Rauchfang, Heizkessel und Verteilleitungen bzw. den Speicher verloren. Um die benötigte Wärmemenge fürs Gebäude und Warmwasser (HWB und WWWB) zu erzeugen, muss also mehr Energie eingesetzt werden. Für diese Energiemenge sind die **Heizkosten** zu bezahlen. Wenn man keine Solaranlage oder Wärmepumpe verwendet, braucht man mehr Energie, um die benötigte Wärmemenge ins Gebäude (HWB) und an die Warmwasser-Zapfstelle (WWWB) zu bringen. Dieser Heiztechnikenergiebedarf für Raumheizung (HTEB<sub>RH</sub>) und Warmwasser (HTEB<sub>WW</sub>) ist die Kalkulationsbasis für die Heizkosten.
- Energie wird auch für Licht und elektrische Geräte benötigt. Beim Endenergiebedarf **EEB** kommt zum Heizenergiebedarf (HEB = HTEB<sub>RH</sub> + HTEB<sub>WW</sub>) noch ein auf die Gebäudegröße bezogener Durchschnittswert für den Strombedarf im Haushalt hinzu. Aus dem Endenergiebedarf kann man somit die gesamten Energiekosten ausrechnen, die voraussichtlich für das Wohnen anfallen.
- Allerdings muss die gesamte bezogene Energie auch irgendwo erzeugt und zum Haus gebracht werden. Im Primärenergiebedarf **PEB** sind diese Erzeugungenergie und die Verteilverluste bzw. der Transportaufwand ebenfalls enthalten. Die Kosten für die Erzeugung und Verteilung bestimmen ja zu einem Großteil auch den Energiepreis, der für Strom und Heizung zu bezahlen ist. Mit dem Primärenergiebedarf ist nun aber wirklich der vollständige Energieaufwand fürs Wohnen abgebildet.





*\* Bei der Nutzung von Umweltwärme und Solarenergie wird der Heiztechnikenergiebedarf (HTEB) nicht größer, sondern sogar geringer, weil Gratis-Umweltwärme und Gratis-Solarenergie nicht mitberücksichtigt sind.*

Auf der zweiten Seite des Energieausweises ist auch angeführt, wieviel Treibhausgase (CO<sub>2</sub>) durch die genutzten Energieträger für den Endenergiebedarf (EEB) ausgestoßen werden.

Der Gesamtenergieeffizienzfaktor (fGEE) am Tabellenschluss zeigt an, wie effizient das Gebäude im Verhältnis zu einem Standardgebäude aus dem Jahr 2007 (HWB 50 in der Klasse B) ist. Werte unter 1 sind effizienter und benötigen weniger Energie.

Der Energieausweis ist eine wertvolle Orientierungshilfe beim Hauskauf oder beim Mieten einer Wohnung. VerkäuferInnen oder VermieterInnen sind deshalb verpflichtet, einen Energieausweis vorzulegen. Es besteht auch schon Informationspflicht bei den Immobilieninseraten. In diesen müssen sowohl der Heizwärmebedarf (HWB) als auch der Gesamtenergieeffizienzfaktor (fGEE) angegeben sein.



## Beispielhaus 1: Thermische Althausanierung Familie Patzl

Technische Daten	Vorher	Nachher
Energiekennzahl: [kWh/m²a]	220	50
Heizlast: [kW]	19,6	6,1
Energieklasse:	<b>F</b>	<b>B</b>
Baujahr:	1934/1963	2010

### Energieverbrauch für Warmwasser und Heizung pro Jahr

**Vorher:** 47.800 kWh Erdgas  
**Nachher:** 10.000 kWh Holz

U-Werte	Vorher	Nachher
Außenwand:	1,17	0,17
Dach:	1,26	0,16
Kellerdecke/Fundamentplatte:	1,08	0,22
Fenster: [U <sub>w</sub> ]	2,99	0,91

**Haustechnik:** Stückholz-Zimmerofen mit Heitzasche (14 kW), 1.600 l Pufferspeicher und 16 m² Solaranlage für Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung, Fußbodenheizung, Komfortlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (Rotationswärmetauscher).



## Familie Patzl hat ein altes Haus gekauft und umfassend saniert. Im Interview berichtet Franz Patzl über wesentliche Erfolgsfaktoren der Sanierung.

### Warum haben Sie sich für den Ankauf des Hauses entschieden?

In guter Lage sind freie Bauplätze in unserer Gegend unerschwinglich. Ausschlaggebend war vor allem die Nähe zum Stadtzentrum und zum Arbeitsplatz. Eine gute Anbindung an den öffentlichen Verkehr und zur Autobahn waren zusätzliche Pluspunkte. Verliebt haben wir uns auch gleich in den Garten, bei einem Neubau würde das Jahre brauchen.

### Hatten Sie Hilfe bei Planung und Umsetzung?

Ja, wir haben mit einem visionären Architekten, einer ausgezeichneten Energieberaterin, einem hervorragenden Baumeister und einer ideenreichen Einrichtungsberaterin zusammengearbeitet. Ohne dieses Team wäre die komplette Renovierung in so kurzer Zeit nicht möglich gewesen. Uns blieben nur 10 Monate vom Objektankauf bis zum Einzug. Die Substanz war gut, die Mauern waren trocken aufgrund einer horizontalen Feuchtigkeitsabdichtung.

### Wie lebt es sich im Haus?

Hervorragend! Wir genießen die offene Bauweise und das gute Raumklima das durch die Lüftungsanlage und den Zimmerofen geschaffen wird.

### Welche Gebäudeteile wurden saniert?

Die Sanierung war umfassend und reichte vom Fußboden bis zum Dach: Wir haben ordentlich gedämmt, eine Stückholz-Heizungsanlage samt Solaranlage und Pufferspeicher sowie Fußbodenheizung in beiden Geschoßen eingebaut, die Elektroinstallation erneuert, eine kontrollierte Wohnraumlüftung eingebaut und das Dach neu gedeckt.

### Würden Sie sich im Nachhinein wieder für eine Sanierung entscheiden?

Eine Sanierung unterscheidet sich vom Neubau gravierend. Man muss die richtige Einstellung dazu haben, man muss kompromissbereit sein und wissen, dass nicht alles so hundertprozentig wie beim Neubau gestaltet werden kann. Wenn wir in dem Haus gewohnt hätten, wäre die Sanierung nicht so umfangreich geworden.

Jetzt – mehr als ein Jahr nach der Sanierung – würden wir sagen: Ja, wir würden es wieder tun. Dass es so gut funktioniert hat, haben wir vor allem der guten Planung zu verdanken.



**Familie Heigl hat ihr Haus komplett saniert und den Energiebedarf um 70 Prozent gesenkt. Friedrich Heigl gibt Auskunft über besondere Herausforderungen des Projekts.**

**Hat sich die Mühe gelohnt?**

Auf jeden Fall, wir fühlen uns seit der Sanierung einfach viel wohler: Im Winter sind die gut gedämmten Außenwände ein Segen, die Wandoberfläche ist wesentlich wärmer als vorher. Die Komfortlüftung sorgt für frische Luft ohne die Fenster zu öffnen. Außerdem hatten wir vor der Sanierung ein leichtes Schimmelproblem. Das ist nun auch verschwunden.

**Welche Gebäudeteile wurden saniert?**

Einfach alle: Dachboden und Außenwand wurden gedämmt, die Fenster getauscht, die Kellerdecke von unten gedämmt, die Feuchtigkeit im Kellerbereich beseitigt und schließlich der Gaskessel auf eine Wärmepumpe mit Tiefenbohrung getauscht. Außerdem haben wir eine thermische Solaranlage und eine Photovoltaik-Anlage errichtet.

**Würden Sie sich im Nachhinein wieder für eine Sanierung entscheiden?**

Sofort wieder! Es gibt langfristig gesehen keine Alternativen dazu, wenn man auf Dauer ein altes Haus erhalten möchte.

**Was würden Sie heute anders machen?**

Statt mit zwölf Zentimetern Wärmedämmung würde ich heute mit 20 Zentimetern dämmen und unbedingt statt den Zwei-Scheiben-Fenstern auf Drei-Scheiben-Fenster wechseln. Das würde im Winter den Wohnkomfort noch weiter steigern.



**Beispielhaus 2:  
Thermische Althausanierung Familie Heigl**

Technische Daten	Vorher	Nachher
Energiekennzahl: [kWh/m²a]	159	45
Heizlast: [kW]	18	6
Energieklasse:	<b>E</b>	<b>B</b>
Baujahr:	1979	2006

**Energieverbrauch für Warmwasser und Heizung pro Jahr**

**Vorher:** 26.500 kWh Erdgas  
**Nachher:** 2.400 kWh Strom + 1,5 rm Buchenholz

U-Werte	Vorher	Nachher
Außenwand:	0,6	0,21
Dach:	0,2	0,2
Oberste Geschoßdecke:	0,3	0,12
Kellerdecke:	0,8	0,25
Fenster: [U <sub>w</sub> ]	2,4	1,1

**Haustechnik:** Wärmepumpe mit Tiefenbohrung, 16 m² Solaranlage zur Heizungsunterstützung mit 1.000 Liter Pufferspeicher, Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung, 4,8 kWp Photovoltaik-Anlage.



## Beispielhäuser



### Beispielhaus 3: Thermische Althausanierung Familie Los

Technische Daten	Vorher	Nachher
Energiekennzahl: [kWh/m <sup>2</sup> a]	ca. 150	19
Heizlast: [kW]	24	3
Energieklasse:	<b>D</b>	<b>A</b>
Baujahr:	1934/1982	2011

#### Energieverbrauch für Warmwasser und Heizung pro Jahr

Energieverbrauch fürs erste Jahr – noch nicht komplett gedämmt ca. 3.000 kWh mit Ökostrom

U-Werte	Vorher	Nachher
Außenwand:	0,55	0,09 bis 0,14
Dach:	1,2	0,09
Fußboden im Erdgeschoß:	0,9	0,09
Fenster: [U <sub>w</sub> ]	1,8	0,62

**Haustechnik:** Vorher: Ölheizung mit Radiatoren und 4.000 Liter Tank. Nachher: Lüftungsanlage – Kompaktgerät mit Wärmepumpe 3 kW (Tornadosonden). Wärmeabgabe über Wandheizung, in Bad und Vorraum Bodenheizung. Unterstützung mit einem raumluftunabhängigen Scheitholzofen. Photovoltaikanlage mit 4,4 kWp.



### Interview mit Gerhard Los, der das Haus mit seiner Frau, seinen drei Kindern sowie Hund und Katz bewohnt.

#### Warum haben Sie sich für eine Sanierung entschieden?

Wir wollten ein Haus mit großem Garten, vielen Obstbäumen und bestehender Infrastruktur haben. Außerdem haben alte Häuser meiner Meinung nach mehr Flair. Abreißen und neu bauen haben wir auch deshalb ausgeschlossen, da wir sonst den Abstand zur Grundstücksgrenze um fünf Meter vergrößern hätten müssen.

#### Wo traten Schwierigkeiten auf?

Probleme hatten wir vor allem mit dem Dach: Ursprünglich wollten wir nur die Deckung erneuern, während der Sanierung kam allerdings der bauphysikalisch ungünstige Aufbau ans Tageslicht. Um zukünftige Probleme zu vermeiden, haben wir uns entschieden gleich alles zu erneuern, wodurch die Kosten gestiegen sind. Als das Dach offen war, hat es noch dazu drei Tage geregnet, wodurch wir auch Maßnahmen bei der Holzdecke setzen mussten. Man kann halt nicht immer alles vorausplanen.

#### Wie lebt es sich im sanierten Haus?

Wir haben das Haus erst nach der Renovierung bezogen, der Wohnkomfort hat sich im Vergleich zu unserem alten, ungedämmten Haus aber wesentlich verbessert: Durch die Dämmung sind die Wände angenehm warm, die automatische Lüftung sorgt ständig für frische Luft. Da wir alle das Feuer lieben, sitzen wir gerne vor unserem raumluftunabhängigen Holzofen und betrachten die Flammen.

#### Was würden Sie heute anders machen

Die erreichte Energiekennzahl ist sehr gut für einen Altbau, aber ich würde versuchen es noch besser zu machen und in Richtung Passivhaus zu gehen. Außerdem würde ich den Lichthof schließen um kompakter zu werden und mehr Raum zu bekommen.





# Dämmung

Wärmedämmung spart Energie und Geld. Außerdem wird der Wohnkomfort beträchtlich gesteigert: Wenn die uns umgebenden Wandflächen warm sind, fühlen wir uns wohl.

Bis zu 80 Prozent Energieeinsparung sind bei einer optimalen Sanierung möglich! Daneben gibt es noch viele andere Gründe für eine Sanierung: geringere Heizkosten, Wertsteigerung der Immobilie, Komfortgewinn, keine Schimmelgefahr, schöne neue Fassaden und letztlich auch der Beitrag zum Klimaschutz.

## Die optimale Dämmstärke

Der Grundsatz ist einfach: Lieber mehr als weniger dämmen, die Fixkosten für Einrüstung und Arbeitszeit entstehen sowieso, die zusätzlichen Materialkosten fallen kaum ins Gewicht. Eine gute Wärmedämmung ist auf jeden Fall eine Investition in die Zukunft, schließlich bleibt die Dämmung jahrzehntelang auf dem Haus. Limitiert wird die Dämmstärke nur durch bauliche Gegebenheiten, wie zum Beispiel Dachvorsprünge.

Die Dämmung der Außenwand über die eigene Grundstücksgrenze ist auf öffentlichem Grund bis zu 20 cm grundsätzlich gestattet (nicht immer möglich).



## Am U-Wert orientieren

Der Wärmeschutz eines Bauteils hängt vom U-Wert ab, er gibt an wieviel Energie pro Quadratmeter Bauteilfläche verloren geht. Je niedriger der U-Wert, desto besser die Dämmwirkung.

Die Dicke der Dämmung wird vom Dämmstoff bestimmt: Dämmstoffe mit einem niedrigen Lambda-Wert ( $\lambda$ -Wert) dämmen besser und können dadurch dünner ausgeführt werden (siehe Tabelle).

Die Wärmeleitfähigkeit – ausgedrückt durch die Wärmeleitzahl ( $\lambda$ ) in Watt pro Meter mal Kelvin ( $W/mK$ ) – beschreibt das Vermögen eines Baustoffes, thermische Energie mittels Wärmeleitung zu transportieren.

## Richtwerte und Empfehlungen für Wärmedämmstandards

Gebäudeteil	Mindestanforderungen		Empfehlungen			Zum Vergleich: Passivhaus-Werte
	U-Wert ( $W/m^2K$ )	Dämmstärken	U-Wert ( $W/m^2K$ )	Dämmstärken	U-Wert	
<b>Außenwand</b>	0,2	16 cm ( $\lambda = 0,04$ )   14 cm ( $\lambda = 0,032$ )	0,16	22 cm ( $\lambda = 0,04$ )   18 cm ( $\lambda = 0,032$ )	0,1	
<b>Dach / oberste Decke</b>	0,15	25 – 28 cm <sup>1)</sup>	0,12	32 – 36 cm <sup>1)</sup>	0,1	
<b>Decke über Keller</b>	0,25	10 cm <sup>2)</sup>	Kleiner als 0,2	15 cm <sup>2)</sup>	0,15	

## Mehr Wärmedämmung lohnt sich!

Die Fixkosten für Einrüstung und Arbeitszeit entstehen auf jeden Fall, ein paar Dämm-Zentimeter mehr fallen dann kaum ins Gewicht. Mehr Wärmedämmung ist eine Entscheidung für die Zukunft, denn schließlich bleibt die Dämmung die nächsten Jahrzehnte auf dem Haus.

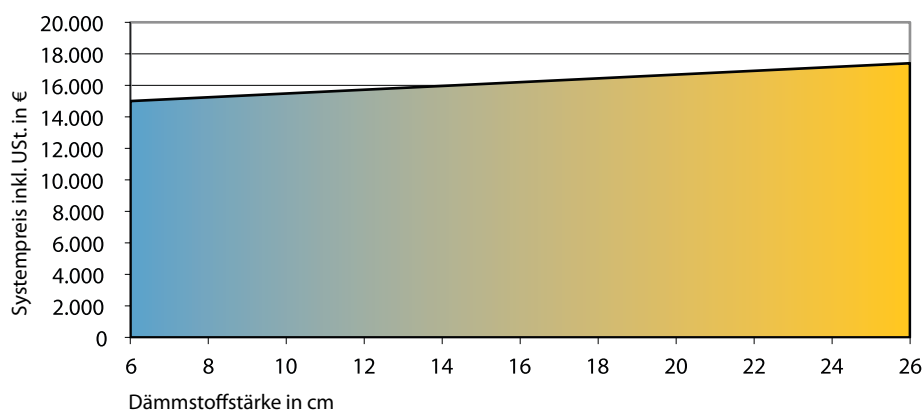
Berechnungsgrundlagen:  
30 cm Hochlochziegel nicht porosiert

<sup>1)</sup> Auf Massivbetondecke, beim Dachausbau muss die Dämmstärke höher sein, da die Dämmung von den Sparren unterbrochen wird.

<sup>2)</sup> Bestehender Deckenaufbau mit 3 cm Trittschalldämmung

Anmerkung: Bei gleichem U-Wert variieren die Dämmstärken in Abhängigkeit des Dämmsystems und Bauteilaufbaus. Alle Angaben stellen daher nur Richtwerte dar.

