

# Altbauten instand setzen

Bauschäden und Schadstoffe  
erkennen und beseitigen



Wohnung und Gesundheit: Schadstoffe in Innenräumen

Schadstoffbelastete Bauteile finden und unschädlich machen

Bauschäden erkennen und fachgerecht beheben

Empfehlenswerte, unbedenkliche Baustoffe

So beugen Sie Schimmel vor

# Vorwort

Der Marktwert eines Hauses oder einer Eigentumswohnung hängt entscheidend von der Lage, der Qualität der Wärmedämmung und der Energieeffizienz der Heizung ab. Noch wichtiger für die Bewohner ist indessen, dass die Wohnräume nicht durch Schadstoffe belastet sind, die langfristig die Gesundheit schädigen können.

Besonders in Häusern, die in den Jahren von 1950–1975 gebaut wurden, sind aus Unkenntnis der Zusammenhänge oft für die Gesundheit bedenkliche Bauteile verwendet worden. Sie enthalten z. B. Krebs erzeugendes Asbest, PAK, PCB oder PCP. Davon betroffen sind auch ältere Gebäude, die in dieser Zeit renoviert wurden. Somit sind möglicherweise in mehr als der Hälfte der Häuser im Bestand gesundheitsschädliche Schadstoffe verborgen. Außerdem schätzen Experten, dass jede zweite bis fünfte Wohnung einen sichtbaren oder verborgenen Schimmelschaden aufweist.

Baumaßnahmen zur Instandhaltung des Gebäudes oder zur energetischen Sanierung sind eine naheliegende Gelegenheit, vorhandene Gesundheitsgefahren kostengünstig zu beseitigen. Hier erfahren Sie, in welchen Bauteilen mit Schadstoffen zu rechnen ist, wie Sie diese sicher erkennen können und wie im Fall einer konkreten Belastung vorzugehen ist. Außerdem enthält das Buch viele Hinweise, wie Sie den Dämmstandard kostengünstig erhöhen und beim Heizen sparen können.

Viel Erfolg beim Instandhalten Ihres Hauses oder Ihrer Wohnung und ein gesundes Wohnumfeld wünscht Ihnen

Reinhard Hoffmann

# Inhalt

1	Schwachstellen von Altbauten .....	11
1.1	Tipps für Haus- und Wohnungskäufer.....	13
1.2	Lebensdauer von Hausbauteilen .....	22
2	Gesundheitsgefährdende Schadstoffe und Mikroben .....	23
2.1	Asbest .....	24
2.2	Blei.....	25
2.3	Formaldehyd.....	26
2.4	Holzschutzmittel, PCP.....	27
2.5	Künstliche Mineralfasern .....	28
2.6	Lösemittel.....	29
2.7	Polychlorierte Biphenyle (PCB).....	30
2.8	Radon.....	31
2.9	Schimmel und Legionellen.....	33
2.10	Teerprodukte, PAK.....	39
3	Die krankmachende Wohnung .....	41
3.1	Gebäudebedingte Erkrankungen erkennen.....	41
3.2	Aus der Praxis des Umweltmediziners .....	49
4	Schadstoffe finden.....	55
4.1	Außenwände .....	56
4.2	Außenwandfassaden .....	60
4.3	Balkone und Dachterrassen .....	62
4.4	Dächer.....	64
4.5	Fenster und Türen .....	68
4.6	Decken und Fußböden .....	69
4.6.1	PAK-haltige Parkettklebstoffe .....	71
4.6.2	PAK-haltige Fußbodenplatten .....	72
4.6.3	Asbesthaltige Bodenbeläge .....	73
4.6.4	Schimmelpilze im Fußboden .....	74
4.7	Innenwände, Wand- und Deckenoberflächen .....	76
4.8	Kellerwände.....	85
4.9	Mineralwollgedämmstoffe .....	89
4.10	Elektro-, Sanitär- und Lüftungsinstallationen.....	89

4.11	Heizungen .....	91
4.12	Treppen .....	94
5	Schadstoffe fachgerecht entfernen .....	95
5.1	Asbestprodukte entfernen .....	95
5.2	Formaldehyd-Sanierung .....	96
5.3	Umgang mit belasteten Holzoberflächen .....	96
5.4	Sanierung bei Schimmelpilzbefall .....	100
5.5	Arbeiten an krebsverdächtiger/-erregender Mineralwolle .....	107
5.6	PAK-Belastungen verringern .....	109
5.7	Umgang mit PCB .....	112
6	Bauschäden erkennen und fachgerecht beheben .....	113
6.1	Feuchte Keller .....	113
6.1.1	Geeignete Maßnahmen zur Trockenlegung des Kellers .....	115
6.2	Schadhafte Außenhülle .....	118
6.3	Schäden im Mauerwerk .....	125
6.4	Fachwerk .....	132
6.5	Böden und Decken.....	137
6.6	Fertighaus.....	139
6.7	Steildach .....	142
6.8	Flachdach .....	147
6.9	Leitungen .....	150
7	Kostenschätzung und Planung .....	153
7.1	Typische Sanierungskosten.....	154
7.2	Wirtschaftlichkeit abschätzen und das Vorhaben planen.....	156
7.3	Was Sie selbst erledigen können.....	160
7.4	Handwerker auswählen und Qualität sichern .....	161
7.5	Besonders kostengünstige Maßnahmen .....	165
7.6	Methoden zum Aufspüren von Schwachstellen.....	168
7.7	Checklisten.....	171
8	Gesund wohnen.....	177
8.1	Gesundheits- und umweltverträgliche Bauprodukte .....	177
8.2	Dämmstoffe im Vergleich .....	180

9	In vier Schritten zum Energiesparhaus.....	197
9.1	Erster Schritt: Dachdämmung verbessern.....	204
9.1.1	Steildach luftdicht dämmen .....	204
9.1.2	Flachdach sanieren .....	214
9.2	Zweiter Schritt: Außenwände dämmen.....	216
9.3	Dritter Schritt: Wärmeschutzverglasung einbauen .....	230
9.4	Vierter Schritt: Keller dämmen.....	234
10	Sparpotenzial der Heizung.....	243
10.1	Bestandsaufnahme Heizung .....	245
10.2	Energieträgervergleich .....	248
10.3	Sparen durch optimale Heizungseinstellung .....	256
11	Optimale Lüftung.....	263
11.1	Wie Sie Schimmelbefall vorbeugen können.....	265
11.2	Lüftungssysteme.....	266
11.2.1	Abluftanlage .....	268
11.2.2	Automatische Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung .....	271
11.2.3	Wartung .....	276
11.2.4	Erdwärmetauscher .....	276
11.3	Fogging.....	277
A	Anhang.....	279
A.1	Glossar .....	279
A.2	Finanzierung, Fördermittel .....	283
A.3	Nützliche Adressen und Internetportale .....	284
	Index .....	287

# 1 Schwachstellen von Altbauten

Seit dem 1. Januar 2009 ist für sämtliche Wohngebäude, die verkauft oder neu vermietet werden sollen, ein Energieausweis vorzulegen. Dadurch hat sich die Marktlage für Hausbesitzer gründlich geändert: Der Energiebedarf von Häusern oder Wohnungen bestimmt immer mehr ihren Preis. Wer nicht in die Wärmedämmung investiert, zahlt nicht nur bei den Heizkosten drauf. Auch bei einem Verkauf der Immobilie muss er mit einem hohen Preisabschlag rechnen.