Systempreis für ein Wärmedämmverbundsystem in Abhängigkeit zur Dämmstärke



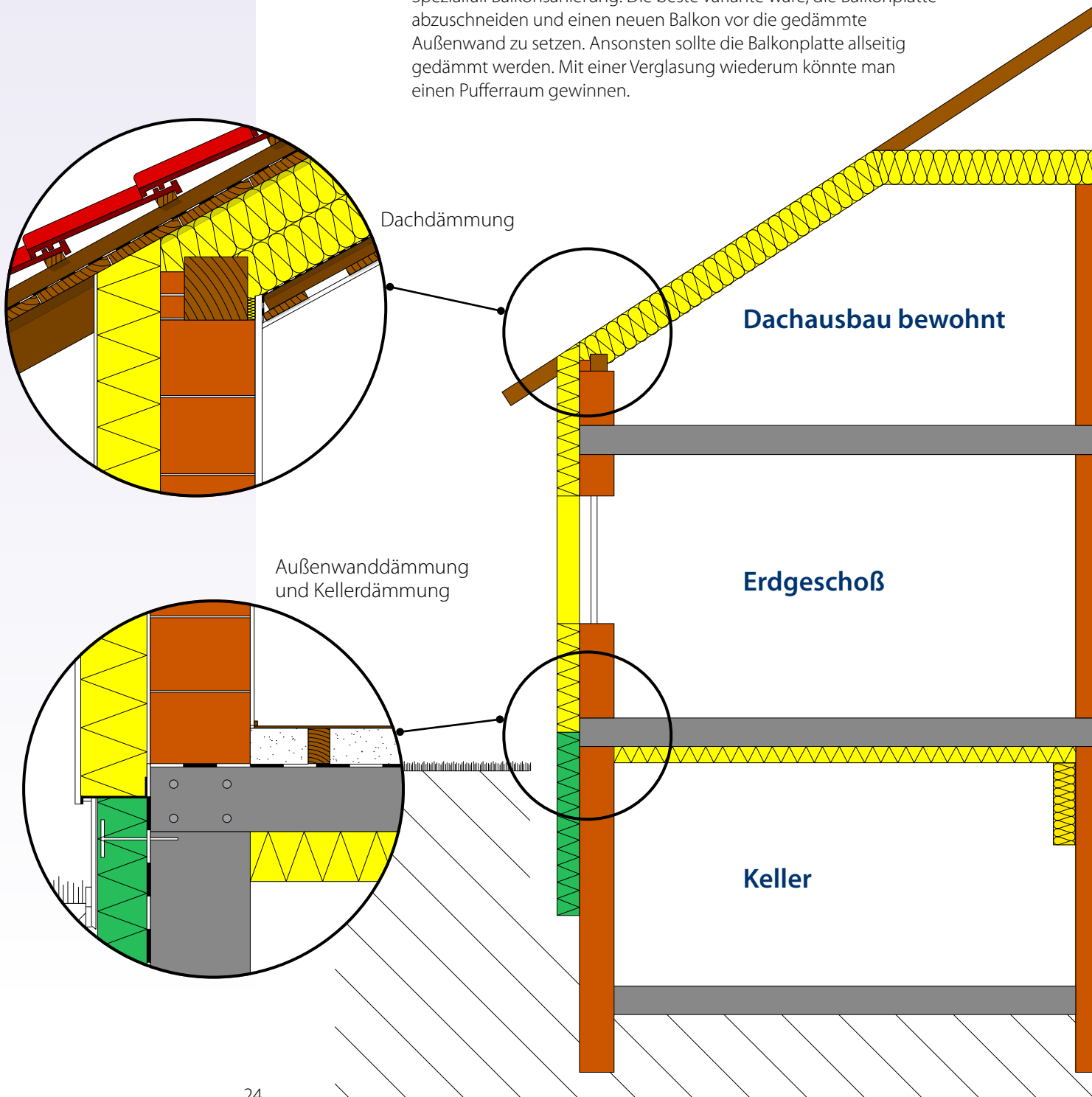
Berechnungsgrundlage: 30 cm Hochlochziegel mit Wärmedämmverbundsystem. 200 m<sup>2</sup> Fassade mit EPS-Dämmung, verputzt; mit Klebeanker; ohne Fensterbretter, Fensterdichtung, Kellersockel. Die angeführten Systemkosten geben lediglich einen Richtwert an. Die Kosten können je nach Region und verwendeten Baustoffen stark variieren. Systemkosten inklusive Arbeitszeit.

## Wärmebrücken beseitigen und vermeiden

Über Wärmebrücken geht besonders viel Heizenergie verloren. Durch sie entstehen kalte Stellen an Wänden, Fußböden und Decken. Problematisch wird es, wenn die Luftfeuchtigkeit an den kalten Stellen kondensiert, denn dadurch kann sich leicht Schimmel bilden! Im Zuge einer Sanierung sollen auch die Wärmebrücken entschärft oder beseitigt werden.

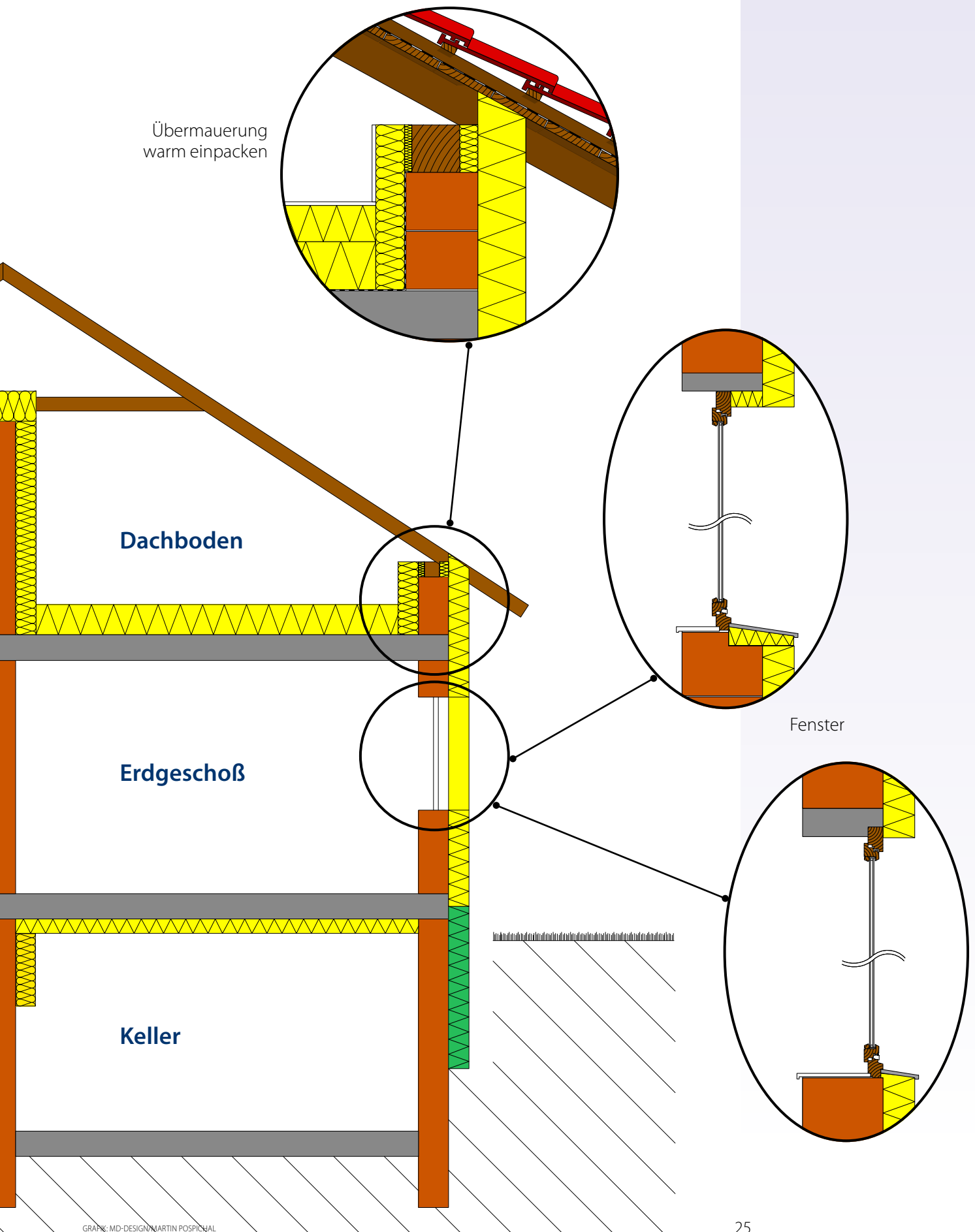
**PROFI-TIPP:** Bauteilanschlüsse wie z. B. bei Fenstern, Rollläden und der Mauerbank müssen besonders gut geplant werden, damit keine Wärmebrücken entstehen.

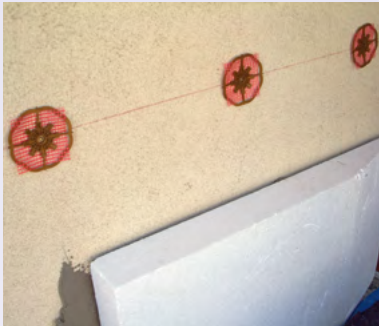
Spezialfall Balkonsanierung: Die beste Variante wäre, die Balkonplatte abzuschneiden und einen neuen Balkon vor die gedämmte Außenwand zu setzen. Ansonsten sollte die Balkonplatte allseitig gedämmt werden. Mit einer Verglasung wiederum könnte man einen Pufferraum gewinnen.





# Dämmung





Nachträgliche Dämmung mit Klebeankern.



Der Kleber wird immer mit der Randwulst-Punkt-Methode aufgebracht.

## Außenwanddämmung

Eine thermische Sanierung ist vor allem dann wirtschaftlich, wenn die Fassade ohnehin erneuert werden muss. Dabei gilt: Lieber mehr als weniger dämmen, Fixkosten für Einrüstung, Kleber, Putzaufbau mit Armierung und Arbeitszeit entstehen sowieso, die Materialkosten für zusätzliche Dämm-Zentimeter fallen dann kaum ins Gewicht (siehe auch Grafik auf Seite 25 unten).

**PROFI-TIPP:** Vor dem Dämmen muss das darunterliegende Mauerwerk trocken sein. Besondere Vorsicht ist bei Häusern ohne horizontale Feuchtigkeitssperre angesagt. Das trifft meistens auf Häuser vor dem Baujahr 1920 zu. Wenn gedämmt wird, sollte auf jeden Fall vorher eine genaue Mauerwerksanalyse durch eine Fachfirma erfolgen.

### Möglichkeit 1: Wärmedämmverbundsystem auf trockenem Mauerwerk mit Horizontalsperre

Beim Wärmedämmverbundsystem werden Dämmplatten auf der Fassade angeklebt und gedübelt. Die Dübel bestehen aus Kunststofftellern mit Metallstiften oder -schrauben und leiten die Wärme deshalb sehr gut. Um die Wärmeverluste zu minimieren, werden entweder Klebeanker im bestehenden Mauerwerk angebracht, auf denen die Platte aufgeklebt wird, oder der durchgehende Dübel wird versenkt und mit einer Kappe aus Dämmmaterial verschlossen. Wichtig ist, dass alle Materialien aufeinander abgestimmt sind. Man sollte immer nur ein Komplettsystem verwenden.

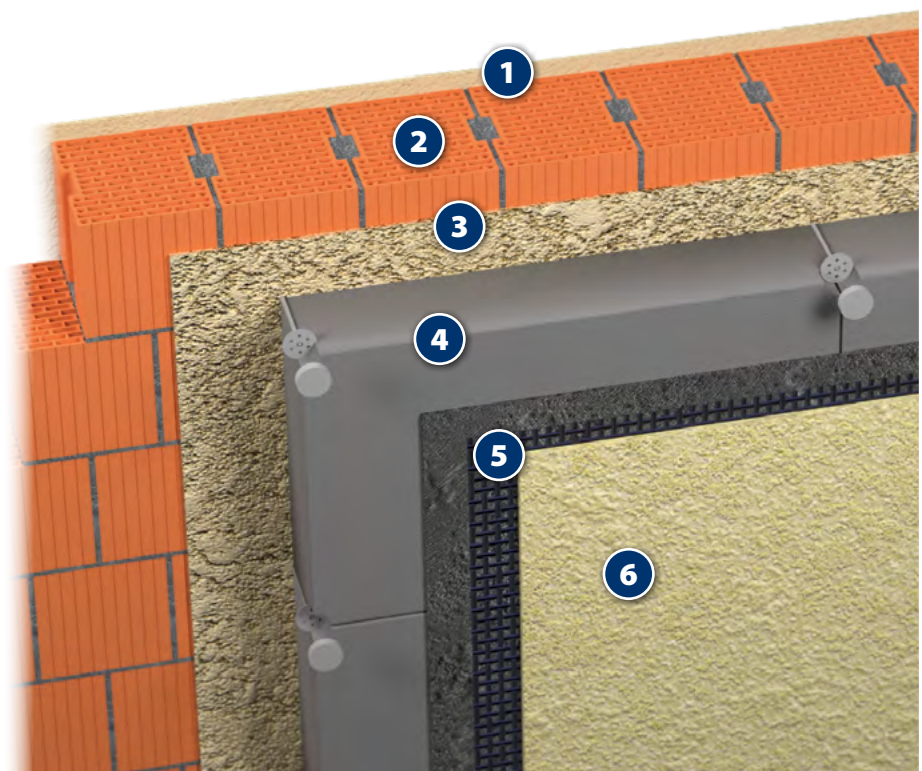
### AUSSENDÄMMUNG – WÄRMEDÄMMVERBUNDSYSTEM

**BESTAND**

- Innenputz **1**
- Ziegelmauerwerk **2**
- Außenputz **3**

**NEU**

- Dämmplatten 20 cm verklebt (Randwulstverklebung) und gedübelt **4**
- Armierungsgitter in Spachtelmasse eingebettet **5**
- Neuer Außenputz **6**

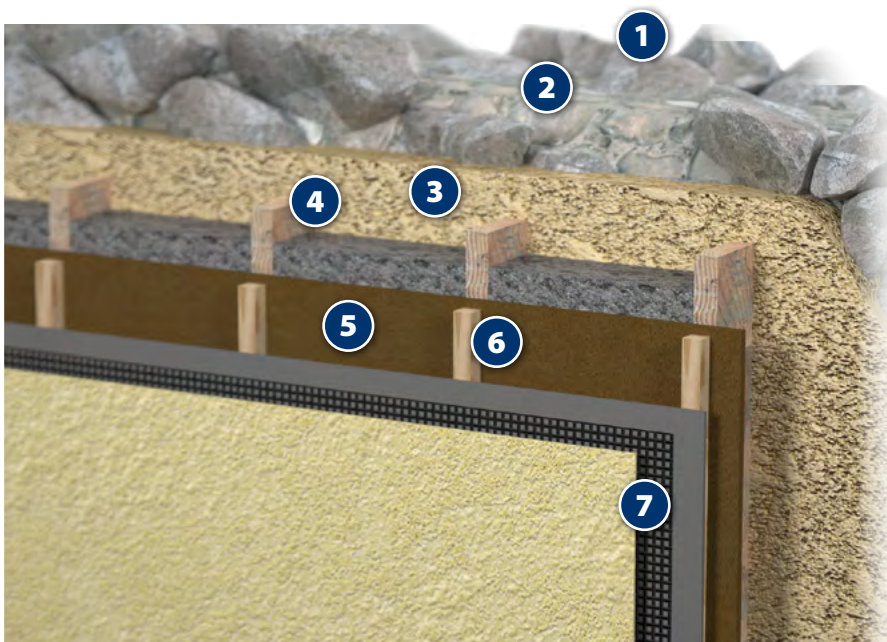


## Möglichkeit 2: Vorhangfassade

Eine Vorhangfassade empfiehlt sich bei Mischmauerwerk ohne horizontale Feuchtigkeitssperre, bei dem Feuchtigkeit im Mauerwerk anfallen kann. Bei einer vorgehängten Fassade wird die Dämmung zwischen einer Tragkonstruktion eingebracht. Dieses System hat den Vorteil, dass vorhandene Feuchtigkeit abgeführt werden kann sowie ökologische Faserdämmstoffe wie Schafwolle, Flachs, Hanf, Holzweichfaser, aber auch Glas- oder Steinwolle und sogar Einblasdämmstoffe wie Zellulose verwendet werden können. Als Windsperre wird an der äußeren Seite der Dämmschicht eine dampfdiffusionsoffene Folie oder Holzweichfaserplatte verlegt.



Ökologische Dämmung mit Stroh



### AUSSENDÄMMUNG MIT STAFFELN

#### BESTAND

- 1 Innenputz
- 2 Stein- bzw. Mischmauerwerk
- 3 Außenputz

#### NEU

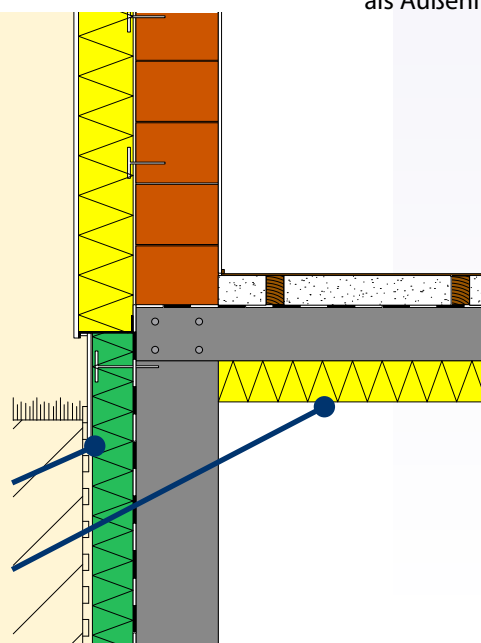
- 4 Staffel (15–20 cm) an die Wand montiert, dazwischen Wärmedämmung (Zellulose, Hanf, Flachs, Schafwolle, ...)
- 5 Hydrophobierte Holzweichfaserplatte 2 cm, alternativ diffusionsoffene Unterspannbahn
- 6 Lattung 3/5 cm, damit eine Hinterlüftungsebene entsteht
- 7 Fassadenplatte, mit Armierungsgitter bewehrt und verputzt (alternativ Holzschalung oder Plattensysteme als Außenfassade)

### Best Practice:

#### Außenwanddämmung und Übergang zur Sockel- und Perimeterdämmung

Auch der Haussockel muss gut gedämmt sein. Die Sockeldämmung geht im erdberührten Bereich direkt in die sogenannte Perimeterdämmung über. Die Perimeterdämmung wird bis zur Frostgrenze im Erdreich, aber mindestens 60 Zentimeter unter Erdniveau, geführt.