Altbaukäufer können sehr viel Geld und Ärger sparen, wenn sie angebotene Objekte sehr genau unter die Lupe nehmen, bevor sie einen Kaufvertrag unterschreiben. Denn jede Bauzeit hat so ihre Tücken. Sehr häufig ist mit folgenden typischen Mängeln zu rechnen:

1. Häuser aus der Zeit um 1900 bis zu den 20er-Jahren wurden zwar solide gebaut, aber oft sind Rohre, Heizungsanlagen und Elektroinstallation völlig veraltet und teilweise defekt. Es gibt weder Wärmedämmung noch Schallisolierung und die Keller wurden unzureichend abgedichtet.
2. Auch bei Häusern aus den 30er- bis 50er-Jahren wurden die Keller nicht abgedichtet. Teilweise wurde aus Materialmangel sehr sparsam und mit minderwertigen Werkstoffen gebaut. Z. B. wurde statt Winterholz Sommerholz verwendet, das stärker von Schädlingen befallen war. Deshalb ist es ratsam zu prüfen, ob der Dachstuhl noch trägt. Andererseits lassen sich Häuser aus dieser Zeit am problemlosesten sanieren, da es sich dabei ausschließlich um Massivbauten mit einfachen Grundrissen und Baustrukturen handelt. Allerdings begann in den 50er-Jahren der Einsatz von teerhaltigen Baustoffen, Asbest und Holzschutzmitteln sowie Mineralwolle mit kleinen Fasern, die in die Lunge eindringen können.
3. In Fertighäusern der 60er- und 70er-Jahre wurden oft Materialien verbaut, von denen wir heute wissen, dass sie gesundheitsschädlich sein können. Viele Bauteile müssten während einer Sanierung teuer als Sondermüll entsorgt werden. In den 70er-Jahren wurde in Massivbauten vermehrt Beton eingesetzt. Oft entstanden dadurch Wärmebrücken, die in der Folge zu großen Bauschäden führten.
4. Ein vor 1980 gebautes Haus dürfte kaum einen gedämmten Keller haben. In den 80er-Jahren wurde immer mehr Wert auf Wärmedämmung und Schallschutz gelegt, aber die technische Umsetzung ist teilweise nicht ganz gelungen.
5. Ein 20 Jahre altes Flachdach ist wahrscheinlich demnächst undicht.

Das ist in jedem Einzelfall fachgerecht zu prüfen. Ich empfehle allen, die sich für einen Altbau interessieren, zusätzlich einen baufachkundigen Architekten, Ingenieur oder Bauunternehmer zurate zu ziehen. Das kostet, im Vergleich zur Kaufsumme, sehr wenig.

### Tipp

Wer sich für einen Altbau in Ostdeutschland interessiert, ist gut beraten, einen kritischen Blick auf den Dachstuhl zu werfen. Während der DDR-Zeit wurden fast alle Dachstühle mit teerhaltigen, sehr giftigen Holzschutzmitteln behandelt, die zum Teil sogar durch die Decken liefen.



**Abb. 1.1:** Frisch renovierte Altbauvilla mit zahlreichen Vorsprüngen; diese machen zwar optisch Eindruck, jedoch geht über beheizte Anbauten im Vergleich zu einem kompakten, würfelförmigen Baukörper mehr Heizwärme verloren. (Quelle: BHW Bausparkasse)

## 1.1 Tipps für Haus- und Wohnungskäufer

Nachfolgend eine Übersicht, mit welchen Problemen bei welchen Baujahren zu rechnen ist:

Problem	Baujahr			
	1920–1940	1950–1959	1960–1980	ab 1980
Kellerfundamente und Wände ohne ausreichende Abdichtung	1	1	2	-
Verrostete Stahlträger in Decken oder Gewölbekellern	-	-	-	-
Veraltete und korrodierte Sanitärinstallationen	1	1	2	2
Undichte Gasleitungen	1	-	-	-
Veraltete, oft raumweise ausgelegte Heizungssysteme	1	1	2	-
Veraltete Elektroinstallation	1	1	-	-
Veraltete Geschossdeckenkonstruktion in Holz	1	1	-	-
Veraltete Geschossdeckenkonstruktion in Ziegel-Betonstein	1	1	-	-
Ungedämmte Dachstühle	1	1	1	.-
Fehlender Schallschutz (z. B. an Türen, Treppen, Zwischendecken)	1	1	2	-
Fehlender Wärmeschutz	1	1	2	-
Fehlender Brandschutz	1	1	2	-
Undichte Holzfenster mit Einscheibenverglasung	1	1	1	-
Flachdächer mit vielfach fehlerhafter Ausführung	1	1	1	-
Einsatz ölhaltiger Anstriche	-	1	-	-
Einsatz teerhaltiger Baustoffe	-	1	1	-
Einsatz von Asbest	-	1	1	2
Einsatz lungengängiger Mineralwolle	-	1	1	2



Problem	Baujahr			
	1920–1940	1950–1959	1960–1980	ab 1980
Einbau von formaldehydhaltigen Holzbauteilen (z. B. bei Fertighäusern)	-	1	1	2
Einsatz von gesundheitsgefährdenden Holzschutzmitteln	-	1	1	2

1 = häufiger, 2 = seltener oder in abgeschwächter Form

Quellen: LBS, Institut Bauen und Wohnen

Im Bestand gibt es derzeit fast 39 Millionen Wohneinheiten, davon rund 18 Millionen in Ein- und Zweifamilienhäusern. Seit 2001 werden mehr gebrauchte Immobilien verkauft als neue gebaut – mit steigender Tendenz. Außerdem werden in den nächsten Jahren hunderttausende Häuser vererbt. Der Trend beim Neubau geht zurück in die Stadt. Große, gut erhaltene Einfamilienhäuser in ländlichen Gegenden mit wenigen Arbeitsplätzen werden teilweise schon für um die 75.000 € angeboten.



Abb. 1.2: Hier wurde bei der Modernisierung sorgfältig darauf geachtet, das ursprüngliche Aussehen zu erhalten. (Quelle: BHW Bausparkasse)

Bauherren, die ihr Haus energetisch auf den neuesten Stand bringen wollen, stehen vor dem Problem, dass sich der finanzielle Aufwand für die Hausmodernisierung erst langfristig amortisiert. Daher ist eine gute Planung der Maßnahmen sehr wichtig. Nach der Bestandsaufnahme sollten Sie folgende Unterlagen in Händen halten:

- Grundrisse, Schnitte und Ansichten im Maßstab 1:50
- Detailschnitte im Maßstab 1:10
- Bauteilbezogene Materialbeschreibungen, z. B. Wand-, Decken- und Dachaufbauten
- Kopien alter Rechnungen (Heizung und Sanitär).