Sockeldämmung und Perimeterdämmung aus feuchtigkeitsbeständigem XPS oder Schaumglasplatten  
Kellerdecke von unten gedämmt





Sind die Dachziegel wie auf diesem Bild sichtbar, dann ist das Dach für einen Ausbau nicht geeignet und muss zu einem Kaltdach umgebaut werden. Dazu wird die Dachdeckung entfernt und anschließend eine Vollholzschalung mit diffusions-offener Dachauflegebahn aufgebracht.



Großer Bauschaden durch schlecht verarbeitete Dampfbremse.

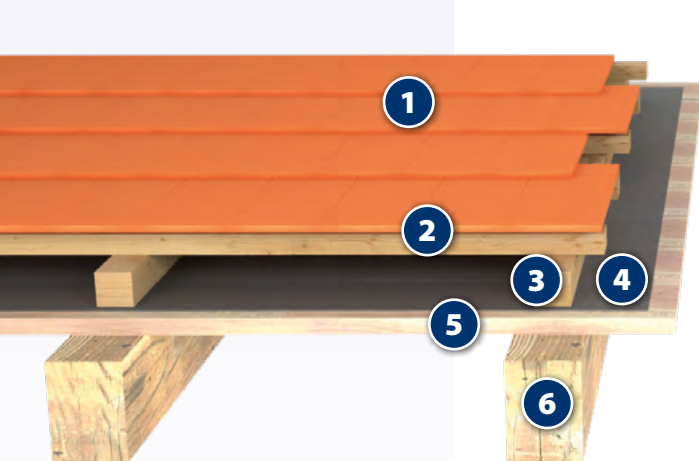
## Dachdämmung

Warme Luft steigt auf, im Winter sind die Wärmeverluste durch das Dach in einem bewohnten und schlecht gedämmten Dachgeschoß daher besonders hoch. Eine dicke Dämmschicht zahlt sich aber auch im Sommer aus: Wenn die Sonne auf das Dach knallt, schützt sie die Räume darunter vor der Hitze.

**PROFI-TIPP:** Die nahtlose Verlegung und Verklebung der Dampfbremse ist im Dachbereich besonders wichtig. Ansonsten tritt Feuchtigkeit in Dämmung und Holz ein, was langfristig zu schweren Schäden führen kann.

### Möglichkeit 1: Dämmung des Daches nach innen – bei bestehendem Kaltdach mit Teerpappe (außen dampfdicht)

Die Sparren, also die tragenden Holzbalken, werden dabei nach innen aufgedoppelt, um den Hohlraum für die Dämmung zu vergrößern. Danach wird eine feuchtevariable Dampfbremse verlegt, die an den Stößen und anschließenden Mauern (Giebelmauer, Mauerbankauflage) gut luftdicht verklebt werden muss. Zusätzlich kann noch unterhalb der Dampfbremse eine eigene Installationsebene für Elektroinstallationen eingebaut werden (in der Grafik zwischen Nummer 9 und 10). Besonders wichtig ist die Verbindung von Außenwand- und Dachdämmung: Die Außenwanddämmung sollte bis unter das Dach geführt werden, damit keine Wärmebrücke entsteht! (siehe Best-Practice-Beispiel Seite 32). Die Giebelmauer reicht bis zur Vollholzschalung (Nr. 5) und bleibt als Wärmebrücke leider meist bestehen!



#### DACHDÄMMUNG NACH INNEN

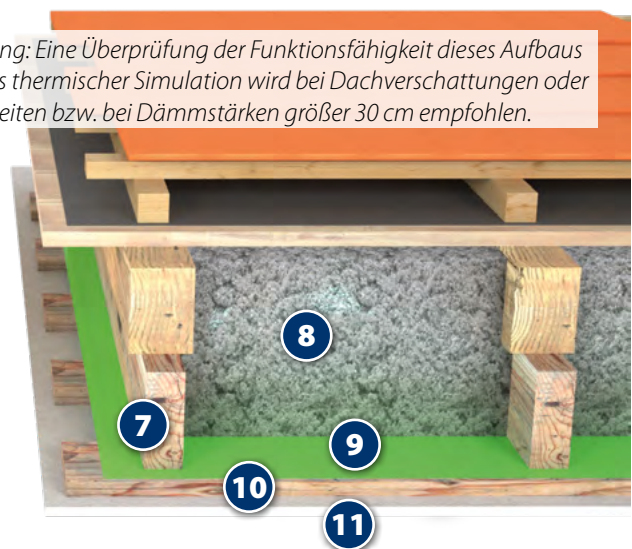
##### BESTAND

- Dachziegel **1**
- Dachlattung **2**
- Lattung **3**
- Dachpappe **4**
- Vollholzschalung **5**
- Sparren 10/16 cm **6**

##### NEU

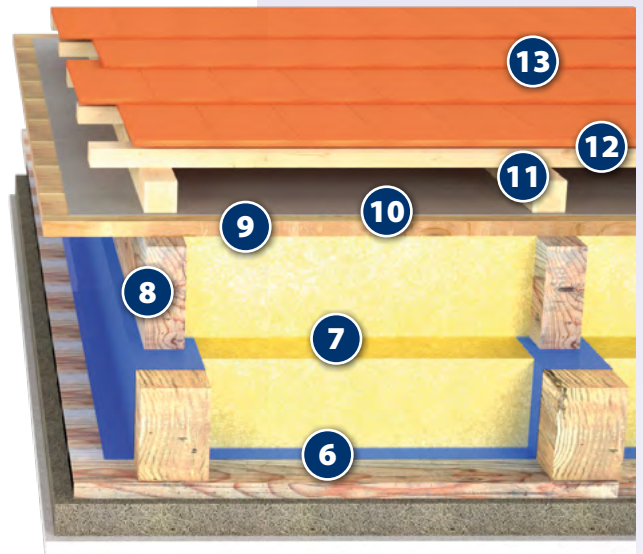
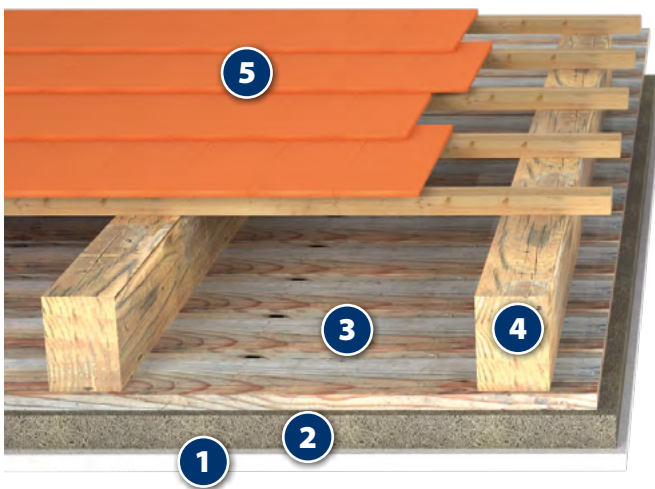
- 7** Sparrenaufdoppelung 8/16 cm
- 8** Der Hohlraum zwischen Sparren und Sparrenaufdoppelung wird mit Zellulosedämmung gefüllt
- 9** Feuchtevariable Dampfbremse luftdicht verklebt
- 10** Sparschalung 2,5 cm
- 11** Gipskartonplatte 1,5 cm / Gipsfaserplatte 1 cm oder Nut-Feder Holzschalung 4 cm

*Achtung: Eine Überprüfung der Funktionsfähigkeit dieses Aufbaus mittels thermischer Simulation wird bei Dachverschattungen oder Nordseiten bzw. bei Dämmstärken größer 30 cm empfohlen.*



## Möglichkeit 2: Dämmung des Daches nach außen – bei innen liegenden bereits ausgebauten Dachgeschoßräumen

Bei ausgebauten und bewohnten Dachgeschoßräumen, die nicht oder kaum gedämmt sind, kann die Dämmung von außen erfolgen. Dabei werden die bestehenden Sparren nach außen aufgedoppelt und gleichzeitig das Dach erneuert. Der Innenraum bleibt von sämtlichem Schmutz verschont. Besonders wichtig ist dabei ein dichter Anschluss der Dampfbremse (Nr. 6) an das bestehende Mauerwerk (Übermauerung, Giebelmauer).



### DACHDÄMMUNG NACH AUSSEN

#### BESTAND

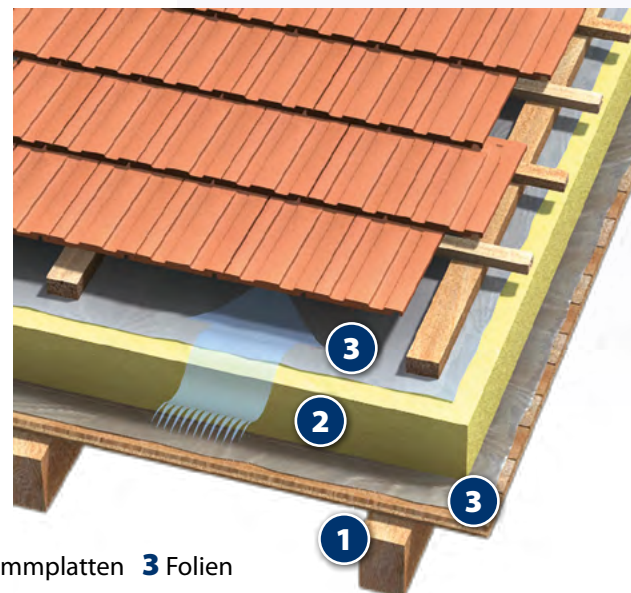
- Innenputz **1**
- Holzwoleleichtbauplatte (Heraklithplatte) 5 cm **2**
- Holzschalung (Vollholzschalung oder Sparschalung) **3**
- Sparren 10/16 cm **4**

#### NEU

- 5** Dachziegel und Dachlattung werden von außen entfernt
- 6** Feuchtevariable Dampfbremse auf Holzschalung bzw. Sparren verlegt und verklebt
- 7** 15 cm Dämmung zwischen Sparren (Zellulose, Mineralwolle, Flachs, Hanf, Schafwolle, Holzweichfaser ...)
- 8** Sparrenaufdoppelung 8/16 cm mit zweiter Dämmschicht dazwischen
- 9** Vollholzschalung 2,5 cm
- 10** Difusionsoffene Dachauflegebahn
- 11** Lattung 5/5 cm für die Dachhinterlüftung
- 12** Dachlattung 3/5 cm
- 13** Dachziegel

## Möglichkeit 3: Aufsparrendämmung bei niedrigen Dachgeschossräumen

Diese Lösung empfiehlt sich auch, wenn man die Sparren als sichtbares Element zur Raumgestaltung einsetzen will. Der Dachaufbau samt Dämmung erfolgt von außen. Die Dachziegel müssen abgedeckt und die Dachlattung muss entfernt werden. Auf die Sparren kommt eine 4 cm Nut-Feder-Vollholzschalung, die von einer luftdicht verklebten Dampfbremse überdeckt wird. Die Dämmung wird auf die Schalung aufgebracht. Darauf folgt dann die wind- und regendicht verklebte und diffusionsoffene Unterspännbahn, die mit Kanthölzern fixiert wird. Auf diese wird schließlich die Traglattung für die Dachziegel montiert. Besonderes Augenmerk ist auf den luftdichten Anschluss des Aufdaches an die Wände zu legen. Durchführungen müssen innen und außen abgeklebt werden.

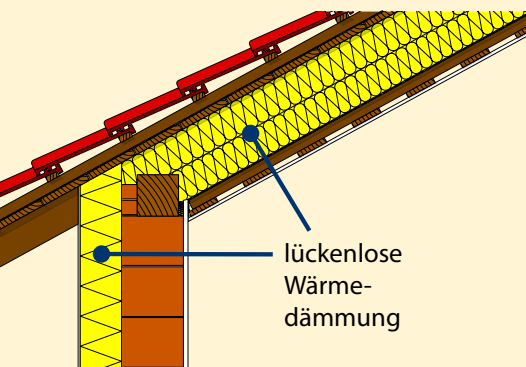


- 1** Sparren
- 2** Dämmplatten
- 3** Folien

**Best Practice:**

**Wärmebrückenfreier Anschluss an die Außenwanddämmung**

Außenwanddämmung und Dachdämmung müssen lückenlos ineinander übergehen. Die Außenwanddämmung sollte daher möglichst weit hinauf gezogen werden. Die Dampfbremse wird mit der Mauer luftdicht verklebt.



**Geschoßdecke**

Die Dämmung einer schlecht gedämmten obersten Geschoßdecke amortisiert sich innerhalb weniger Jahre, da zwischen 15 und 25 % der Heizkosten eingespart werden. Die Investitionskosten sind, verglichen mit anderen Dämmmaßnahmen, gering.

Laut Bautechnik-Verordnung muss der Dachboden auch nach der Dämmung begehbar sein.

Dachböden sollten immer auch gut durchlüftet sein, damit auftretende Feuchtigkeit gut abgelüftet werden kann.

**PROFI-TIPP:** Prinzipiell empfehlen wir bei der Dämmung der obersten Geschoßdecke einen möglichst diffusionsoffenen Aufbau ohne Dampfbremse. In einigen wenigen Fällen sind Dampfbremsen aber notwendig, um die Decke vor Feuchtigkeit zu schützen. Wann und ob eine Dampfbremse notwendig ist, bitte mit Fachleuten klären, im Zweifelsfall eine Dampfdiffusionsberechnung erstellen lassen.

**Möglichkeit 1: Aufbau mit Pfosten**

Bei unebenen Balkendecken ohne Estrich kann eine Pfostenkonstruktion montiert werden. Auf den Pfosten werden begehbare Platten oder eine Holzschalung befestigt. Die Hohlräume zwischen den Pfosten werden mit Dämmstoff gefüllt. Dazu eignen sich alle Dämmstoffmatten und Schüttdämmstoffe wie: Zellulose, Perlite, Schafwolle, Mineralwolle etc.

Dieser Aufbau ist diffusionsoffen, Feuchtigkeit kann gut austrocknen, eine Dampfbremse ist daher nicht notwendig.

Bei Holztramdecken ist diese Dämmvariante genauso gut geeignet. Wenn ausschließlich der Hohlraum der Tramdecke gedämmt werden soll, empfehlen wir eine Dampfdiffusionsberechnung, falls die Oberseite der Tramdecke mit einem Betonestrich abgedeckt ist.

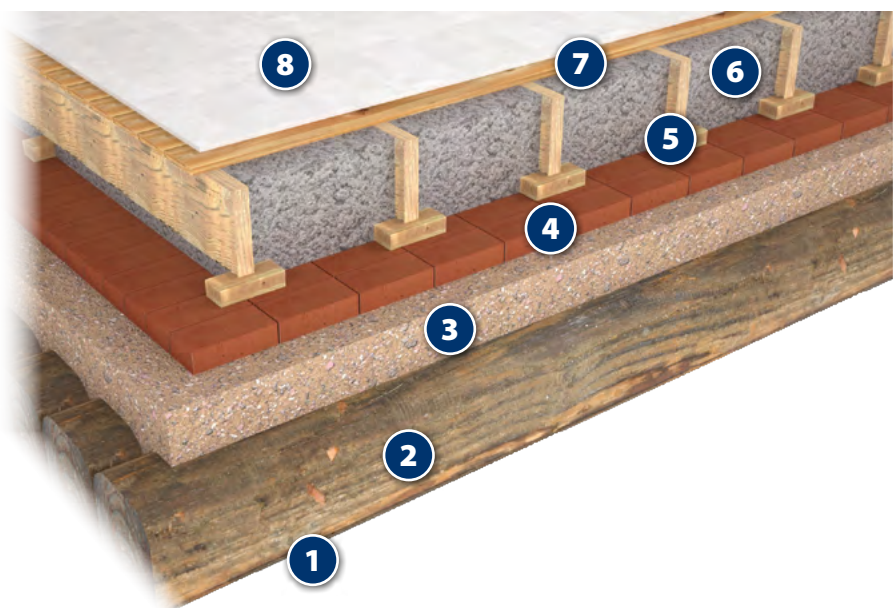
**DIPPELBAUMDECKE**

**BESTAND**

- Innenputz auf Stukkaturmatte **1**
- Doppelbäume **2**
- Lehmschlag **3**
- Ziegelbelag **4**

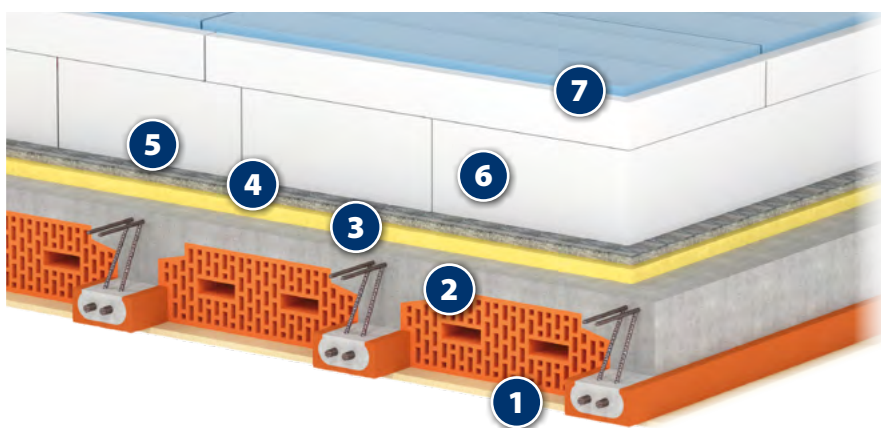
**NEU**

- Holzpfosten 20/5 cm, mit Holzstücken unten verschraubt zwecks Standfestigkeit **5**
- dazwischen Zellulosedämmung verfüllt **6**
- Holzschalung (Voll- oder Sparschalung) 2,5 cm **7**
- Gipsfaserplatte 1 cm **8**



## Möglichkeit 2: Verwendung von tragfähigen Dämmplatten

Diese Methode eignet sich für ebene Untergründe wie Aufbeton und Estrich. Die Dämmung wird am besten zweilagig aufgebracht, um eine dicke Dämmschicht zu erreichen. Die oberste Schicht besteht aus Verbundelementen mit begehbarem Belag. Die Platten müssen Stoß an Stoß und fugenlos auf ebenem Untergrund verlegt werden. Starke Unebenheiten der Decke können mit Sand- oder Perlitschüttungen ausgeglichen werden. Alternativ kann über dem Dämmelement auch ein Estrich aufgebracht werden.



### ZIEGELDECKE

#### BESTAND

- 1 Innenputz
- 2 Ziegeldecke mit Aufbeton
- 3 Bestehende Wärmedämmung (3 cm)
- 4 Estrich

#### NEU

- 5 Eventuell Ausgleichschüttung, um Unebenheiten auszugleichen (Sand, Perlite, ...)
- 6 Erste Dämmlage 20 cm
- 7 Stoßversetzt zweite Dämmlage 10 cm mit begehbarer Brandabschlussplatte

## Möglichkeit 3: Schüttungen

Eine mit Sicherheit fugenlose Alternative zur Verlegung von Dämmplatten ist das Aufbringen einer Schüttung. Materialien können zum Beispiel Perlite oder eine mit einem Bindemittel gebundene Polystyrolämmung sein.

## Brandschutz

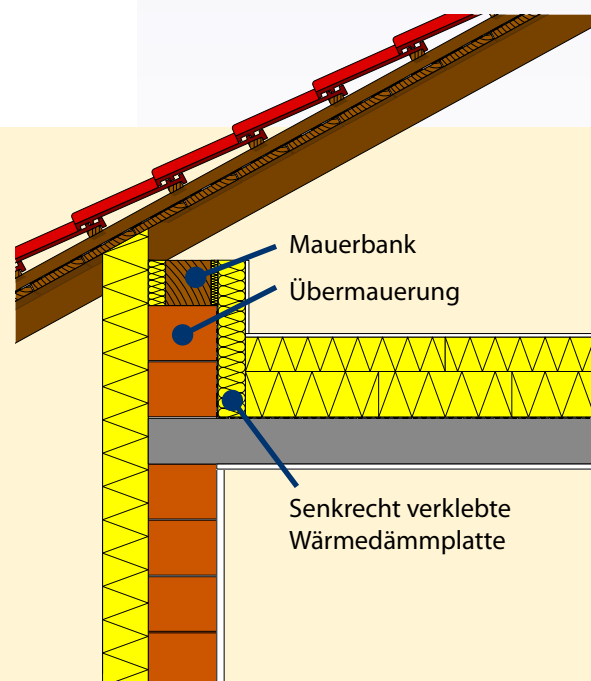
Ist die Decke unter dem Dämmstoff bereits brandhemmend (F30) ausgeführt, muss der darüber liegende Dämmstoff grundsätzlich nicht mehr brandhemmend geschützt werden. Die Ausnahme: 60 cm rund um die Putzöffnung des Kamins muss ein nicht brennbarer Belag eingesetzt werden. Bei Unklarheiten bezüglich der Brandschutzvorschriften wenden Sie sich unbedingt an Ihre Baubehörde.

### Best Practice:

#### Dämmung der Übermauerung und Mauerbank

Auch die Übermauerung bildet eine Wärmebrücke. Sie besteht oft aus zwei Ziegelreihen und dient als Auflage für die Mauerbank. Die Dämmung der obersten Geschoßdecke sollte mindestens bis zur Mitte der Mauerbank reichen. Ist das nicht der Fall, wird eine etwa 12 cm dicke Dämmplatte senkrecht stehend mit der Übermauerung bis zur Oberkante der Mauerbank verklebt. Die Oberseite der Mauerbank bleibt frei, damit das Holz bei Feuchtigkeit trocknen kann. Verbleibende Hohlräume zwischen senkrechter feuerfester Dämmplatte und Mauerbank werden mit Dämmmaterial gefüllt.

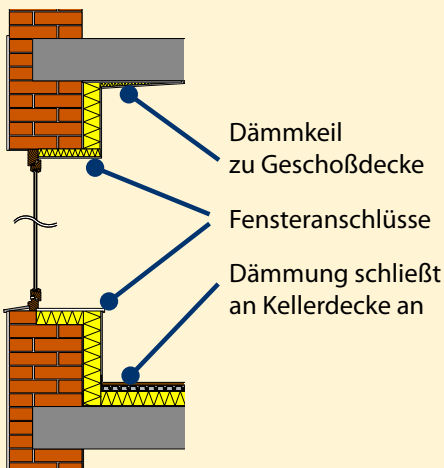
Auch an der Giebelmauer entlang sollte am besten eine stehende Platte (1 m hoch) verklebt werden.



**Best Practice:**

**Wärmebrückenfreiheit durch Dämmkeile**

Alle Übergänge zwischen Innendämmung und den anschließenden Bauteilen wie Decken, Fußböden, Innenwänden, usw. bilden eine Wärmebrücke. An diesen Flächen verhindern Dämmkeile, dass sich Kondenswasser und vielleicht sogar Schimmel bildet. TIPP: Fußboden- und Deckenverkleidungen müssen geöffnet werden, um die Innendämmung an Fußboden oder Decke anzuschließen.



**Innendämmung**

Eine Innendämmung ist nur dann sinnvoll, wenn auf der Außenseite keine Dämmung möglich ist, wie zum Beispiel bei denkmalgeschützten Gebäuden, aufgrund von Bauvorschriften, bei Wohnungen oder in Kellerräumen. Ein weiterer Einsatzbereich liegt dort, wo selten benutzte Räume schnell aufgeheizt werden sollen, zum Beispiel bei Wochenendhäusern.

Bei aufsteigender Mauerfeuchtigkeit sollte eine Innendämmung nicht zum Einsatz kommen. Auch Mauern, die bei Regen stark durchfeuchtet werden, sollen innen nicht gedämmt werden. Vorsicht auch bei Holzbalkendecken: Die Innendämmung erfordert einen luftdichten Anschluss an die Bauteile. Bei unsachgemäßer Ausführung kann es zu Feuchtigkeitseintrag an den Balkenköpfen kommen.

**PROFI-TIPP:** Die Innendämmung hält die Heizungswärme von den Außenwänden ab, was zu einer Abkühlung der Außenwand hinter der Innendämmplatte führt. Dadurch kann an diesen Stellen Feuchtigkeit kondensieren. Das muss durch spezielle Aufbauten verhindert oder so gelöst werden, dass die Feuchtigkeit keinen Schaden anrichtet. Lassen Sie sich von Spezialisten beraten!

Für die Innendämmung gibt es drei mögliche Konstruktionen:

**a) Aufbau mit kapillar saugfähigen Dämmplatten (Mineralschaum-, Perlit-, Kalziumsilikat- oder Holzweichfaserplatten)**

Diese Variante hat den Vorteil, dass die Feuchtigkeit, die zwischen Dämmung und kaltem Mauerwerk kondensiert, durch den Kapillareffekt in den Innenraum abtrocknen kann. Eine Dampfsperre ist nicht notwendig. Die Platten werden auf die glatte Wand vollflächig geklebt, am besten mit der Zahnpachtel. Auf eine gute Belüftung der Innenräume ist in Folge zu achten, damit die Feuchte abgeführt werden kann. Hilfreich zur Kontrolle ist dabei ein Hygrometer (max. 60% Luftfeuchte).

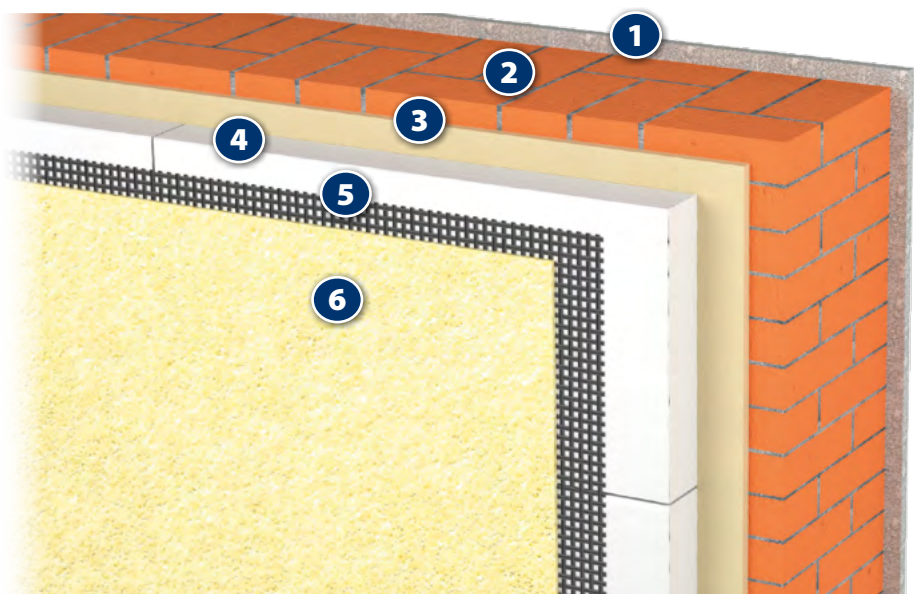
**INNENDÄMMUNG MIT PLATTEN**

**BESTAND**

- Außenputz **1**
- Mauerwerk **2**
- Innenputz **3**

**NEU**

- Dämmplatten (kapillar leitfähig), Stärke zw. 5 – 10 cm vollflächig verklebt (Mineralschaum- oder Kalziumsilikatplatten) **4**
- Armierungsgewebe in Spachtelmasse eingebettet (wenn notwendig) **5**
- Innenputz **6**

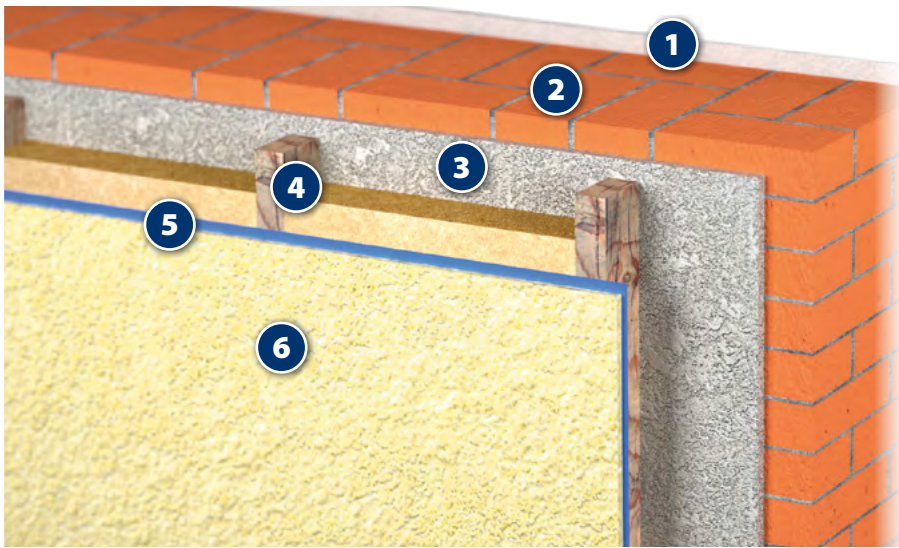




## b) Aufbau mit Dampfsperre oder Dampfbremse

Wenn der Dämmstoff nicht kapillar saugfähig ist, verhindert eine Dampfsperre oder feuchtevariable Dampfbremse vor der Dämmschicht das Eindringen von Feuchtigkeit. Wichtig ist, dass die Dampfsperre mit allen Überlappungen und Anschlüssen bei Decken, Wänden und Fußböden verklebt wird. Steckdosen und Lichtschalter müssen auch luftdicht eingebaut werden.

Am Markt gibt es auch fertige Verbundplatten mit Gipsfaseroberfläche, integrierter Dampfbremse und hochwärmedämmender Steinwoll-dämmung zum Aufkleben.



### INNENDÄMMUNG MIT STAFFELN

#### BESTAND

- 1 Außenputz
- 2 Mauerwerk
- 3 Innenputz

#### NEU

- 4 Staffel (8–10 cm stark) an die Wand montiert, dazwischen Wärmedämmung (ideal Zellulosedämmung, aber auch Flachs, Hanf, Holzweichfaser, Schafwolle, Mineralwolle sind möglich)
- 5 feuchtevariable Dampfbremse oder Dampfsperre
- 6 Innenverkleidung (z. B. Gipskartonplatte 1,5 cm, alternativ: Holzschalung oder Putzträgerplatte)

## c) Dämmung mit dampfdichten Platten wie Schaumglas- oder Extrudierte Polystyrolplatten (XPS)

Diese Art der Dämmung eignet sich speziell für Bäder unter den Fliesen. Die Stöße zwischen den Platten müssen dampfdicht verklebt werden.

## d) Dämmung mit Spezialputzen oder mit aufsprühbarem Dämmmaterial

Diese Methode ist für unebenes Mauerwerk geeignet. Als sprühbares Dämmmaterial wird Zellulose verwendet, die in einem Arbeitsgang bis 8 cm stark aufgetragen werden kann. Die eingebrachte Feuchtigkeit muss dann einige Wochen abtrocknen, bevor die Zellulose verputzt werden kann.

Als vergleichsweise gut dämmender Spezialputz eignet sich ein Putz aus expandiertem und kalkgebundenem vulkanischem Silikatsand. Dieser kann händisch bis zu 4 cm und maschinell bis zu 8 cm in einer Lage aufgebracht werden. Die Dämmwirkung von 4 cm händischem Putz entspricht dann ungefähr der Dämmstärke von etwas mehr als 2,5 cm herkömmlichem Dämmstoff. Der Maschinenputz dämmt etwas schlechter, für die gleiche Dämmwirkung muss hier 5 cm stark verputzt werden.



## Dämmung der Kellerdecke

Die Wohnräume verlieren bis zu 10 Prozent der Heizenergie an den unbeheizten Keller. Eine Dämmung der Kellerdecke ist hier sinnvoll und sorgt im Erdgeschoß für warme Füße.

### Unbeheizter Keller: Decke dämmen

Da eine Dämmung an der Oberseite der Kellerdecke oftmals nur mit großem Aufwand oder gar nicht möglich ist, wird die Unterseite der Kellerdecke gedämmt. Die Dämmstärke lässt sich durch einen besseren Dämmstoff mit niedrigem Lambda-Wert (siehe Seite 25), z. B. mit Vakuumdämmplatten, reduzieren. Die Warmwasser- und Heizungsleitungen können gleich mitgedämmt werden.

### Dämmen: Bis unter die Frostgrenze

Auch die Kelleraußenwand muss gedämmt werden, im Idealfall wird die Dämmung bei einem unbeheizten Keller bis ca. 60 Zentimeter unter Erdniveau geführt. Diese Art der Dämmung nennt man auch Perimeterdämmung. Die Dämmung erhöht die Kellertemperatur und verringert dadurch die Wärmeverluste.

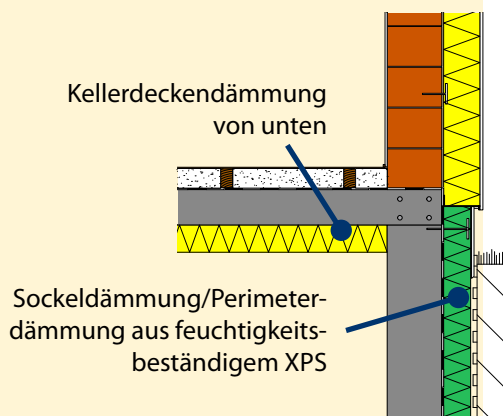
**PROFI-TIPP:** Bevor Sie mit dem Dämmen beginnen, sollten Sie folgendes beachten:

- Bei Garagen, die unter einem Wohnraum liegen, ist die Dämmung der Decke besonders wichtig. In diesem Fall müssen aus Brandschutzgründen nicht brennbare Dämmstoffe wie Mineralwoll- oder Mineralschaumplatten verwendet werden. In den restlichen Kellerräumen können auch EPS Platten oder andere Dämmstoffe verwendet werden. Bei beheizten Kellerräumen (Fitnessraum) ist eine Dämmung der Decke nicht sinnvoll.
- Wird nur die Kellerdecke und nicht die Kelleraußenwand bis in den Frostbereich gedämmt, können die Kellertemperaturen um einige Grad Celsius absinken. Die relative Luftfeuchtigkeit steigt an und im schlimmsten Fall können Kondensat und Schimmelbefall die Folge sein.
- Auch neue dichte Kellerfenster steigern die Luftfeuchtigkeit, da der unkontrollierte Luftwechsel entfällt.
- Ein feuchter Keller sollte regelmäßig gelüftet werden, aber nur wenn die Außenluft trockener als die Innenluft ist. An heißen und schwülen Sommertagen sollte nicht gelüftet werden, da die feuchte Außenluft in den Keller gelangt und dort an den kalten Flächen kondensiert.
- Ist der Keller beheizt, wird statt der Kellerdecke die Bodenplatte gedämmt. Zuerst dichtet man die Bodenplatte gegen Feuchtigkeit ab und bringt danach die Wärmedämmung auf. Zwischen Dämmung und Bodenbelag wird eine Dampfsperre verlegt und dampfdicht an die Kellerwand angeschlossen. Die Kellerwand sollte dabei nicht nur im Frostbereich, sondern über die gesamte Höhe gedämmt werden.

### Best-Practice:

#### Sockel- und Perimeterdämmung

Die Sockel- und Perimeterdämmung ist auch für das Funktionieren der Kellerdämmung wichtig. Sie reduziert die Wärmebrücke der Außenwand, die Perimeterdämmung muss bis unter die Frostgrenze, zumindest bis ca. 60 Zentimeter unter Erdniveau, geführt werden.