Eventuell ist es auch nützlich, den Ausgangszustand mit einigen Fotos zu dokumentieren.

### Tipps für Hauskäufer

Architektonische und technische Mängel oder Bauschäden müssen Sie nicht unbedingt davon abhalten, ein bestimmtes Haus zu kaufen. Sie können sie beheben und wahrscheinlich den Preis noch etwas drücken. Durch einen Anbau oder eine Dachaufstockung lässt sich bei Bedarf zusätzlicher Platz schaffen. Anders sieht es aus, wenn die Lage, die Grundstücksgröße oder das Umfeld Ihnen nicht zusagt oder wenn eine Sanierung mehr kosten würde als Abriss und Neubau. Das kann der Fall sein, wenn schwerwiegende Bauschäden und statische Mängel vorliegen. Wenn z. B. beim Legen des Fundaments gefuscht wurde, kann sich der Boden ungleichmäßig setzen und die Bodenplatte brechen. In diesem Fall bilden sich auch Risse in den Wänden. Irgendwann kann das Haus einsturzgefährdet sein.



**Abb. 1.3:** Dieses marode Mauerwerk mit vielen Rissen legt die Frage nahe, ob sich die Statik noch retten lässt und eine Sanierung sich noch lohnt. Vielleicht wäre ein (Teil-)Abriss und Neuaufbau wirtschaftlicher. (Quelle: Erich Keller)



**Abb. 1.4:** Altbau aus den 20er-Jahren mit marodem Dachstuhl, feuchtem Keller, veralteter, korrodierter Elektro- und Sanitärinstallation, undichten Fensterrahmen mit Einfachverglasung und fehlendem Wärmeschutz. Abriss und Neubau sind geplant, da die Kosten für eine Sanierung die für einen vergleichbaren Neubau übersteigen würden.

In Städten bieten alte Häuser sogar in Nähe zum Zentrum oft größere Grundstücke als neue. Wenn Sie sich die Nachbarschaft genau ansehen, steigert das die Wahrscheinlichkeit, dass Sie sich später dort auch wohlfühlen. Erfahrungsgemäß zieht es überwiegend junge Familien in Neubaugebiete, während Sie im Bestand häufig auf eine bunte Mischung von Bewohnern treffen. Aber es gibt auch Siedlungen, die an ein Altersheim erinnern. Ein weiterer wichtiger Punkt ist, ob Sie in einem reinen Wohngebiet wohnen wollen oder in einer Gegend mit Gewerbebetrieben: Hier gibt es in der Regel mehr Einkaufsmöglichkeiten, allerdings sind auch die Lärmgrenzen weniger streng.

Bei der Beurteilung von Bauschäden, einem Umbau oder einer Sanierung brauchen die meisten Hauskäufer professionelle Unterstützung von einem mit Umbauten erfahrenen Architekten. Hilfreich bei dessen Auswahl ist, wenn Sie sich vorher Referenzobjekte zeigen lassen und die jetzigen Eigentümer zum Umbau befragen.



**Abb. 1.5:** Sanieretes Mehrfamilienhaus; viel Aufwand wurde betrieben, um die ursprüngliche Fassade zu erhalten. (Quelle: BHW Bausparkasse)

Wenn es sich um ein denkmalgeschütztes Haus handelt, sind die Anforderungen an einen Berater noch höher. Er sollte jahrhundertealte Bauweisen kennen und geschickt mit den Denkmalbehörden verhandeln können. Es ist möglich, für den sogenannten „denkmalbedingten Mehraufwand“ Zuschüsse zu erhalten.

### Typische Mängel und Schäden an Bauteilen:

#### Außenwände

- Risse und undichte Fugen, durch die Wasser dringen kann
- Risse in tragenden Teilen
- Rostende Stahlträger, Risse oder Betonabplatzungen, vorwiegend bei Loggien und Balkonen
- Betonabplatzungen an Sichtbetonflächen und rostende Stahleinlagen
- Feuchte Kellerwände bei fehlender Abdichtung nach außen
- Aufsteigende Feuchtigkeit durch fehlende Horizontalabdichtung der Wände
- Wärmeschutz der Außenwände zum Teil nicht den heutigen Anforderungen entsprechend
- Kondensatprobleme innen durch in die Außenwand einbindende Bauteile und an Gebäudeecken
- Wärmebrücken durch zu dünne Fensterbrüstungen

#### Innenwände

- Zu dünne Innenwände aus Bauplatten oder dünne tragende Holz- oder Stahlfachwerkwände mit Ziegelausmauerung
- Mangelhafter Schall- und Wärmeschutz durch dünne Wohnungstrennwände
- Mangelhafter Brandschutz durch dünne Treppenhauswände
- Schadhafter Wandputz mit Ablösung größerer Putzflächen

#### Außenwandbekleidungen

- Gerissener oder hohl liegender Wandputz, Abplatzungen im Sockelbereich durch Feuchtigkeit
- Beschädigte, gerissene und abplatzende Stuckteile
- Schadhafte Blei- und Zinkabdeckungen von vorstehenden Teilen
- Ausgewaschene aussandende Fugen von Ziegel-Sichtmauerwerk
- Schadhafte vorgehängte Plattenbekleidungen mit unzureichender Unterkonstruktion, Verankerung und Wärmedämmung
- Schlechte Wärmedämm-Putzsysteme mit Ablösungen und Rissbildung

## Fenster und Türen

- Undichte verzogene Holzfensterrahmen und Wandanschlüsse
- Verfaulte Holzteile an Fensterflügeln und Fensterblendrahmen
- Schadhafte Fensterbeschläge und Schließsteile
- Schadhafte Rollläden und Klappläden, Fensterbankabdeckungen
- Einfachverglasung mit unzureichendem Wärme- und Schallschutz
- Undichte, verzogene Außentüren mit defekten Beschlägen/defektem Schloss
- Ungedämmte Metallfensterrahmen mit Kondensatproblemen innen
- Unzureichend entwickelte Isolierverglasungen mit geringer Dauerhaftigkeit
- Versprödete, in den Haftungsflanken gelöste, dauerelastische Fugenabdichtungen mit eindringender Feuchtigkeit

## Dach

- Unterdimensionierte Dachstühle mit gelösten Holzverbindungen
- Schädlingsbefall durch Hausbock an freiliegenden Holzteilen
- Morsche Dachgesimse unter auskragenden Dachüberständen außen
- Schadhafte Dachdeckung, fehlende Unterspannbahn unter der Deckung
- Fehlende oder ungenügende Wärmedämmung der Decken im Dachraum und der Dachflächen gegen die Außenluft
- Baufällige Kaminköpfe, Versottung der Kaminzüge
- Schadhafte Dachaufbauten wie Gauben, Ziergiebel ohne Dämmung
- Unbrauchbarer Verputz unter schrägen Dachflächen
- Schadhafte Dachrinnen, Fallrohre und Dachanschlüsse