# Fenster: wichtig für Luft, Licht und Sonne

Fenster sind die „Augen“ des Hauses. Sie ermöglichen den Blick ins Freie, bringen Licht, Wärme und Frischluft nach innen. Waren Fenster bzw. Türen früher aus wärmetechnischen Gründen sehr klein, stellen die heutigen Fenster keinen wesentlichen Schwachpunkt der Gebäudehülle mehr dar. Im Gegenteil: Richtig angeordnet, hauptsächlich in Richtung Süden und sparsamst nach Norden, können die Fenster sogar einen Beitrag zur Heizenergie im Winter liefern. Große Verglasungen erweitern den Wohnraum in den Garten und steigern das Wohlbefinden, weil sie sonnigere und hellere Räume im Inneren bewirken. Die Fenster sollten aber auch nicht zu groß sein, sonst droht möglicherweise sommerliche Überwärmung. Auf das richtige Verhältnis kommt es an!

## Die richtige Fenstergröße

Zu kleine Fenster bewirken dunkle Räume, die auch untertags eine künstliche Beleuchtung benötigen. Das hat nicht nur einen höheren Stromverbrauch zur Folge, sondern reduziert auch die Lebensqualität erheblich.

Zu große Fenster hingegen führen ohne ausreichenden Sonnenschutz zu sommerlicher Überwärmung.

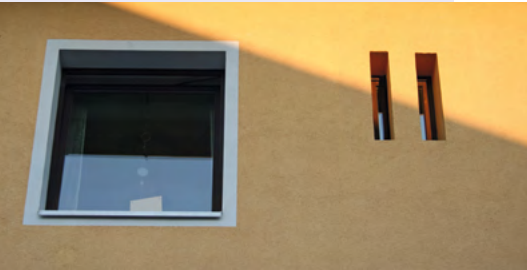
Die Fenster sehr alter Gebäude sind meistens zu klein, sodass zu wenig Licht in die Räume kommt und auch eine passive Solarenergienutzung kaum möglich ist. Werden die Fenster nicht vergrößert, kommt es durch die Außenwanddämmung zu einer Reduzierung des seitlichen Lichteinfalls, was sich nachteilig auf die Belichtung auswirken kann.

## Tipps zur Verbesserung der Tageslichtversorgung

- Im Zuge einer Generalsanierung ist es besonders leicht, die Belichtungssituation im Haus zu ändern. Es können Fenster vergrößert oder neue ausgebrochen, aber auch zugemauert werden.
- Die neuen Fenster sollen keine glasteilenden Pfosten bzw. Kämpfer und keine Fenstersprossen haben.
- Die Fensterrahmen sollten möglichst schmal sein, damit mehr Glasfläche für den Lichteinfall übrig bleibt.
- Die Verglasungen sollen möglichst lichtdurchlässig sein. Einen Hinweis darauf liefert ein hoher g-Wert.



Verbesserung der Belichtung durch Einbau größerer Fenster.



*Durch die kleinen Fenster kommt nicht viel Licht.*

- Ist ein Sonnenschutz notwendig, sollte er nicht zulasten der Belichtung erfolgen. Damit der Sonnenschutz nicht die Fensterfläche verkleinert, soll er nicht am Fenster direkt angebracht, sondern auf die Außenwand oberhalb des Fensters montiert werden.
- Bei größeren Dämmdicken verbessert eine Abschrägung der Leibung, seitlich und oben, den Lichteinfall ganz wesentlich. Vor allem bei kleineren Fenstern ist diese Maßnahme ganz wichtig.
- Helle Fensterleibungen und helle Oberflächen im Raum verteilen das einfallende Licht besser. Daher ist bei der Farbgestaltung des Raumes auf helle Wandfarben und eine helle Bodenfläche zu achten.

### Zur Abschätzung einer ausreichenden Tageslichtversorgung kann man sich an folgenden Richtwerten orientieren:

- Die unverschattete Fensterfläche sollte jedenfalls ein Ausmaß von 14% der Raumfläche haben, bei Beschattung durch Nachbargebäude kann die notwendige Fensterfläche auch bis zu einem Viertel der Raumfläche betragen.
- Je höher die Glasfläche an die Raumdecke reicht, desto tiefer in den Raum kann das Licht einfallen. Eine optimale Tageslichtversorgung ist bis zu einer Raumtiefe möglich, die der eineinhalbfachen Höhe des Fenstersturzes (Fenstersturz = Oberkante des Fensters) entspricht. Befindet sich der Fenstersturz z.B. auf 2 m Raumhöhe, dann wird der Raum bis zu einer Tiefe von 3 m ausreichend mit Licht versorgt.



*Der Lichteinfall durch dieses Fenster wird durch die Dämmung reduziert, wenn nicht die Leibungsdämmung abgeschrägt wird. Es bleibt seitlich auch nicht viel Platz zum Überdämmen des Fensterrahmens.*

### Wenn die Fenster schwitzen ...

... ist es dringend notwendig sie auszutauschen. Ursache dafür sind die kalten Fensterscheiben, an denen die warme Innenluft kondensiert. Bleibt nach dem Fenstertausch die Außenwand ungedämmt, wird die Fensterleibung zum kältesten Teil. Dort kann sich dann Schimmel bilden. Daher ist es günstig, Fenstertausch und Außenwanddämmung gemeinsam durchzuführen.

Durch den Austausch von alten Fenstern und Türen lassen sich bis zu 30% der Heizkosten einsparen. Drei-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und ein gedämmter Fensterrahmen sind bei neuen Fenstern bereits Standard. Beim Neukauf sollte man nicht unter diesen Standard gehen! Neue gut gedämmte Fenster verringern nicht nur die Wärmeverluste, sondern steigern auch den Wohnkomfort durch die höhere Oberflächentemperatur der Fensterscheiben.

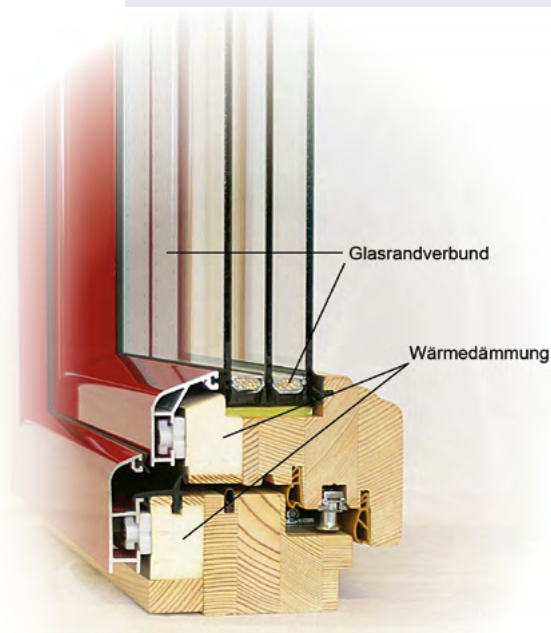
## Worauf beim Fensterkauf zu achten ist

Fragen Sie beim Vergleichen der Fenster nach dem **U<sub>w</sub>-Wert**. Dieser Wert („w“ steht für window = Fenster) gibt an, wie viel Wärme über die gesamte Fensterfläche, also über Glas und Rahmen, pro Quadratmeter verloren geht. Empfehlenswert ist ein Wert unter 1 (W/m<sup>2</sup>K), für Passivhäuser werden Fenster mit einem U-Wert von 0,8 (W/m<sup>2</sup>K), benötigt. Nur dieser Wert ist in Bezug auf die gesamten Wärmeverluste der Fenster aussagekräftig.

Vom **Rahmenmaterial** her ist Holz aus ökologischen Gründen empfehlenswert. Zu bedenken ist allerdings, dass der Anstrich von Holzfenstern immer wieder erneuert werden muss. PVC-Kunststofffenster sind zwar am kostengünstigsten, aber auch sehr umweltbelastend in der Produktion. Alu-Fensterrahmen benötigen bei ihrer Herstellung ebenfalls sehr viel Energie. Sie sind aber am langlebigsten und man hat bei ihnen auch die größte Farbauswahl. Als guter Kompromiss zwischen Pflegeleichtigkeit und ökologischem Anspruch kann ein Holz-Alu-Fensterrahmen angesehen werden.

**Verglasungen** werden mittlerweile mit U-Werten von unter 0,6 (W/m<sup>2</sup>K) angeboten. Wichtig ist aber nicht nur ihr Wärmeschutz, sondern auch ihre Lichtdurchlässigkeit. Je lichtdurchlässiger die Verglasung ist, desto mehr Wärme lässt sie auch herein. Am „g-Wert“, der den Energiedurchlassgrad in Prozent angibt, kann man ablesen, welcher Anteil an Sonnenenergie durch die Scheibe geht. Für eine gute Solarenergienutzung sollte der g-Wert bei 0,5 liegen. Zum Schutz vor sommerlicher Überwärmung sollte ein außenliegender Sonnenschutz vorgesehen werden.

Die Energieausweisberechnung ist sehr hilfreich bei der Fensterwahl: Nur mit der Berechnung kann man die Auswirkungen der verschiedenen angebotenen Fenster auf die Energiebilanz des Gebäudes und die Gefahr sommerlicher Überwärmung gut vergleichen!



*Schnitt durch Passivhausfenster mit gedämmtem Rahmen, Holz-Alu-Konstruktion*





*Richtig: Fensterrahmen überdämmt und abgeschrägte Dämmung bei Fensterbrett.*



*Bei diesen Fenstern ist eine Leibungsdämmung nicht mehr möglich.*



## Der richtige Einbau neuer Fenster

- Im Idealfall wird bei einem Fenstertausch auch gleich die Fassade modernisiert und umgekehrt. So kann das Fenster optimal und wärmebrückenfrei in die Fassade integriert werden.
- Fenster sollten immer nach ÖNORM B 5320 eingebaut werden. Die Fugen zwischen Rahmen und Mauerwerk werden mit speziellen Folien oder Dichtstoffen verklebt. Dadurch wird ein luft- und schlagregendichter Einbau gewährleistet. Das Mauerwerk muss vor dem Einbau der Fenster einen Glattstrich erhalten. Nur so können die Folien oder Dichtstoffe flächig und luftdicht angebracht werden. Die an der Außenseite des Fensters verwendeten Materialien sollen schlagregendicht, aber dampfdiffusionsoffen sein. Das Ausschäumen der Fugen mit Hartschaum ist zu wenig.
- Neue Fenster sollten so eingebaut werden, dass der Rahmen vom Dämmstoff der Wärmeschutzfassade überdeckt wird (siehe Abbildung links). Ausnahme: Bei Holz-Alufenstern ist das Überdämmen des Alurahmens wirkungslos. Hier sollte das Fenster in der Dämmebene fixiert werden. Bei Fassaden-Dämmstärken ab 10 cm kann das Fenster an die Maueraußenkante gesetzt werden, sodass die Dämmstoffplatte einfach über den Fensterrahmen gezogen wird. Zu empfehlen sind jedoch Dämmstärken über 16 cm. Das Fenster kann dann mittels Metallwinkel oder Holzrahmen teilweise oder ganz in der Dämmebene, sprich vor dem Mauerwerk, fixiert werden. Dadurch kommt mehr Licht in den Innenraum. Auch ein Abschrägen der Leibungsdämmung bringt mehr Lichteinfall.
- Auch die Fensterbänke sollten außen und innen mit Dämmstoff unterfüttert sein, damit sie keine Wärmebrücken sind.
- Der Einbau von Außenjalousien und Rollläden sollte genau geplant werden, um Wärmebrücken zu verhindern und bestmöglichen Schutz gegen sommerliche Überwärmung zu bieten.

## Beispiel eines schlecht eingebauten Fensters:

Beim Fenster mit Insektenschutz in den Abbildungen links wurde vor dem Einbau kein Glattstrich an der Fensterleibung für einen luftdichten Einbau vorgenommen. Die Fensterleibung wurde nicht gedämmt. Dadurch entsteht eine Wärmebrücke, die tiefe Oberflächentemperaturen auf der Innenseite der Fensterleibung zur Folge haben wird. Die Fensterbank kann auch nur mehr schlecht gedämmt werden. Außerdem wird das Fensterbrett nur mehr eine äußerst geringe Neigung für den Wasserabfluss aufweisen können.

**TIPP:** Der Wärmeschutz erhaltenswerter Kastenfenster kann durch den Einsatz zweischiebiger Wärmeschutzverglasungen in den Innenflügeln wesentlich verbessert werden. Die Abdichtung der Kastenfenster soll ebenfalls an den Flügeln innen erfolgen.

# Lüftung

Regelmäßiges Lüften transportiert Schadstoffe und Feuchtigkeit aus dem Haus und holt sauerstoffreiche Luft herein. In Räumen mit guter Frischluftversorgung fühlt sich der Mensch wohler, bringt bessere Leistungen und kann sich nachts besser erholen.

Manuelles Lüften geschieht gerade in der kalten Jahreszeit viel zu selten. Regelmäßig die Fenster zu öffnen ist vielen Menschen zu mühsam. Mit einer Lüftungsanlage geht das ganz automatisch. Solche Systeme sind daher auch für alte Häuser zu empfehlen.

Es gibt zwei Möglichkeiten der automatischen Lüftung: Dezentrale Systeme, die in der Außenwand eingebaut werden und einzelne Räume mit Frischluft versorgen, und zentrale Lüftungsanlagen. Bei beiden Arten gibt es die Möglichkeit, eine Wärmerückgewinnung einzubauen, wodurch wertvolle Heizenergie gespart wird.

Bei zentralen Systemen wird die Frischluft über Rohrleitungen verteilt. Bei guter Planung kann die Anlage leicht in die bestehende Gebäudestruktur integriert werden. Die Rohre können zum Beispiel über den Dachboden, in Holzbalkendecken oder abgehängten Decken geführt oder unauffällig verkleidet werden.

## Vorteile der automatischen Lüftung

In Neubauten sind heute Lüftungsanlagen fast eine Selbstverständlichkeit. Nur mit ihnen lässt sich ein energieeffizientes Gebäude der Klasse A und besser erreichen. Die Wärme der Abluft geht nicht verloren, sondern wird zur Erwärmung der Zuluft genutzt. Lüftungsanlagen bieten den einmaligen Komfort angenehm temperierter frischer Luft rund um die Uhr. Die Fenster können natürlich weiterhin aufgemacht werden. Man braucht sie aber nicht mehr unbedingt zum Lüften. Unangenehmer Schall kann draußen bleiben. Gerüche, Feuchtigkeit und Schadstoffe werden abgesaugt, Pollen aus der Zuluft gefiltert. AllergikerInnen können aufatmen!

Im Zuge von ohnehin fälligen Sanierungsarbeiten ist der Einbau von Lüftungsanlagen weniger aufwändig als gedacht.





## Luftdichtheit

Voraussetzung für einen effizienten Betrieb der Lüftungsanlage ist ein luftdichtes Gebäude. Frische Luft soll ja nicht unkontrolliert durch Fugen und Ritzen strömen. Unangenehmer Zug und Bauschäden wären die Folge und ein überhöhter oder teilweise mangelhafter Luftwechsel bei der Lüftungsanlage. Die Luftdichtheit ist also ein wichtiges Qualitätsmerkmal eines Gebäudes und muss sorgfältig geplant und kontrolliert werden.

Im Massivbau sorgt üblicherweise der Innenputz für Luftdichtheit. Zu achten ist also darauf, dass die komplette Außenwand auf der Innenseite verputzt wird, auch die Teile, die an den Estrich grenzen, sich hinter Rohren, abgehängten Decken oder sonstigen Verkleidungen befinden. Im Holzleichtbau und im Dachgeschoss sorgen zumeist Folien auf der Innenseite für Luftdichtheit. Diese müssen an den Anschlussstellen gut verklebt werden. Besonderes Augenmerk ist auf den dichten Anschluss von Leitungs- oder Rohrdurchführungen bzw. Fenstern und Türen zu legen. Auch diese Anschlussstellen gehören sorgfältig verklebt.

Zur Kontrolle ist ein zweimaliger Luftdichtheitstest (Blower-Test) empfehlenswert. Der erste Test sollte durchgeführt werden, solange noch die luftdichte Ebene gut zugänglich ist und Verbesserungen möglich sind. Die ÖNORM B 81 10-5 schreibt Maximalwerte für die einzelnen Gebäudetypen vor. Folgende genormte Luftwechselraten sind für das Erreichen einer niedrigen Energiekennzahl anzustreben:

Objekt	Grenzwert nach ÖNORM B 81 10-5	Empfehlung
Passivhaus mit mechanischer Lüftung	$n_{L50} < 0,6/h$	$n_{L50} < 0,6/h$
Niedrigenergiegebäude mit mechanischer Lüftung	$n_{L50} < 1,5/h$	$n_{L50} < 1,0/h$
Gebäude ohne mechanische Lüftung	$n_{L50} < 3,0/h$	$n_{L50} < 1,5/h$



Nähere Informationen finden Sie in der Broschüre „Komfortlüftungen“, zu bestellen an der Energieberatungshotline der Energie- und Umweltagentur NÖ unter der Nummer 02742 221 44 oder auf [www.energieberatung-noe.at](http://www.energieberatung-noe.at).

Zentrales Lüftungsgerät



# Heizung

## Kessel tauschen bringt's!

In der Heizungstechnologie gibt es laufend Verbesserungen und Fortschritte. Ein Kesseltausch senkt nicht nur die Heizkosten, sondern verringert auch den Schadstoffausstoß.

Ab einem Alter von 15 Jahren ist ein Kesseltausch überlegenswert. Das Alter des Kessels finden Sie am Typenschild. Für Kessel, die älter als 25 Jahre sind, ist ein Austausch dringend zu empfehlen.

Alte Heizkessel sind meist überdimensioniert und arbeiten aus diesem Grund besonders ineffizient. Alte Holzheizungen haben zudem auch noch einen hohen Feinstaubausstoß.

Der Kesseltausch erfolgt idealerweise nach einer thermischen Sanierung. Durch die Sanierung sinkt der Heizbedarf beträchtlich, der Kessel sollte diesem Bedarf angepasst sein.