## Geschossdecken

- Unterdimensionierte, durchgebogene Holzbalkendecken
- Abgefaltete Holzbalkenköpfe am Auflager im Mauerwerk
- Gering dimensionierte Stahlträger/Betondecken oder Stahlbetondecken
- Abplatzungen bei Betondecken, vorwiegend im Kellerbereich
- Schadhafter Spalierlatten-Deckenputz mit größeren Ablösungen
- Schwammbefall am Holz der Decken bei eindringender Feuchtigkeit
- Durchrostende Stahlträger der Kappendecken im Keller
- Zum Teil Wärmebrücken an auskragenden Betonplatten (Balkonen) mit Kondensatanfall
- Auffrierende Fliesen- und Plattenbeläge auf Balkonen und Loggien

**Fußböden, Innentüren**

- Durchgetretene Holzdielen mit großer Fugenbreite
- Schadhafte Holzfußleisten
- Schadhafte Verbundestriche auf Massivdecken mit Rissen oder Löchern
- Schadhafte Fliesen, Platten und Linoleum- oder Teppichbeläge
- Mangelhafter Trittschallschutz durch Verbundestriche
- Durchfeuchtetes, schadhaftes Ziegelpflaster des Kellerbodens
- Verzogene, undichte Füllungstüren mit defekten Beschlägen/defektem Schloss

**Geschosstreppen**

- Durchgetretene, an der Vorderseite abgenutzte Holztreppenstufen
- Angefaulte Treppenteile nach eingedrungener Feuchtigkeit
- Schadhafte und fehlende Teile von Holztreppengeländern
- Befall der Holzteile durch tierische oder pflanzliche Schädlinge
- Mangelhafter Brandschutz durch fehlenden unterseitigen Verputz bei Holztreppen
- Mangelhafter Brand- und Schallschutz durch verglaste Wohnungseingänge
- Schadhafte Platten- und Kunststeinbeläge auf Massivtreppenstufen
- Zu große Stababstände horizontaler Stahltreppengeländer

**Sanitärinstallationen**

- Unbrauchbare oder schadhafte Wasser- und Entwässerungsleitungen
- Verstopfte Abwasser-Grundleitungen im Kellerboden
- Unterdimensionierter Wasser- und Kanalanschluss
- Unbrauchbare oder erneuerungsbedürftige Einrichtungsgegenstände für Badezimmer, WC und Küche
- Fehlende Warmwasserbereitung für Badezimmer

**Heizung**

- Einzelofenheizungen an zahlreichen Kaminzügen für Kohle, Öl und Gas
- Unterdimensionierte Hausanschlüsse für Gas
- Überdimensionierte gemauerte Kaminzüge mit Versottungsgefahr
- Zentralheizungen mit erneuerungsbedürftigen Wärmeerzeugern und Heizflächen
- Heizrohrleitungen überdimensioniert für Schwerkraftheizung
- Fehlende neuzeitliche Regeleinrichtungen für die Heizanlagen

### Elektroinstallation

- Unbrauchbare oder erneuerungsbedürftige Elektroleitungen, Dosen, Schalter und Brennstellen
- Unbrauchbare oder erneuerungsbedürftige Absicherungen, Verteilungen und Unterverteilungen
- Unterdimensionierter Elektrohausanschluss

Quelle: Bauministerium NRW

Sollten Interessenten beim Prüfen eines gebrauchten Hauses Zweifel am Zustand einzelner Bauteile haben, ist es in jedem Fall ratsam, einen öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen für Schäden an Gebäuden einzuschalten. Das geschieht am besten durch einen schriftlichen Auftrag für eine Untersuchung auf Probleme, die den Wert des Hauses erheblich mindern. Einschließlich einer schriftlichen Stellungnahme des Sachverständigen kostet das etwa 800–1.000 €. Wenn später Schäden auftauchen sollten, die er mit der notwendigen Sorgfalt hätte erkennen müssen, haftet er im Zweifel dafür. Schwerwiegende Schäden können unter Umständen auch nachträglich den Kaufpreis mindern. Unter der Internetadresse [www.svv.ihk.de](http://www.svv.ihk.de) finden Sie die Sachverständigen-Datenbank der Industrie- und Handelskammern. Kontakt zu Fachleuten vermitteln auch der Bauherrenschutzbund ([www.bsb-ev.de](http://www.bsb-ev.de)) und der Verband privater Bauherren ([www.vpb.de](http://www.vpb.de)).

Grundsätzlich ist es für Käufer älterer Häuser empfehlenswert, nicht zu knapp zu kalkulieren und eine Geldreserve für nicht vorhersehbare Probleme und spätere Reparaturen vorzusehen.

Vor dem Unterschreiben eines Kaufvertrags sollten nach gründlicher Prüfung der Bausubstanz folgende Punkte bekannt sein:

- Wer steht als Eigentümer im Grundbuch?
- Ist das Grundstück frei von Altlasten (z. B. früherer Chemiestandort, ehemalige Reinigung)?
- Was steht im Baulastenverzeichnis über Wegerechte und Grenzabstände? Haben Energieversorger das Recht, Leitungen zu legen?
- Steht das Haus unter Denkmalschutz?
- Was sieht der Bebauungsplan für Grenzabstände und Gebäudehöhe vor (wichtig bei An- und Umbauten)?
- Sind die Nachbarn mit geplanten Um- oder Anbauten einverstanden?
- Wenn es keinen Bebauungsplan gibt: Was genehmigt die Stadt?
- Wie ist das Grundstück erschlossen (z. B. Gasleitung, Fernwärme, Fernsehkabel, DSL/digitaler Teilnehmeranschluss, Abwassertrennsystem)?



- Gibt es Pläne für Arbeiten an Wasserleitungen und Abwasserkanälen oder Geh- und Fahrwegen, deren Kosten von der Gemeinde auf die Grundstückseigentümer umgelegt werden?
- Ist die Finanzierung gesichert?

## 1.2 Lebensdauer von Hausbauteilen

Die folgende Tabelle gibt Aufschluss über die typische Nutzungsdauer von Hausbauteilen. Infolge besonderer klimatischer Bedingungen und abhängig vom Pflege- und Wartungsaufwand kann es merkliche Abweichungen nach oben oder unten geben.