## Zuerst dämmen, dann Kessel tauschen

Ein gut gedämmtes Gebäude ermöglicht den Einsatz von kleineren Heizkesseln. Die Dämmung der obersten Geschosßdecke rentiert sich z.B. schon nach wenigen Jahren. Mit Investitionskosten von 3.000 bis 4.000 Euro lassen sich die Heizkosten um bis ein Viertel reduzieren. Der Heizkessel kann dann zumeist auch kleiner und damit kostengünstiger sein. In einem gedämmten Gebäude kann er auch wirtschaftlicher betrieben werden: Es werden weniger hohe Vorlauftemperaturen benötigt und eventuell kann durch die wärmeren Oberflächen in den Räumen die Raumlufttemperatur abgesenkt werden. 1 °C weniger Raumtemperatur erspart immerhin ca. 6% Heizkosten.

## Sicher mit erneuerbaren Energien

Erneuerbare Energie ist zukunftssicher und ein Beitrag zum Klimaschutz. Auch die Installation einer Solaranlage geht so gleich in einem Zug und kommt dadurch kostengünstiger. Das verlängert auch die Lebensdauer des Heizkessels, der im Sommer abgeschaltet werden kann.



## Wärmeerzeugung

Ob Biomasse oder Wärmepumpe – das hängt grundsätzlich vom Gebäude und vom Verteilsystem ab:

Quick-Check Heizung	Gebäudeklassen und Heizwärmebedarf in kWh pro m <sup>2</sup> und Jahr						
	A++ < 10	A+ < 15	A < 25	B < 50	C < 100	D < 150	E > 150
Niedertemperatur- heizung	Wärmepumpen						vorher auch dämmen!
	Kombigeräte Komfortlüftung/Heizung						
Radiatorheizungen	Biomasse (inklusive Nahwärme)						

### Wärmepumpe

Eine Wärmepumpe benötigt niedrige Vorlauftemperaturen und ein gut gedämmtes Gebäude, damit sie effizient und sparsam arbeitet. Ideal ist eine großzügig ausgelegte Fußboden- oder Wandheizung. Je wärmer die Wärmequelle einer Wärmepumpe ist, desto effizienter kann sie arbeiten. Erd- oder Grundwasserwärmepumpen sind aus diesem Grund Luftwärmepumpen vorzuziehen.

### Pelletheizung

Pelletheizungen sind vollautomatisch funktionierende Holzheizungen, die relativ wenig Lagerraum benötigen. Sie eignen sich ideal für automatisch beschickte Heizkessel. Pellets können über Entfernungen von 15 bis 40 m in einem Luftschlauch transportiert werden.

Der Lagerraum muss trocken sein und eine Größe von ca. 2 x 3 Metern haben (abhängig vom Haus). Ein Silo-Lkw liefert die Pellets und bläst sie ins Pelletlager. Bei einem Pelletwohnraumofen wird der Raum, in dem das Gerät aufgestellt ist, direkt erwärmt. Solche Systeme sollten nur in offenen Wohnbereichen aufgestellt werden, die die Wärme gut aufnehmen können.

Die Verbrennungstechnologie ist schon so weit ausgereift, dass es inzwischen sogar Pellets Brennwertkessel im Angebot gibt. Diese nutzen auch die Abwärme der Rauchgase und eignen sich hervorragend zur Kombination mit thermischen Solaranlagen. Für diejenigen, die Stückholz zum Heizen verwenden und nicht auf den Komfort einer Automatanlage verzichten wollen, gibt es wiederum gute Kombikessel Stückholz-Pellets. Ist das Stückholz abgebrannt, stellen sie automatisch auf Pelletsbetrieb um. Pellets-Wohnraum-Zentralheizungen sind in der Anschaffung etwas günstiger, allerdings wie alle Einzelöfen nur für die Aufstellung in großen Räumen in Häusern mit offenem Grundriss empfehlenswert, damit es zu keiner Überwärmung kommt.

### Stückholzzentralheizung

Mit Stückholz kann man sehr günstig, aber nicht automatisch heizen. Die Holzvergaserkessel verfügen fast ausschließlich über ein Saugzuggebläse und müssen mit einem Pufferspeicher betrieben werden. Dieser speichert die Überschusswärme und ermöglicht so eine optimale Verbrennung und bequeme Beschickungsintervalle. Auf ausreichenden und einfach zu beschickenden Lagerraum fürs Stückholz ist zu achten.



Tiefenbohrung für Erdreich-Wärmepumpe

## Heizung

### Kachelofen-Ganzhausheizung

Der Kachelofen ist die Zentralheizung und beheizt einen Pufferspeicher, der die Fußboden- oder Wandheizung mit Wärme versorgt. Der Pufferspeicher lässt sich auch gut für die Einbindung thermischer Solaranlagen nutzen. Kachelöfen können mit Pelletsmodulen zu automatischen Heizungsanlagen ausgebaut werden. Kachelofen-Ganzhausheizungen sind aber in ihrer Leistung begrenzt und eignen sich für Heizlasten bis etwa 8 kW, also nur für bereits wärmegeämmte Häuser. Voraussetzung ist ein Haus mit offenem Grundriss und ein zentraler Aufstellungsort.

### Hackschnitzelheizungen

Hackschnitzelheizungen sind bei sehr hohem Energiebedarf (z. B. in gering gedämmten, oft denkmalgeschützten, Gebäuden mit großer Wohnfläche oder der Versorgung mehrerer benachbarter Häuser über eine zentrale Heizanlage) eine interessante Option, falls ausreichend Lagerraum für den Brennstoff vorhanden ist. Für Hackschnitzel benötigt man etwa drei Mal so viel Platz als für Pellets.

### Nahwärme

Nahwärme bietet den größten Komfort bei geringstem Platzbedarf. Hat man einen Nahwärmeanschluss, braucht man sich um den Heizkessel nicht mehr kümmern. Kosten für Wartung und etwaige Kosten für Kamin und Rauchfangkehrung entfallen. Dies ist beim Vergleich der Energiekosten anderer Heizsysteme zu berücksichtigen. Zum Energiepreis anderer Heizsysteme muss man auch die Investitionskosten für den Kessel, Kosten, die durch einen Kamin verursacht werden, die laufenden Wartungskosten und Rücklagen für einen neuen Heizkessel hinzurechnen, dann ist der Vergleich korrekt. Bei einem Niedrigstenergie- bzw. Passivhaus, das nur sehr wenig Wärme abnimmt, ist zu prüfen, ob seitens des Betreibers der Nahwärmanlage überhaupt ein Anschluss wirtschaftlich möglich ist. Die Wirtschaftlichkeit ist aber auch für den Hausbesitzer eine zentrale Frage, weil es bei Nahwärmeverträgen auch einen verbrauchsunabhängigen leistungsbezogenen Preisanteil gibt.

### Öl raus – Holz rein!

Der Umstieg von Heizöl auf Biomasse rechnet sich relativ rasch. Bei einem Tausch des Ölkessels auf einen Pelletskessel kann man pro 1.000 Liter Heizöl extra leicht etwa 500 Euro Heizkosten jährlich einsparen. Pro 1.000 Liter Heizöl benötigt man für die Pellets einen Lagerraum von ca. 3 m<sup>3</sup>. Zumeist kann der Öltankraum ohne Vergrößerung als Pelletslager verwendet werden. Für die Entsorgung des alten Öltanks muss man mit Kosten von 1.000 bis 2.000 Euro rechnen.

Wer genauer ausrechnen will, wann sich der Umstieg auf Biomasse rechnet, kann folgendes Online-Tool nutzen:

[www.klimaaktiv.at/service/tools/erneuerbare/Heizrechner.html](http://www.klimaaktiv.at/service/tools/erneuerbare/Heizrechner.html)

Weitere Informationen zum Thema modern heizen finden Sie unter [www.energie-noe.at](http://www.energie-noe.at)



## Zusatzheizungen

Strom ist die teuerste Energieform. Elektrische Widerstandsheizungen, wie Elektroradiatoren, elektrische Flächenheizungen und Infrarotheizungen sind daher nur als Zusatzheizungen in gut gedämmten, also bereits sanierten Häusern, empfehlenswert. Beim Einsatz von Kamin- und Kachelöfen ist zu beachten, dass eine Überwärmung von Räumen vermieden wird. Gut geeignet sind große Räume in Häusern mit offenem Grundriss.

### Welches Heizsystem für Ihr Haus geeignet ist, entnehmen Sie auch der Bewertungsmatrix für klimaaktiv-Heizsysteme

KLIMAAKTIV HEIZUNGS-MATRIX FÜR DAS EIN- UND ZWEIFAMILIENHAUS	Passivhaus <sup>1</sup>	Niedrigstenergiehaus <sup>1</sup>	Niedrigenergiehaus	Altbau < 20 Jahre oder saniert	Altbau > 20 Jahre un- oder teilsaniert	Warmwasseraufbereitung empfohlen mit		Flexible Nutzung von Wind-/Sonnenstrom (Smart Grid ready)	
						Solarthermie	Wärmepumpe in Kombination mit Photovoltaik		
Haupt-Heizsysteme für Raumwärme und Warmwasser	HWB <sub>SK</sub> <sup>2</sup> : HeizWärmeBedarf am Standort des Gebäudes in kWh pro m <sup>2</sup> und Jahr								
	≤ 10 (A++)	≤ 15 (A+)	≤ 25 (A)	≤ 50 (B)	≤ 100 (C)	> 100 (D)			
Passivhaussystem Komfortlüftung mit Luftheizung		Alleinige Luftheizung unter Komfortbedingungen nicht möglich						+	++
Kombigerät Komfortlüftung mit Niedertemperatur-Wasser- Wärmeverteilung bis 35° C					Leistung des Heizsystems nicht ausreichend		+	++	++
Erdreich-Wärmepumpe <sup>3</sup> mit Niedertemperatur-Wasser- Wärmeverteilung bis 35° C							+	++	++
Grundwasser-Wärmepumpe <sup>3</sup> mit Niedertemperatur-Wasser- Wärmeverteilung bis 35° C							+	++	++
Außenluft-Wärmepumpe mit Niedertemperatur-Wasser- Wärmeverteilung bis 35° C							+	++	++
Pellets-Zentralheizung mit Pufferspeicher							++	++	
Stückholzvergaser-Zentral- heizung mit Pufferspeicher							++	+	
Nahwärme/Fernwärme auf Biomassebasis							+	++	
Kaminofen (Stückholz/Pellets) oder Kachelofen-Ganzhaus- heizung mit Pufferspeicher					Leistung des Heizsystems nicht ausreichend		++	+	
Kaminofen- oder Kachelofen- Ganzhausheizung ohne wasserge- führtem Wärmeabgabesystem					Leistung des Heizsystems nicht ausreichend		+	++	
Elektro-Direktheizung (z.B. Infrarotheizung) mit Solaranlage							++	++	

**Empfehlungen:** (Kriterien sind CO<sub>2</sub>, Investitionskosten, Heizkomfort):

■ sehr empfehlenswert  
 ■ empfehlenswert  
 ■ weniger empfehlenswert  
 ■ nicht empfehlenswert  
  technisch nicht sinnvoll

Die Kombination mit einer Komfortlüftungsanlage und mit Sonnenenergie (für die Warmwasseraufbereitung, Heizungsunterstützung oder Stromerzeugung) wird bei einem klimaaktiv Heizsystem immer empfohlen. Die individuelle Technologie-Entscheidung (Solarthermie oder Photovoltaik) muss im Einzelfall geprüft werden!

<sup>1</sup> Nur mit Komfort- oder Einzelraumlüftung mit Wärmerückgewinnung erreichbar.

<sup>2</sup> gem. Energieausweis, Seite 2 Tabelle „Wärme- und Energiebedarf“

<sup>3</sup> Auch passive Kühlung im Sommer möglich.

## Heizung

### Warmwasserbereitung mit Sonnenenergie

Die Sonne schickt uns in 3 Stunden den Weltjahresenergieverbrauch auf die Erde. Und das ohne Rechnung! Wir brauchen sie nur zu nutzen.

Besonders günstig erweist sich die Errichtung einer Solaranlage, wenn ohnehin Arbeiten am Dach anstehen.

### Thermische Solaranlagen

Sie bestehen aus ausgereiften und einfachen Komponenten und haben sich in den letzten 30 Jahren bewährt. Für die Warmwasserbereitung benötigen sie relativ kleine Flächen, können in die Dachhaut integriert werden und ersetzen dadurch auch gleich die Dachziegel. Thermische Solaranlagen machen vor allem Sinn, wenn ein hoher Warmwasserbedarf besteht (ab 4 Personen) bzw. ein solarfähiger Pufferspeicher im Heizsystem schon vorhanden ist, der auch zur teilsolaren Raumheizung mitgenutzt werden kann.

#### Auslegungsgröße und Kosten

Damit man im Sommer ein paar Regentage überbrücken kann, sollte man pro Person ca. 100 l Speichervolumen und 1,6 bis 2 m<sup>2</sup> Sonnenkollektoren vorsehen. Für einen 4 Personenhaushalt wären das ein 400 l Boiler und 6 bis 8 m<sup>2</sup> Sonnenkollektoren.

Solaranlagen für die Warmwasserbereitung gibt es ab ca. 6.000 Euro (6 m<sup>2</sup>, inkl. USt., 300 l Warmwasserspeicher, inkl. Montagekosten). Die jährliche Energiekostensparnis beträgt je Energieträger zwischen 200 und 450 Euro. Thermische Solaranlagen sind förderbegünstigt.

#### Die Sonne für Warmwasser und Heizung

Mit etwas größeren Anlagen kann man auch die Heizung unterstützen. Bei teilsolaren Raumheizungen liegen die Größen zwischen 15 m<sup>2</sup> und 30 m<sup>2</sup> Kollektorfläche bei einem Pufferspeichervolumen von zumeist 1.000 bis 2.000 Litern. Voraussetzung ist ein steiler Aufstellwinkel des Kollektors von etwa 60° bzw. die Fassadenintegration. Neigungen unter 45° sind nicht sinnvoll, weil die tief stehende Wintersonne sonst nur schlecht genützt wird. Der Kollektor sollte nicht mehr als 15° von der Südausrichtung abweichen. Mit einem Swimming-Pool kann man in der Übergangszeit und im Sommer die solaren Überschüsse gut nutzen.

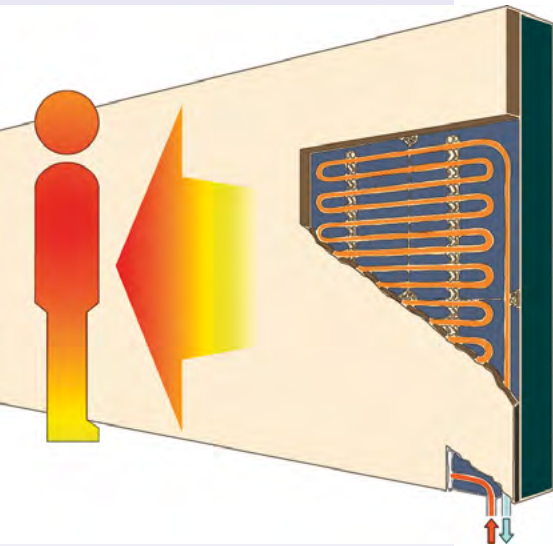
Teilsolare Raumheizungen kosten etwa 950 bis 1.200 €/m<sup>2</sup>.

### Wärmepumpe und Photovoltaikanlage

Das Warmwasser im Sommer mit einer Luftwärmepumpe in Kombination mit einer PV-Anlage zu machen, macht auch Sinn. Steht die Wirtschaftlichkeit im Vordergrund, dann ist es wichtig die PV-Anlage gut auf den Stromverbrauch eines Haushaltes abzustimmen. Erst dadurch kann man einen hohen Anteil des eigenen Stromes im Haus verbrauchen. Übliche Verbräuche bei Einfamilienhäusern liegen bei ca. 3.500 bis 6.000 kWh. Mit einer 3 bis 5 kWp Anlage können ca. 3 bis 5.000 kWh Strom erzeugt werden. In Abhängigkeit von den verwendeten Modulen wird für ein kWp eine Fläche von etwa 7 bis 10 m<sup>2</sup> benötigt.

Eine Photovoltaikanlage kostet derzeit etwa 2.000 Euro pro kWp. Eine Luft-WP mit einem 300 l Boiler kostet ca. 3.000 Euro.





**Mit einer vor-Ort-Energieberatung der Energieberatung NÖ** lässt sich rasch abklären, welche Dämmmaßnahmen vor einem Heizkesseltausch sinnvoll und welche Heizsysteme geeignet sind. Im Zuge der Beratung erhält man gleich auch eine Kostenschätzung und einen Überblick über mögliche Förderungen.

## Wärmeverteilung

Die Art der Wärmeverteilung entscheidet über die gleichmäßige Erwärmung des Gebäudes und die Heizkosten. Als Wärmeabgabesystem sind **Fußboden- oder Wandheizungen** empfehlenswert. Wandheizungen werden in der Regel an Außenwänden montiert. Sollte die Heizfläche an der Außenwand durch Fenster oder Einrichtungsgegenstände beschränkt sein, kann man Wandheizungen auch auf Innenwänden montieren. Wand- und Fußbodenheizungen werden großflächig mit niedrigeren Vorlauftemperaturen betrieben. Die geringeren Vorlauftemperaturen erhöhen den Kesselwirkungsgrad, reduzieren die Verteilverluste und machen den Einsatz von Solarsystemen, Brennwertgeräten und Wärmepumpen möglich. Die Heizflächen geben angenehme Strahlungswärme bei gleichmäßiger Temperaturverteilung im Raum ab. Bei umfassenden Sanierungen sollte also, wenn möglich, auch das Wärmeabgabesystem auf ein Niedertemperatursystem umgestellt werden.