	Bauteil	Lebensdauer
Rohbau	Fundament	>50 Jahre
	Mauerwerk	>50 Jahre
	Betondecken	>50 Jahre
	Dachstuhl	>50 Jahre
	Dacheindeckung Steildach	>30 Jahre
	Flachdach	<30 Jahre
Ausbau	Putz	>30 Jahre
	Leichtwände	>50 Jahre
	Elastische Fugen	5–10 Jahre
	Holzfenster	>20 Jahre
	Wärmedämmung	>30 Jahre
	Dachrinnen	>20 Jahre
	Technik	Heizkessel und Heizkörper
Elektro-/Heizungs-/Sanitärinstallation		>30 Jahre
Sanitärobjekte und -armaturen		15–25 Jahre
Solar- und Photovoltaikanlage		>20 Jahre
Oberflächen	Fassadenanstrich	5–20 Jahre
	Holzfensteranstrich	3–5 Jahre
	Fußböden	5–20 Jahre
	Fliesen	>30 Jahre
	Tapeten	10–15 Jahre

# 8 Gesund wohnen

Der Verband der Baubiologen geht davon aus, dass sich in etwa 80 % der deutschen Altbauten gesundheitlich äußerst bedenkliche Baustoffe finden lassen. Auch in Tapeten, Lacken, Farben, Klebern und Kunststoffen können sich hochgiftige Altlasten befinden.

Am besten verzichten Sie auf Produkte, die allergieauslösende Substanzen wie z. B. Kunstharze und chemische Lösungsmittel wie Xylol enthalten. Ideale Baustoffe geben sowohl bei der Herstellung als auch bei der Nutzung und späteren Beseitigung keine Schadstoffe an die Umgebung ab. Auf der sicheren Seite ist, wer vom Dach bis in den Keller natürliche oder zumindest unbedenkliche Materialien verwendet.

## Natürliche Materialien

Dämmstoffe: Blähton, Flachs, Hanf, Hobelspäne, Holzfaser, Kokosfaser, Kork, Roggen, Schafwolle, Schilfrohr, Zellulose

Böden: Fertigparkett, Kork, Linoleum, Massivholz, Wolle-, Naturfaser- und Naturhaarteppich

Innenputz: Baumwollputz, Flüssigtapete, Kalkputz, Lehmputz

Naturfarben: Kalkfarbe, Kaseinfarbe, Naturharz-Dispersionfarbe, Silikatfarbe

Zu Bauprodukten gibt es eine Vielzahl von Kennzeichen und Werbeaussagen, die es nicht unbedingt leichter machen, tatsächlich umweltverträgliche Produkte zu erkennen. Der folgende Abschnitt verschafft einen Überblick darüber, welche Kriterien sich hinter dem jeweiligen Zeichen verbergen.

## 8.1 Gesundheits- und umweltverträgliche Bauprodukte

Umweltzeichen sollen die Käufer dabei unterstützen, möglichst gesundheits- und umweltverträgliche Bauprodukte auszuwählen. Es folgt eine kleine Auswahl ohne Anspruch auf Vollständigkeit:

Zeichen	Lizenzgeber	Produktgruppen
Blauer Engel	Umweltbundesamt/ RAL Deutsches Institut für Gütesicherung e. V.	Dämmstoffe, Lacke/Lasuren, Tapeten, Wandfarben, Bodenbeläge, Bodenverlegewerkstoffe, Holz und Holzwerkstoffe, Zemente/Putze/Mörtel,  Mauer-/Dachsteine
Eco-Zertifikat „Produkt emissionsarm“	eco-Umweltinstitut e. V.	Dämmstoffe, Lacke/Lasuren, Bodenbeläge, Bodenverlegewerkstoffe, Holzwerkstoffe
EMICODE	Gemeinschaft emissionskontrollierte Verlegewerkstoffe e. V.	Bodenverlegewerkstoffe
Euro-Blume	Kommission der Europäischen Gemeinschaft	Lacke/Lasuren, Wandfarben, Bodenbeläge (Fliesen)
natureplus	natureplus e. V.	Dämmstoffe, Lacke/Lasuren, Wandfarben, Holz und Holzwerkstoffe, Bodenbeläge, Bodenverlegewerkstoffe, Zemente/Putze/Mörtel,  Mauer-/Dachsteine
ToxProof	TÜV Produkt und Umwelt GmbH	Dämmstoffe, Lacke/Lasuren, Wandfarben, Holz und Holzwerkstoffe, Bodenbeläge, Bodenverlegewerkstoffe, Dichtstoffe/Folien,  Zemente/Putze/Mörtel

Die Zertifikate werden nach unterschiedlichen Kriterien vergeben und sind jeweils für einen begrenzten Zeitraum gültig. Danach erfolgt in der Regel eine erneute Prüfung der Produkte.

### Lacke

Konventionelle Lacke und Lasuren setzen leicht bis schwer flüchtige Verbindungen in großen Mengen frei, z. B. Lösungsmittel, Weichmacher, Kunststoffmonomere. Dadurch können sie den Geruch in Innenräumen stark prägen. Sie können auch (nichtflüchtige) Schwermetallverbindungen enthalten, die im verstrichenen Zustand kein Gesundheitsrisiko darstellen. Werden diese Farben jedoch abgeschliffen, verteilt sich der schwermetallhaltige Staub im Raum und wird auch eingeatmet.

Eine Reihe von Prüfzeichen (z. B. der Blaue Engel für „schadstoffarme Lacke“ oder das eco-Zertifikat *Produkt emissionsarm*) deuten darauf hin, dass es sich um Produkte mit geringen Emissionen mit möglichst wenig gefährlichen Inhaltsstoffen han-

delt. Zur Sicherheit des Anwenders tragen außerdem oft entsprechende Hinweise auf den Produkten bei.

Weit über 800 synthetische Lacke und Lasuren tragen den Blauen Engel und entsprechen damit dem Stand des derzeitig technisch und wirtschaftlich Machbaren, was die Gesundheits- und Umweltverträglichkeit angeht.

### Wandfarben und Tapeten

Dispersionsfarben auf Natur- oder Kunstharzbasis sowie mineralische Wandfarben dienen zum Streichen von Putz, Raufaser oder Mauerwerk. Laut Umweltbundesamt wurden z. B. im Jahr 1998 in Deutschland allein an Dispersionsfarben etwa 530.000 Tonnen verbraucht. Die entscheidenden Kriterien zur Beurteilung einer Wandfarbe sind ihre Emissionen von Formaldehyd, flüchtigen organischen Verbindungen, Restmonomeren oder auch schwerer flüchtigen Stoffen, z. B. Weichmachern. Während z. B. der Blaue Engel die Formaldehydabgabe lediglich begrenzt, verbietet natureplus diesen Konservierungsstoff völlig und lässt dafür bis zu 1 % ätherische Öle als Konservierungsmittel zu. Einige dieser Öle können jedoch bei empfindlichen Personen Allergien auslösen. Auch als „emissionsfrei“ deklarierte Wandfarben sind auf dem Markt erhältlich. Bei mit „Lösungsmittelfrei“ gekennzeichneten Produkten ist nicht auszuschließen, dass sie andere, vielleicht schwerer flüchtige Stoffe abgeben.

Auch Tapeten können die Innenraumluft durch Emissionen von Formaldehyd oder anderen flüchtigen organischen Verbindungen belasten. Wer Schadstoffe in seiner Wohnung vermeiden will, zieht Tapeten aus geprägtem Papier kunststoffbeschichteten Tapeten vor. Der umweltverträglichste Wandbelag ist Raufaser. Tapetenkleister besteht meist aus Methylzellulose-Trockenpulver und das ist gesundheitlich unbedenklich.

### Bodenverlegewerkstoffe

Hinter diesem Begriff verbergen sich Kleber zur Befestigung von unterschiedlichen Bodenbelägen und Materialien zum Vorbereiten des Untergrunds, d. h. Klebstoffe und Fixierungen, Spachtelmassen, Vorstriche und Grundierungen. Bodenverlegewerkstoffe sind nicht unbedingt gesundheitsverträglich. Schadstoffe können sowohl beim Verarbeiten als auch während der Nutzung emittiert werden, z. B. leichtflüchtige Lösungsmittel oder langfristig ausdünstende Weichmacher. Der *Ecode* ordnet die Produkte in drei Emissionsklassen ein: *sehr emissionsarm*, *emissionsarm*, *nicht emissionsarm*. Das Zeichen *Blauer Engel* schließt auch Hinweise für Allergiker mit ein.

In kleinen Räumen kann bei geringer Beanspruchung eines Teppichbodens möglicherweise ganz auf Kleber verzichtet werden. Oft genügt loses Verlegen oder das Verwenden eines lösemittelfreien emissionsarmen Fixierers.

## Zemente, Putze und Mörtel

Diese Produktgruppe umfasst mineralische Baustoffe und aus ihnen hergestellte Produkte wie z. B. Deckenplatten oder Gipskarton. Gesundheitlich problematisch können die in vielen Zementen enthaltenen Chromsalze sein, die starke Allergene sind und reizend wirken. Außerdem sind einige Produkte radioaktiv belastet, andere enthalten bedenkliche organische Zuschlagstoffe.

### Tipp

Wer sowohl schadstoffarme als auch umweltverträgliche Baustoffe mit garantierten technischen Eigenschaften sucht, dem gibt derzeit der Blaue Engel eine gute Orientierungshilfe. Auch Tox-Proof garantiert gesundheitliche Unbedenklichkeit.

## Dämmstoffe

Beim Dämmstoff interessiert zuerst seine Dämmwirkung, die sich an seiner Wärmeleitfähigkeit/seinem Wärmedurchgangskoeffizienten ablesen lässt. Außerdem sind die Brandsicherheit und die Anfälligkeit für Schimmelbildung bei Feuchtigkeit ein wichtiges Kriterium.

Beim Verarbeiten des Dämmstoffs und bei späteren Um- oder Ausbaumaßnahmen sind nennenswerte Emissionen aus dem Dämmmaterial unerwünscht. Auch bei Undichtigkeiten ist es möglich, dass Teilchen des Dämmmaterials in den Raum gelangen. Das ist bei Glasfasern problematisch und auch bei Zellulosefasern gesundheitlich bedenklich. Außerdem können Formaldehyd aus dem Bindemittel des Produkts und/oder krebserregende Verbrennungsprodukte, wie sie z. B. bei der Herstellung von Korkprodukten entstehen, an die Umgebungsluft abgegeben werden.

Im eingebauten Zustand sind Immissionen aus dem Dämmstoff in den Innenraum zu vernachlässigen, da bei fachgerechtem Einbau in der Regel zwischen Dämmstoff und Innenraum luftundurchlässige oder dampfbremsende Schichten angebracht werden.

Wie bei allen in großem Umfang verwendeten Produkten ist auch für Dämmstoffe die Umweltverträglichkeit der eingesetzten Rohstoffe wichtig.

## 8.2 Dämmstoffe im Vergleich

Eine Binsenweisheit ist: Je besser die Dämmung der Gebäudehülle ist, desto weniger verbraucht künftig die Heizung. Je kleiner der U-Wert von Außenwänden, Dach und Bodenplatte ist, der den Wärmedurchgang beziffert, umso geringer sind die Wärme-

verluste in der Heizperiode oder die unerwünschten Wärmegewinne bei Hitze. Über Kanten geht mehr Wärme verloren als über Rundungen.

### Wärme verflüchtigt sich

Wärme kann auf drei Arten verloren gehen: erstens durch Konvektion, also den Wärmetransport durch Luftbewegung; zweitens, indem sie über Wärmebrücken direkt durch einen Baukörper fließt, und drittens in Form von Infrarotstrahlung.

Deshalb muss die Dämmung möglichst luftdicht verlegt werden und auch innerhalb des Materials sollte nur wenig Luftbewegung sein.

Ob außen Holz, eine Putzfassade oder Klinker bevorzugt wird, spielt beim Erreichen eines guten Dämmstandards keine Rolle. Entscheidender ist, Wärmebrücken oder Undichtigkeiten in der Gebäudehülle zu vermeiden. Diese fallen durch die höheren Temperaturunterschiede bei einer sehr guten Dämmung umso mehr ins Gewicht.

### Physikalische Maßeinheiten

Die Wärmeleitfähigkeit ist ein Maß dafür, wie gut ein Material dämmt. Sie wird in Watt pro Meter (Dämmstoffdicke) und pro Grad Kelvin (Temperaturdifferenz zwischen außen und innen) gemessen:  $W/(m^2K)$ . D. h., je kleiner dieser Lambda-Wert ist, desto besser ist das Material als Dämmstoff. Sie finden diese Angabe als Wärmeleitfähigkeitsgruppe (WLG) mit drei Ziffern auf der Verpackung. Übliche Werte für Fassadendämmung sind WLG 035 und WLG 040, d. h.  $\lambda = 0,035 W/mK$  bzw.  $\lambda = 0,04 W/mK$ . Folglich ist bei einem kleineren WLG-Wert eine geringere Dämmstärke ausreichend, um den gewünschten Dämmstandard zu erzielen.

Aus Anzahl und Art der kombinierten Baustoffe, ihrer Dicke und Wärmeleitfähigkeit lässt sich der Wärmedurchgangskoeffizient errechnen. Dieser U-Wert gibt den Wärmeverlust eines Bauteils wie Wand oder Fenster in Watt pro Quadratmeter und Grad Kelvin an. Das U steht für „Unit of Heat Transfer“. Früher hieß dieser U-Wert „k-Wert“.

Auf dem Markt gibt es erdölbasierte, mineralische und organische Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen.

Erdölbasierte Dämmsysteme werden in Großserie produziert. Der Hauseigentümer kann unter zahlreichen ausführenden Fachbetrieben auswählen. Diese Dämmsysteme haben ein sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis. Mineralische Dämmstoffe liegen preislich nur wenig über erdölbasierten, aber die Auswahl an verarbeitenden Betrieben ist geringer. Nachwachsende Dämmstoffe sind noch wenig verbreitet, obwohl sie aus ökologischer Sicht besonders wertvoll sind.

Hochwertiger Dämmstoff von 1 cm Dicke dämmt ebenso gut wie 15 cm dickes Ziegelmauerwerk oder eine Kiesbetonwand, die 50 cm dick ist. Je niedriger der

U-Wert, desto schlechter leitet das Bauteil Wärme. Folglich ist die Wärmedämmung des Bauteils umso besser.