Eine Alternative zu den Radiatoren sind dort, wo alte Außenwände nicht gedämmt werden können wie z. B. in historischen Bauten, **Sockelleistenheizungen**. Vor der kühlen Wand bildet sich ein Warmluftschleier, der ähnlich wirkt wie eine Wandheizung. Heizleisten helfen auch die Wände trocken und damit schimmelfrei zu halten. Häufig werden Heizleisten unter hohen Glasflächen ab Fußbodenniveau zur Kompensation der Wärmeverluste eingesetzt. Durch die geringen Abmessungen können sie in einem Schacht im Fußboden montiert werden. In hohen Räumen bewirken sie weiters eine gleichmäßigere vertikale Temperaturverteilung und können daher die erforderliche Raumtemperatur effektiver zur Verfügung stellen.

Eine Methode zur unterstützenden Mauertrockenlegung und zur ganzjährigen Trockenhaltung feuchter Außenwände ist die Verlegung von Heizungsrohren mit hohen Vorlauftemperaturen in Außenwände. Die Wärmeabgabe in den Raum erfolgt dann ähnlich einer Wandheizung. Diese Form der Wärmeabgabe ist unter dem Begriff **Temperierung nach Großschmidt** bekannt und muss von erfahrenen Firmen geplant werden. Nähere Details siehe unter: [www.temperierung.net](http://www.temperierung.net). Um den notwendigen Energieeinsatz zu begrenzen, ist hier der Einsatz thermischer Solaranlagen empfehlenswert.

**TIPP:** Nähere Informationen finden Sie in der Broschüre „Modern heizen“, zu bestellen an der Energieberatungshotline der Energie- und Umweltagentur NÖ unter der Nummer **02742 221 44** oder auf [www.energie-noe.at](http://www.energie-noe.at).

## Dämmung von Verteilleitungen

Rohrleitungen, die durch ungeheizte Räume führen, müssen gut wärmegeklämt sein. Zehn Meter nicht gedämmte Heizungsrohre können pro Jahr Wärme in der Größenordnung von 2.000 bis 3.000 kWh verlieren. Das entspricht dem Energiegehalt von 200 bis 300 Litern Heizöl! Die Dämmstoffstärke soll mindestens zwei Drittel des Außendurchmessers des Rohres betragen, beziehungsweise zwanzig Millimeter nicht unterschreiten.

**Achtung:** Die Dämmung von Leitungen in frostgefährdeten Bereichen kann bei stillstehendem Wasser ein Einfrieren nur verzögern, jedoch nicht verhindern!

# Ökologische und schadstoffarme Baustoffe

Neben der Energieeffizienz stellt die Verwendung von ökologischen Baumaterialien einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz dar. Mit dem Energieausweis hat man zusätzlich die Möglichkeit, die Umweltauswirkungen der Baustoffe abzuschätzen und kann dadurch Konstruktionen ökologisch optimieren. Grundsätzlich ist die Nutzung eines bereits bestehenden Gebäudes als ökologisch anzusehen, da man weniger neue Baustoffe benötigt und der Bauflächenbedarf in der Regel gering ist.

## Generell sollte bei der Planung auf folgende Punkte geachtet werden:

- Einsatz emissionsarmer Bitumen(vor)anstriche und -klebstoffe
- Einsatz emissions- und schadstoffarmer Verlegewerkstoffe und Bodenbeläge
- Einsatz emissions- und schadstoffarmer Beschichtungen
- Einsatz von Baustoffen mit Gütezeichen
- Einbau leicht zugänglicher Installationen (z. B. Reinigungsöffnungen für Lüftungsrohre)
- Verzicht auf Dämmplatten & PU-Schäume, die das klimaschädliche Gas HFKW enthalten
- Vermeidung von PVC (Fenster, Türen, Abflussrohre, Folien, Elektroinstallationen, Bodenbeläge, ...)
- Langlebige und wartungsarme Ausführungen (z. B. witterungsgeschützte Fassade, Verzicht auf Behandlung mit Holzschutzmitteln)
- Möglichst hoher Einsatz nachwachsender Rohstoffe (z. B. Holz für Grundstücksabgrenzungen, Nebengebäude, Dämmstoffe aus Zellulose, Schafwolle, Hanf, Flachs, Holzfaser)
- Verzicht auf Tropenholz ohne Nachhaltigkeitszertifikat

## Gesunde Raumluf

Wandfarben und Fußbodenbeläge können über ihre große Fläche besonders viele Schadstoffe in den Innenraum abgeben. Hier ist das Augenmerk auf den Einsatz emissionsarmer Produkte besonders wichtig. Gütezeichen sind bei der Auswahl behilflich.

## Gütezeichen

Gütezeichen bestätigen, dass Baustoffe besonders umweltverträglich erzeugt wurden und wenige Schadstoffe enthalten und abgeben. Sie sind das wichtigste Hilfsmittel für KonsumentInnen zur Auswahl ökologischer Baustoffe direkt im Geschäft. Empfehlenswert ist aber, sich schon vorher im Internet auf den Webseiten der Gütezeichen einen Überblick über die zertifizierten Produkte zu verschaffen.



Für ausgezeichnete Produkte folgender Gütesiegel erhalten Sie in NÖ eine erhöhte Förderung:



Gütesymbole	Vergabekriterien	Ausgezeichnete Produkte
<b>Österr. Umweltzeichen</b> 	<p>Die Produkte müssen eine Kombination von strengen Mindestanforderungen bezüglich Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit erfüllen. Auch die Gebrauchstauglichkeit wird bewertet. Der gesamte Lebensprozess eines Produktes wird berücksichtigt.</p> <p><a href="http://www.umweltzeichen.at">www.umweltzeichen.at</a></p>	<p>z. B: Holzwerkstoffe, Holzmöbel, Dämmstoffe, Lacke, Lasuren, Wandfarben, Bodenbeläge, Haushaltsgeräte, Reinigungsmittel</p>
<b>natureplus</b> 	<p>Das natureplus-Zeichen stellt anspruchsvolle Anforderungen an den Umwelt- und Gesundheitsschutz. Hierbei wird der gesamte Lebensweg eines Produktes vom Rohstoffabbau über Herstellung bis hin zur Entsorgung betrachtet. Das Zeichen garantiert strenge Schadstoff-Grenzwerte, sämtliche Einsatzstoffe werden deklariert.</p> <p><a href="http://www.natureplus.at">www.natureplus.at</a></p>	<p>Bodenbeläge, Dach- und Mauerziegel, Dämmstoffe, Farben und Lacke, Holzwerkstoffe, Kleber, Putze, Trockenbauplatten</p>
<b>IBO-Prüfzeichen</b> 	<p>Das Prüfzeichen setzt hohe ökologische und gesundheitliche Standards für Bauprodukte. Es zielt darauf ab, Ressourcen zu schonen sowie Abfall und gesundheitlich bedenkliche Emissionen zu vermeiden. Der gesamte Lebenszyklus eines Produktes wird betrachtet.</p> <p><a href="http://www.ibo.at">www.ibo.at</a></p>	<p>Dämmstoffe, Wandbaustoffe, Putze, Bauplatten, Dachsteine, Estriche, Wandheizung</p>



Ein stark verbreitetes Gütesymbol ist auch der Blaue Engel. Zertifizierte Produkte werden auf [www.blauer-engel.de](http://www.blauer-engel.de) gelistet.



## Ökologische & schadstoffarme Baustoffe

### Produktdatenbank

Weiters stehen umfangreiche Kriterien für die ökologische Produktauswahl samt einer Datenbank für Produkte auf [www.baubook.at](http://www.baubook.at) bereit. Alle auf [www.baubook.at/kahkp](http://www.baubook.at/kahkp) gelisteten Produkte erfüllen z. B. das klimaaktiv-Kriterium für eine gesunde Raumluft.

Es gibt auch eine Deklarationszentrale, in der Hersteller Produkte nach verschiedenen Kriterien eingeben können. Die Produkte sind auch ökologisch bewertet. Derzeit sind fast 3.000 Baustoffe in der Datenbank erfasst. Lässt man sich registrieren, kann man empfehlenswerte Produkte auswählen: [www.baubook.at/zentrale](http://www.baubook.at/zentrale)

### Innenputze, Wandfarben und Holzschutzmittel

**Putze:** Lehm und Kalkputze sind bauökologisch empfehlenswert, regulieren die Feuchtigkeit, hemmen die Schimmelbildung und binden Gerüche.

**Wandfarben:** Kalk- und Silikatfarben sowie Kasein- und Leimfarben sind empfehlenswert. Letztere sind als Pulver zum selbst Anrühren erhältlich. Kaseinfarben trocknen schnell und eignen sich für trockene Untergründe in trockenen Räumen. Saugender Untergrund wie Kalk, Gips oder Lehmputz muss vor dem Ausmalen grundiert werden. Mit Kaseinfarben lässt sich auch farbloser Anstrich herstellen, mit dem man die Wirkung der Putzoberfläche von Lehm verstärken und zur Geltung bringen kann. Leimfarben sind nicht feuchtebeständig und daher nicht in Nassräumen anwendbar. Sie können auch wieder nur von Leimfarben überstrichen werden.

**Kunstharzdispersionsfarben** sind marktbeherrschend. Sie sind preiswert, relativ einfach zu verarbeiten und können auf nahezu allen Untergründen verwendet werden. Allerdings bestehen sie aus nicht erneuerbaren Rohstoffen und sind nicht so diffusionsoffen wie andere Farben. Dispersionsfarben gibt es zwar auch auf natürlicher Rohstoffbasis, allerdings ist derzeit keine Naturharz-Dispersionsfarbe mit einem Gütezeichen ausgezeichnet.

### Holzschutz

In trockenen Innenräumen ist eine Anwendung von Holzschutzmitteln z. B. für Holzdecken und Vertäfelungen nicht erforderlich. Ausnahmen bilden Fenster und Holzbauteile, die eine tragende Funktion haben.

Im Außenbereich ist vor allem auf konstruktiven Holzschutz zu achten: Das Holz sollte möglichst vor Feuchtigkeit und starkem Sonnenlicht geschützt und die Konstruktion so ausgeführt sein, dass das Holz wieder rasch abtrocknen kann. Eine andere Möglichkeit ist es, außen gänzlich auf Holzschutzmittel zu verzichten. Die graue Verwitterungsschicht von beispielsweise unbehandeltem Lärchenholz bei Zäunen und Fassadenverkleidungen kann als interessantes Gestaltungsmittel eingesetzt werden.



# Feuchtigkeit und Schimmel

## Feuchte Mauern

Ist Feuchtigkeit im Bauwerk vorhanden, dürfen Sie unter keinen Umständen mit der Sanierung warten. Je später sie durchgeführt wird, umso teurer kann sie werden. Die Trockenlegung feuchten Mauerwerks erhält den materiellen und ideellen Wert von Bauwerken und garantiert hygienische und gesunde Wohnverhältnisse. Trockenes Mauerwerk ist die Grundvoraussetzung für das Aufbringen einer Wärmedämmung.

### Empfohlene Vorgangsweise:

1. Genaue **Ursache der Feuchtigkeit** feststellen! Die Ursachen können vielfältig sein: von der undichten Dachrinne bis zum komplexen Bauschaden. TIPP: Ziehen Sie eine Fachperson hinzu.
2. Nach der Analyse wird die **Sanierung** genau **geplant**.
3. Die **Sanierung** sollte immer unter Aufsicht von Bausachverständigen stattfinden, da die meisten Sanierungsmaßnahmen entweder einen Eingriff in die Statik des Gebäudes darstellen oder besondere Fachkenntnisse voraussetzen.

### Die Ursache der Feuchte kann vielfältig sein:

- Seitliche Feuchtigkeit
- Sickerwasser
- Regenwasser
- Spritzwasser
- Kondensfeuchte
- Aufsteigende Bodenfeuchte

Bevor gebohrt oder gestemmt wird, sind Informationen über das Gebäude und die Umgebung erforderlich. Nur durch eine gesamtheitliche Betrachtung kann ein zielführender Maßnahmenkatalog durch Sachverständige erstellt werden.

**TIPP:** Die Energieberatungshotline der Energie- und Umweltagentur NÖ steht Ihnen gerne unter der Nummer **02742 221 44** zur Verfügung.

## Seitliche Feuchtigkeit

Feuchtigkeit kann auch bei neueren Gebäuden ein Thema sein. Die Ursache ist meist eine fehlende oder defekte vertikale Feuchtigkeitsisolierung gegen Sickerwasser und Erdfeuchte.

Bei der Sanierung wird das Mauerwerk bis zur Fundamentunterkante freigelegt. Auf die Statik ist hierbei besonders Bedacht zu nehmen. Das Fundament sollte möglichst lange offen bleiben, um austrocknen zu können.



## Feuchtigkeit und Schimmel

Folgende Punkte sollten mit Bausachverständigen abgeklärt werden:

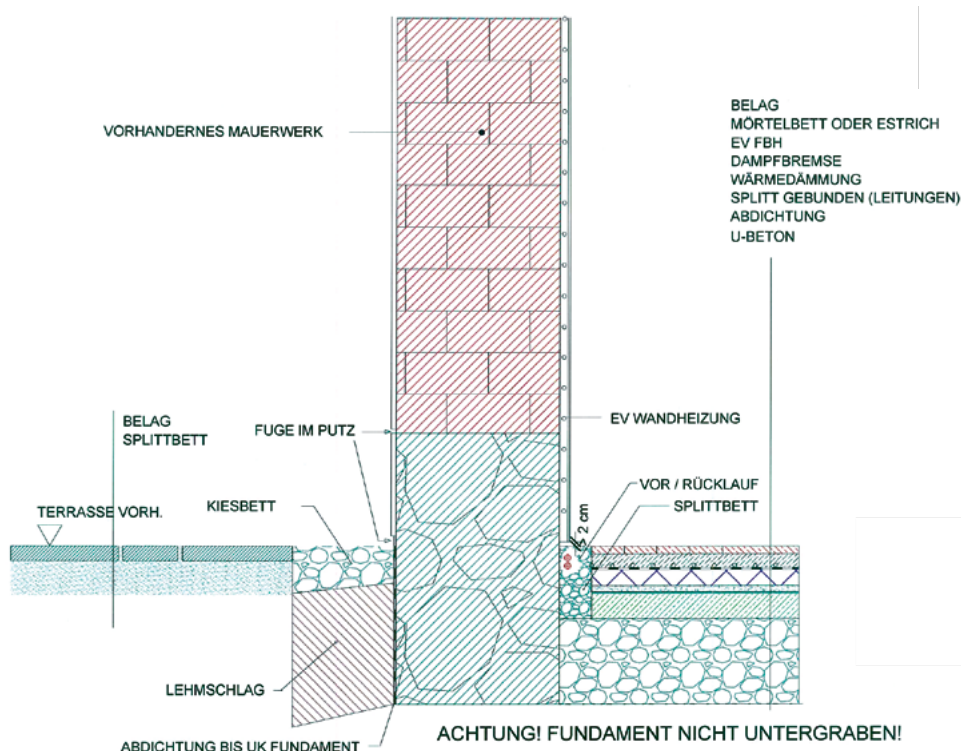
- Statik des Bestandes
- Maßnahmen zur Sicherung der Baustelle
- Sicherung der offenen Bausubstanz gegen Wasser und Frost

Nach dem Ausbessern des Mauerwerks erfolgt die Feuchtigkeitsisolierung mit Bitumenspachtelmasse zum Schutz vor seitlicher Feuchtigkeit. Beim Zuschütten der Grube mit grobkörnigem Füllmaterial sollte die Feuchtigkeitsisolierung vor mechanischer Beschädigung geschützt werden. Dies kann mit Noppenfolie oder feuchtigkeitsbeständigen Dämmplatten erfolgen.

Sollte bei drückendem Wasser eine Drainagierung notwendig sein, ist auf die Funktions- und Wartungsfähigkeit des Drainagerohres sowie auf eine exakte Ausführung zu achten, damit kein Wasser zum Fundament gelangen kann.

Begleitend dazu kann es bei nicht unterkellerten Häusern notwendig sein, auch im Innenbereich die Erde abzugraben und eine kapillar brechende Schotterschicht einzubringen. Bei diesem Schritt kann gleichzeitig eine gute Dämmung des Fußbodens geplant werden. Beim Fußbodenaufbau ist darauf zu achten, dass die feuchte Mauer abtrocknen kann. Nützen Sie die Beratungsangebote zur Besprechung der Ausführungsvarianten im Detail.

**TIPP:** Weitere Informationen auf [www.energie-noe.at/schimmel](http://www.energie-noe.at/schimmel) oder [www.noe-gestalten.at](http://www.noe-gestalten.at)



## Aufsteigende Bodenfeuchte

Aufsteigende Bodenfeuchte zeichnet sich meistens dadurch aus, dass bis zu einer gewissen Höhe Feuchtigkeit und Feuchtigkeitsschäden sichtbar sind. Salze, die mit der Feuchtigkeit nach oben transportiert und an der Oberfläche abgelagert wurden, machen die Schäden deutlich. Putz und Anstrich bröckeln ab, oft werden ganze Putzflächen abgesprengt und Ausbesserungen halten meist nicht lange. Aufsteigende Feuchte wird in der Regel durch eine sogenannte Horizontalsperre (Bitumenbahn zwischen Fundament und aufsteigendem Mauerwerk) verhindert. Sie ist bei allen Mauern ab den 20er Jahren üblicherweise bereits eingebaut. Feuchteschäden können auch die Folge von nachträglicher Beschädigung der Horizontalsperre sein (Putz- und Stemmarbeiten etc.).

**Für die Beseitigung der Mauerfeuchte gibt es drei geeignete Verfahren (laut Ö-NORM B 3355-2):**

- mechanische Verfahren („Durchschneideverfahren“)
- Injektionsverfahren (chemische Verfahren)
- elektrophysikalische Verfahren

### Mechanische Verfahren

Bei diesen Verfahren besteht die Möglichkeit, die Feuchtigkeit dauerhaft zu stoppen. Jedes mechanische Verfahren ist ein Eingriff in die Konstruktion. Die Statik muss daher beachtet werden! Fachgerechte Ausführung ist unumgänglich, sonst drohen Schäden durch Setzungen oder Verschiebungen.