### Anforderungen der EnEV 2009

Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten beim erstmaligen Einbau, Ersatz und Erneuern von Bauteilen

Bauteil	Maximaler Wärmedurchgangskoeffizient für Wohngebäude U <sub>max</sub> in W/(m <sup>2</sup> K)
Außenwand, Geschossdecken gegen Außenluft	0,28
Außenwand gegen Erdreich, Bodenplatte, Wände und Decken in unbeheizten Räumen	0,35
Dach, oberste Geschossdecke, Wände zu Abseiten	0,20
Fenster, Fenstertüren	1,30 (g = 0,6)
Dachflächenfenster	1,40 (g = 0,6)
Lichtkuppeln	2,70
Außentüren	1,80

### Optimierter Wärmeschutz

U-Wert	in W/m <sup>2</sup> K	Dämmstoffstärke in cm/ Wärmeleitgruppe 035
Bauteil		
Außenwände	0,2–0,1	16–32
Steildächer	0,2–0,1	20–36
Flachdächer	0,2–0,1	18–34
Oberste Geschossdecke	0,2–0,1	18–34
Kellerdecke	0,4–0,2	8–16
Fenster	1,2–0,8	-

Die Energieagentur NRW empfiehlt, mit den hier angegebenen Werten deutlich über den Mindestwärmeschutz der Energieeinsparverordnung (EnEV) 2009 zu gehen.

Die Materialkosten sind verhältnismäßig gering, spätere Nachbesserungen sind dagegen sehr aufwendig.

Vor- und Nachteile gängiger Dämmmaterialien

Produkt	Wärmeleitfähigkeit $\lambda$ [W/mK]	Rohdichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Rohstoff	Kosten [€/m <sup>2</sup> ] bei U-Wert 0,2	Einsatzbereich	Eigenschaften
Flachs	0,040	20–40	Nachwachsendes pflanzliches Produkt, Brandschutz mit Borax oder Wasserglas	25	Dach: Zwischensparrendämmung Wand: Dämmung bei mehrschaligem Wandaufbau zwischen konstruktiven Hölzern	Plus: gute Wärmedämmung und Feuchteregulierungsfähigkeit, mittlerer sommerlicher Wärmeschutz, formbeständig, schimmelresistent, insekten-sicher, ideales Material zum Ausstopfen von kleinen Spalten (die raue Faser reduziert Luftströme drastisch). Minus: Nagetiere können darin wohnen
Hanf	0,045	20–25	Nachwachsender Rohstoff, zum Brandschutz mit Soda behandelt, Polyester als Stützmaterial	25	Decke: Filz als Trittschalldämmung und Vlies als Hohlraumdämmung lose verlegt Siehe Flachs	Plus: gute Wärmedämmung und Feuchte-Regulierungsfähigkeit, formbeständig, schimmelresistent, insekten-sicher Minus: kann von Nagetieren bewohnt werden
Hobelspäne	0,055	90–110	Hobelspäne sind Sägewerksabfälle, Soda zur Imprägnierung, Zement als Brandschutz, sehr geringer Energieaufwand bei der Herstellung	18 - 23	Dach, Decke, Wand: Einblasen oder Schütten in Hohlräume	Plus: mittlere Wärmedämmung, sehr guter sommerlicher Wärmeschutz, gute Feuchte-Regulierungsfähigkeit, schimmelresistent und insekten-sicher, fugenfreier Einbau möglich Minus: Nagetiere können sich einnisten



Produkt	Wärmeleitfähigkeit $\lambda$ [W/mK]	Rohdichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Rohstoff	Kosten [€/m <sup>2</sup> ] bei U-Wert 0,2	Einsatzbereich	Eigenschaften
Holzfaserdämmung, lose	0,045	30–60	Resthölzer, Bor-säure als Brandschutz, hoher Energieaufwand bei der Herstellung	17–23	Dach, Decke, Wände: Einblasen in konstruktive Hohlräume	Plus: gute Wärme- und Schalldämmung, guter sommerlicher Wärmeschutz, gute Feuchte-Regulierungsfähigkeit, schimmelresistent und insekten-sicher, fugenfreier Einbau möglich Minus: nicht vor Nagetieren sicher
Holzfaserdämmplatte	0,040–0,060	170–230	Resthölzer, Bor-säure als Brandschutz, hoher Energieaufwand bei der Herstellung	40	Dach: Aufdach- und Zwischensparrendämmung Decke: Platten lose verlegen, Trittschalldämmung Wand: Platten verschrauben, Außenwanddämmung bei Verbundsystemen	Plus: mittlere bis gute Wärmedämmung, sehr guter sommerlicher Wärmeschutz, gute Schalldämmung und Feuchte-Regulierungsfähigkeit, druckbelastbar, resistent gegen Insekten und Schimmelpilze Minus: Einnisten von Nagetieren möglich
Holzwool-Leichtbauplatte	0,093	360	Resthölzer und Zement oder Magnesit	87	Wand, Decke; meist nur in Verbindung als Putzträger (Akustikplatte)	Plus: sehr guter sommerlicher Wärmeschutz, gute Schalldämmung und Feuchte-Regulierungsfähigkeit, formbeständig, insekten- und schimmelresistent, nagetiersicher, druckbelastbar Minus: geringe Wärmedämmeigenschaften

Produkt	Wärmeleitzahl $\lambda$ [W/mK]	Rohdichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Rohstoff	Kosten [€/m <sup>2</sup> ] bei U-Wert 0,2	Einsatzbereich	Eigenschaften
Kalzium-Silikatplatte	0,065	300	Quarzsand und Kalk sind ausreichend vorhanden, Zellulosefasern sind ein Recycling-Produkt	25	Innendämmung und Feuchtesanierung, wird mit Spachtel auf den Untergrund geklebt	Plus: mittlere Wärmedämmung, sehr gute Feuchte-Regulierungsfähigkeit, gute Schalldämmung, saugt Wasser, verhindert Schimmelbildung, ist fäulnisfest Minus: –
Kokosfaser	0,045–0,050	75–125	Ausreichend vorhandener, wertvoller Rohstoff; Monokulturen und lange Transportwege	44	Dach: Zwischensparrendämmung, Wand: einlegen zwischen Holzkonstruktion Decke: Hohlraum- oder Trittschalldämmung	Plus: mittlere bis gute Wärmedämmung, gute Feuchte-Regulierungsfähigkeit, feuchte- und formbeständig, insektenresistent Minus: Kann von Nagetieren bewohnt werden
Kork (Granulat, Backkork, Platten)	0,040–0,050	55–500	Rinde der Korkeiche, begrenzt vorhanden	35–360	Dach, Wand, Decke; Verbundsystem, Trittschalldämmung	Plus: gute Wärmedämmung, sommerlicher Wärmeschutz und Feuchte-Regulierungsfähigkeit, feuchtebeständig, insektenresistent Minus: kann von Nagetieren bewohnt werden