**In der Praxis wendet man folgende Verfahren an:**

**Maueraustauschverfahren:** Abschnittsweiser Austausch des Mauerwerks mit Einbau einer Abdichtung.

**Chromstahlblechverfahren:** Einvibrieren von gewellten Edelstahlplatten in durchgehende Mauerwerksfugen.

**Bohrkernverfahren:** Überlappende Kernbohrungen werden mit Dichtmörtel verfüllt.

**Sägeverfahren:** Mittels Trennscheiben, Mauerfräsen oder Seilsägen wird das Mauerwerk durchtrennt und auf Glattstrich eine Abdichtung eingebracht.

### Injektionsverfahren

Bei diesem Verfahren werden 80 bis 95 Prozent der Feuchtigkeit am Aufstieg gehindert. Die Abdichtung ist nur begrenzt haltbar und muss nach einiger Zeit erneuert werden.

Bei einer Mauerwerksfeuchte von über 60 Prozent wird das injizierte Mittel nicht gut aufgenommen. Vortrocknen durch Heizstäbe kann helfen. Die Mauer darf außerdem nicht zu dick sein.

**Drucklose Verfahren:** Es werden eine, zwei oder mehrere Bohrlochreihen in einem festzulegenden Abstand angeordnet, abhängig von Saugfähigkeit, Einbringungsart und Art des Injektionsmittels. Das Injektionsmittel wird so lange nachgefüllt, bis das Mauerwerk nichts mehr aufnimmt.

**Injektionsverfahren unter Druck:** Kompressorpumpen befördern das Injektionsmittel durch die Bohrlochreihen in die Wand.



Durchschneideverfahren



Chromstahlblech-Verfahren

## Feuchtigkeit und Schimmel

### Elektrophysikalische Verfahren

Es wird eine elektrische Gleichspannung zwischen oben liegendem Plus-Pol und unten liegendem Minus-Pol angelegt und dadurch ein Feuchtigkeitsanstieg verhindert.

Anwendungsgrenzen: Ungeeignet bei mehrschaligem Mauerwerk, metallischen Einbauteilen, die nicht elektrisch isolierbar sind, Stahlbetonwänden, hoher Schadsalzbelastung, einem pH-Wert unter 8, Druckwasser und seitlich eindringender Feuchtigkeit.

Die Elektroden werden in einen elektrisch leitenden Mörtel eingebaut. Sie müssen zweimal im Jahr auf Funktion überprüft werden.

Die Elektroden befinden sich im Putz. Wenn sie ausgetauscht werden, muss auch der Putz ausgebessert werden. Empfehlenswert ist ein Wartungsvertrag mit der Einbaufirma.

### Nicht-genormte Methoden

**Folgende Methoden sind nicht Teil der Ö-Norm und werden daher nicht empfohlen!**

**Mauerlungen:** So bezeichnet man Kunststoffröhrchen, die ins Mauerwerk eingebohrt werden. Abhängig von den Wetterverhältnissen ist es sogar möglich, dass die Mauer durch die Röhrchen mehr Feuchtigkeit aufnimmt als sie abgibt.

**Sperrputze:** Solche Putze kaschieren die Feuchtigkeit, die Ursache wird nicht beseitigt. Hinter dem Putz steigt die Feuchtigkeit im Mauerwerk noch höher auf.

**Wandbeheizung:** Eine Wandheizung ist keine Feuchtigkeitssperre. Sie erhöht die Wandoberflächentemperatur und kann eine Verbesserung bewirken, wenn Kondenswasser die Feuchtigkeit verursacht.

**Vorsatzschalen:** Damit wird der Schaden nur kaschiert, das Mauerwerk dahinter bleibt feucht.

**Kontaktlose Verfahren:** Hierbei handelt es sich um Verfahren, die ohne direkten Kontakt zur Mauer mittels magnetischen Feldern oder ähnlichem das Wasser aus dem Mauerwerk verdrängen sollen. Diese Verfahren werden nicht empfohlen.

### Schimmelpilz

Zuerst riecht es nur muffig. Dann sehen Sie schwarze Punkte in Raumecken oder hinter einem Kasten, die nach und nach zu Flecken anwachsen.

Schimmelsporen sind in unserer Luft immer und überall anzutreffen. Die Sporen benötigen zum Austreiben Feuchtigkeit. Geeignete Nährböden stellen praktisch alle gebräuchlichen Wohn- und Baumaterialien dar: Tapeten, Gips, Dispersionen und Holz begünstigen das Wachstum. Kalk und reine Kalkfarben verzögern es. Die Verwendung eines Hygrometers zur Messung der Luftfeuchtigkeit hilft, die relative Feuchtigkeit im Raum im Blick zu behalten.

In Wohnräumen sollte die relative Luftfeuchtigkeit im Winter zwischen 30 und 55 Prozent liegen.



Horizontal-Abdichtung



Injektionsverfahren

## Ursachen für Schimmel

### 1. Hohe Raumluftfeuchtigkeit:

Duschen, Baden, Kochen und Zimmerpflanzen verursachen eine hohe Feuchtebelastung. Wird ungenügend gelüftet, steigt die Luftfeuchtigkeit. Das begünstigt wiederum die Schimmelbildung.

### 2. „Falsches“ Heizen:

Werden aus Energiespargründen die Wohnräume zu wenig beheizt, kühlen die Oberflächen der Wände ab. Feuchte aus den warmen Wohnbereichen kann hier kondensieren.

### 3. Aufsteigende Feuchte aus dem Boden:

Eine Durchfeuchtung des Mauerwerks, von unten oder von der Seite, kann Schimmel unabhängig von der Luftfeuchtigkeit optimale Wachstumsbedingungen bieten.

### 4. Möblierung und Wandverkleidungen an Außenmauern:

Hier können die Wände von der Raumluft nicht erwärmt werden und kühlen aus. Das Ergebnis ist Tauwasserbildung. Abhilfe bietet ein etwa 5 cm breiter Luftspalt oder noch besser das völlige Freihalten der Außenwände. Sogar Bilder können mit Abstandhalter versehen werden!

### 5. Wärmebrücken (siehe Seiten 26 und 27):

Wärmebrücken bezeichnen wärmetechnische Schwachstellen, wie z. B. Fensterüberlager, Balkone und bis an die Außenkante des Hauses betonierte Decken. Wärme fließt hier schneller ab als in der umgebenden Mauer. In der kalten Jahreszeit treten an diesen Stellen geringere Temperaturen auf als im restlichen Mauerwerk. An den kalten Stellen kann die Luftfeuchtigkeit kondensieren.



## Schimmel vermeiden

### ■ Ausreichende Wärmedämmung

Auf warmen Wandoberflächen gibt es kein Kondensat! Wenn massive Wärmebrücken vorhanden sind, müssen diese idealerweise von außen gedämmt werden. Eine sichere Möglichkeit, Wärmebrücken als Ursachen für Schimmelpilzbefall auszuschließen, ist eine wärmebrückenfreie Außenhautkonstruktion.

### ■ Richtiges Lüften!

Kurzes, aber regelmäßiges Querlüften schafft die Luftfeuchtigkeit aus dem Raum.

### ■ Richtiges Heizen!

Schimmelgefährdete Räume müssen geheizt werden. Die Nachtabenkung sollte nicht zu drastisch ausfallen. Eine Absenkung um fünf Grad kann unter Umständen schon nachteilige Folgen haben.

**Als Faustregel gilt:** Je schlechter das Haus gedämmt ist und je mehr Wärmebrücken vorhanden sind, desto aufwändiger sind die Lüftungs- und Heizmaßnahmen, um Kondensat zu verhindern.

## Feuchtigkeit und Schimmel

### ■ Saugfähige Oberflächen

Saugfähige Oberflächen können überschüssigen Wasserdampf speichern und wieder abgeben, sobald die Raumluft wieder dampfaufnahmebereit ist. Diese puffernde Wirkung haben zum Beispiel Kalk- und Lehmputze, Kalkanstriche, offenporige Holzoberflächen (Boden, Verschalungen) etc. Bei absperrenden Oberflächen wie Kunstharz-Dispersionsanstrichen, Fliesen usw. geht diese Wirkung verloren. Gutes Sorptionsvermögen der Oberflächenstoffe führt zu einem ausgeglichenen Feuchteverhalten der Raumluft und verringert die Gefahr von Kondenswasseranfall im Bereich von Wärmebrücken.

**TIPP:** Keine Tapeten sowie Leim-, Kasein- oder Dispersionsfarben verwenden. Das ist Nahrung für den Schimmelpilz!

## Schimmelentfernung

Erst wenn die Ursache beseitigt ist, kann der Schimmel dauerhaft entfernt werden. Bei allen Mitteln ist Vorsicht geboten, da sie zwar den Schimmel abtöten, aber auch die Raumluft und damit die Gesundheit beeinträchtigen können. Beachten Sie Warnhinweise und Anwendungsvorschriften auf der Verpackung! Beim Entfernen von Schimmel müssen eine Staubmaske der Schutzstufe P2, eine Schutzbrille und Handschuhe getragen werden.

Im Handel werden Produkte angeboten, die pilzabtötende chemische Substanzen unter anderem auf Basis von Chlor und Formaldehyd enthalten. Alternative Mittel zur Schimmelentfernung:

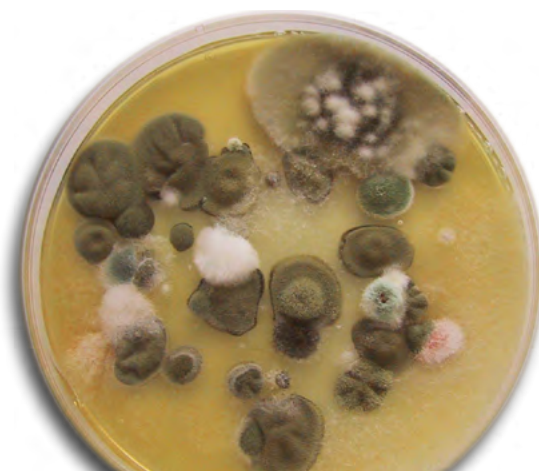
- Möglichkeit 1: Sodalauge 20 %  
(300 Gramm Kristallsoda in einem Liter Wasser auflösen)
- Möglichkeit 2: Wasserstoffperoxid 30 %
- Möglichkeit 3: Ethylalkohol (Weingeist) 70 %

Diese Mittel sind im Drogeriefachhandel oder in Apotheken erhältlich.

**Achtung:** Alkohol wirkt narkotisierend und ist leicht entzündlich, Soda und Wasserstoffperoxid sind leicht ätzende Chemikalien. Tragen Sie Schutzbrille und Handschuhe und lüften Sie gut!

Anwendung der alternativen Mittel: Sie werden mit einem Schwamm, Lappen, Pinsel oder Lackwalze auf die Schimmelstellen, bis 20 cm über deren Rand hinaus, aufgetragen. Nach einem Tag Vorgang wiederholen.

Die Wirkstoffe können besser in das Mauerwerk eindringen, wenn die befallenen Stellen vorher mit einem Wärmestrahler getrocknet wurden. Von Heizlüftern wird abgeraten, da durch den Luftzug viele Sporen in die Raumluft gelangen können.



# Erfolgreich sanieren

Setzen Sie bei Ihrem Sanierungsvorhaben auf einen hohen Energie- und Gebäudequalitätsstandard und nehmen Sie sich ausreichend Zeit für die Planung. Der Planungsaufwand für die Sanierung alter Häuser ist zumeist größer als für Neubauten.

Je genauer Sie formulieren können, was Sie wollen, desto erfolgreicher wird der Planungsprozess verlaufen. Teure Änderungswünsche nach Vertragsabschluss werden seltener auftreten.

Eine gründliche Bestandsanalyse wiederum bringt Kostensicherheit, weil sie eine vollständige und detaillierte Ausschreibung von Bauleistungen ermöglicht.

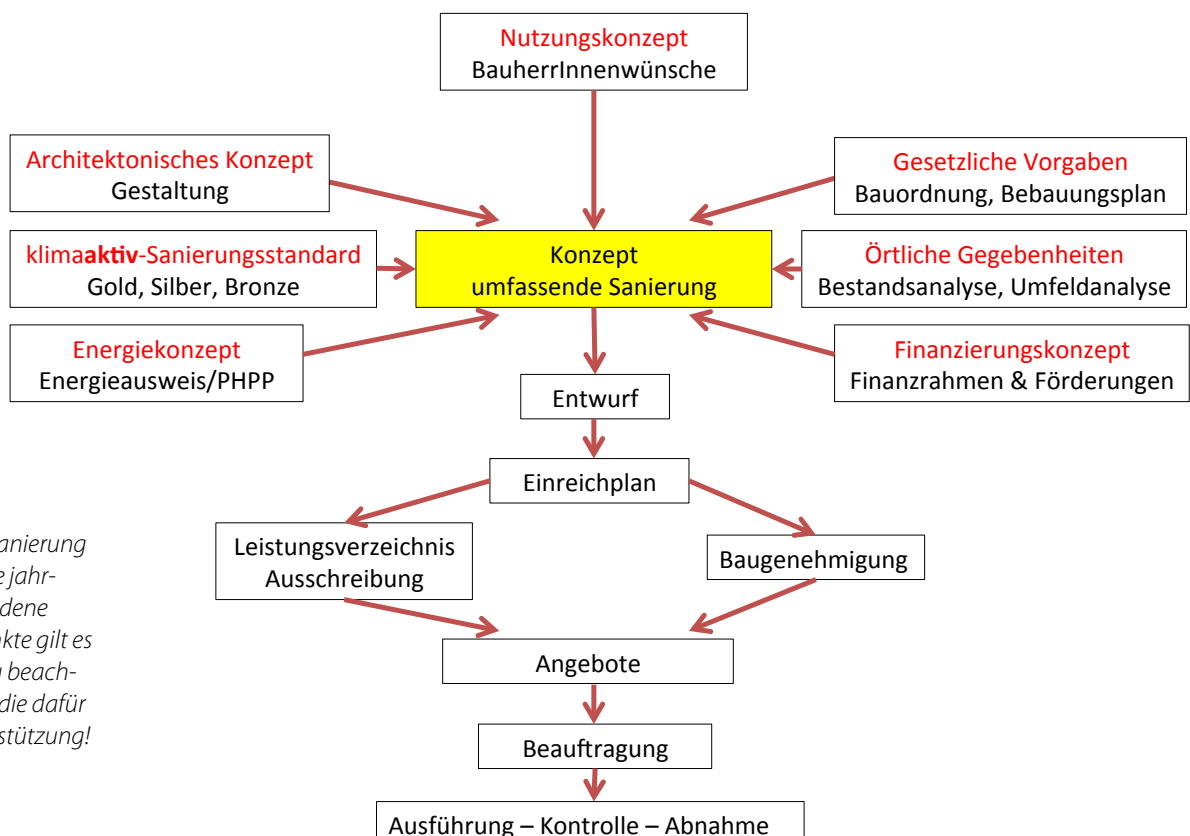
Sorgen Sie auch für eine Qualitätssicherung nach der Bauausführung. Luftdichtheitstests oder Thermographieaufnahmen zeigen mögliche Mängel auf und helfen bei der Fehlerbehebung. Mit der Deklaration Ihres Gebäudes als klimaaktiv Gebäude können Sie die hohe Qualität Ihrer Sanierung bestätigen lassen und sie auch nach außen dokumentieren.

Professionelle Planung kostet einiges, erspart aber auch viel. Die Tücke steckt zumeist im Detail. Profis verfügen über die Erfahrung, wie man zu einem guten Ergebnis kommt.

Tipps zu Vertragsgestaltung und andere wertvolle Informationen zum Management Ihres Bauprojekts finden Sie unter:

[https://ooe.arbeiterkammer.at/service/broschuerenundratgeber/konsumentenschutz/B\\_2019\\_Bauen\\_ohne\\_Aerger.pdf](https://ooe.arbeiterkammer.at/service/broschuerenundratgeber/konsumentenschutz/B_2019_Bauen_ohne_Aerger.pdf)

## Ihr Weg zur umfassenden Sanierung:



*Eine erfolgreiche Sanierung ist die Basis für eine jahrzehntelange zufriedene Nutzung. Viele Punkte gilt es auf diesem Weg zu beachten. Holen Sie sich die dafür notwendige Unterstützung!*



Die **Energiewende** vorantreiben.  
Umsteigen auf **nachhaltige Mobilität**.  
Dem **Klimawandel** entgegenwirken.  
Gemeinsam **nachhaltig handeln**.  
Auf **regionale Lebensmittel** setzen.  
**Naturschätze** bewahren.

A photograph of a woman and a young girl in a field, smiling and picking raspberries. The woman is holding a clear glass bowl filled with raspberries. The girl is reaching out to pick a raspberry. The background shows a clear blue sky and green foliage.

**Zukunft** gestalten.

[www.enu.at](http://www.enu.at)



**Besser wohnen?**

Wir beraten zum Bauen und Sanieren:

✓ umfassend ✓ firmenunabhängig ✓ kostenlos

**[www.energie-noe.at](http://www.energie-noe.at)**

Holen Sie  
sich Ihre  
Gebäudeplakette  
„Ausgezeichnet  
gebaut in NÖ“



## Kriterien Gebäudeplakette Darauf kommt's an

### GEBÄUDEHÜLLE

Haben Sie energieeffizient gebaut oder saniert?

### HEIZUNG

Heizen Sie mit erneuerbaren Energien?

### NACHHALTIGKEIT

Haben Sie bei Ihrem Bauprojekt auf Solarnutzung, Öffentl. Verkehr-Anbindung, ökologische Baustoffe oder kompakte Raumnutzung geachtet?

**klimaaktiv**



**Immer** für Sie da!

Tel. +43 2742 22 144  
office@energieberatung-noe.at

Die Energieberatung NÖ bietet kostenlose und firmenunabhängige Infotermine oder halbstündige Beratungsgespräche. Bei Bedarf kann ein umfangreiches Sanierungskonzept vor Ort erstellt werden. Für dieses ist eine Aufwandsentschädigung von 40 Euro zu bezahlen. Die restlichen Kosten übernimmt das Land NÖ.

[www.energie-noe.at](http://www.energie-noe.at)