Produkt	Wärmeleitzaahl $\lambda$ [W/mK]	Rohdichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Rohstoff	Kosten [€/m <sup>2</sup> ] bei U-Wert 0,2	Einsatzbereich	Eigenschaften
Mineralfaser	0,035–0,050	15–80	Harze oder Altglas kommen ausreichend vor, die Herstellung erfordert viel Energie	9–21	Dach: Auf- und Zwischensparrendämmung Decke: Trittschalldämmung Wand: Bei Wärmeverbundsystem und hinterlüfteter Fassade verdübeln oder verkleben	Plus: sehr gute Wärmedämmung, gute Schalldämmung, preisgünstig, schimmelresistent Minus: Geringer sommerlicher Wärmeschutz, keine Feuchte-Regulierungsfähigkeit, bei Nagetieren als Wohnbeliebte
Expandiertes Perlit			Vulkanisches Perlitgestein aus Griechenland, kommt ausreichend vor	20–45	Dach, Decke, Wand: Einfüllen in Hohlräume als Schüttdämmung	Plus: gute Wärme- und Schalldämmung, guter sommerlicher Wärmeschutz, unverrotbar, fäulnisicher, insektenresistent Minus: eventuell nachträglich mit Kunstharz oder Bitumen imprägniert
Wärmedämmung	0,045–0,050	50–100				
Trittschalldämmung	0,060–0,073	130–490				
Polystyrolplatten	0,025–0,040		Krebsverdächtiges Styrol, das anfangs noch ausdünsten kann, Erdölvor-kommen begrenzt; bei Bodenisolierung ist die Trittfestigkeit zu beachten	10	Dach: Aufdachdämmung Decke: Trittschalldämmung, Wand: Bei Wärmeverbundsystem verdübeln oder verkleben Keller oder Bodenplatte: Perimeterdämmung	Plus: gute Wärme- und Schalldämmung, preisgünstig Minus: Geringer sommerlicher Wärmeschutz, keine Feuchte-Regulierungsfähigkeit, kann von Nagetieren zerfressen werden, es kann in der Verarbeitungsphase zu Schäden kommen, wenn sich das dunkle Material bei Sonnenstrahlung aufheizt
EPS		15–30				
XPS		25–40				

Produkt	Wärmeleitfähigkeit $\lambda$ [W/mK]	Rohdichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Rohstoff	Kosten [€/m <sup>2</sup> ] bei U-Wert 0,2	Einsatzbereich	Eigenschaften
Polyurethan	0,020–0,025	30	Erdgas, Erdöl, Phosgen, energieintensive Herstellung, endliche Erdölvorkommen	18	Dach: Aufdachdämmung Decke: Trittschalldämmung Wand: Bei Wärmeverbundsystem verdübeln oder verkleben	Plus: sehr gute Wärmedämmung, gute Schalldämmung, schimmel- und feuchtebeständig, druckbelastbar Minus: Geringer sommerlicher Wärmeschutz, keine Feuchte-Regulierungsfähigkeit, kann von Nagetieren zerfressen werden
Schafwolle	0,040	20–25	Naturprodukt, ausreichend vorhanden, Flammenschutz durch Boraxbehandlung	30–50	Dach: Zwischensparrendämmung Wand: zwischen konstruktiven Holzern Decke: Trittschall-, Hohlraum-, Fugen- und Rohrleitungs-dämmung	Plus: gute Wärme- und Schalldämmung, sehr gute Feuchte-Regulierungsfähigkeit, mittlerer sommerlicher Wärmeschutz, formbeständig, insekten- und nagetiersicher, schimmelresistent Minus: eventuell Pestizidrückstände
Schaumglas	0,040–0,055	110–160	Silikate, Altglas reichlich vorhanden, Herstellung energieintensiv bei über 1.600 °C	80–110	Flachdach, Perimeterdämmung (Fundament), Unterbau für zweischalige Wand mit Kerndämmung, Innendämmung; Platten werden verklebt	Plus: gute Wärmedämmung, guter sommerlicher Wärmeschutz, wasserdicht, dampfdicht, gut geeignet bei hoher Druckbeanspruchung und Feuchte, formbeständig, faulnisicher, ungeziefer- und nageresistent, unverrottbar, praktisch nicht brennbar Minus: teuer als die Konkurrenzprodukte

Produkt	Wärmeleitfähigkeit $\lambda$ [W/mK]	Rohdichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Rohstoff	Kosten [€/m <sup>2</sup> ] bei U-Wert 0,2	Einsatzbereich	Eigenschaften
Zellulose-dämmstoff	0,040		Zeitungspapier, Borsalze für den Brandschutz, sinnvolle Verwendung des Altpapiers		Dach, Wand, Decke: Einbau von Fachfirmen mit Spezialgeräten in konstruktiven Hohlräumen (lose), beim Dach auch als Zwischensparrendämmung (Platten)	Plus: gute Wärmedämmung, guter sommerlicher Wärmeschutz, sehr gute Feuchte-Regulierungsfähigkeit und Schalldämmung, langlebig, insektenresistent Minus: Einnisten von Nagetieren möglich
lose		25–60		18–21		
Platten		70–100		24		

Quelle: Energieagentur Nordrhein-Westfalen

Außerdem gibt es noch die Verbundsysteme:

- Hartschaum und Mineralfaser
- Mehrschicht-Leichtbauplatten
- Wärmedämm-Verbundsysteme

Bei Wärmedämm-Verbundsystemfassaden ist oft die Haltbarkeit ein Problem (siehe folgenden Abschnitt über die Schwachpunkte von Dämmstoffen).

### Vom Dach bis in den Keller: natürliche Baustoffe



▶ **Dämmstoffe:** Zellulose, Holzfaser, Flachs, Kork, Hanf, Kokosfaser, Blähton, Schafwolle, Hobelspäne, Roggen, Schilfrohr

▶ **Naturfarben:** Naturharz-Dispersionsfarbe, Silikatfarbe, Kasinfarbe, Kalkfarbe

▶ **Innenputz:** Baumwollputz, Flüssigtapete, Lehmputz, Kalkputz

▶ **Böden:** Kork, Linoleum, Massivholz, Fertigparkett, Woll-, Naturfaser- und Naturhaarteppich, Terrakotta

Quelle: BHW Bausparkasse/Beeck/Claytec/Bauwerk Parkett GmbH/Claytec/Hock Vertrieb. Grafik: BHW Bausparkasse

Abb. 8.1: Natürliche Baustoffe

Naturdämmstoffe, Schaumglas und erdölbasierte Produkte sind problemlos recycelbar. Anders sieht es bei Mineralwolle aus. Wenn sie feucht wird, wird sie unbrauchbar und muss als Sondermüll unter hohen Kosten entsorgt werden.

### Brandschutzklassen

Beitrag zur Entwicklung eines Vollbrandes

A1 – Vollbrand kann nicht verursacht werden

A2 – Vollbrand kann nicht verursacht werden

B – Vollbrand wird noch nicht verursacht, aber wesentlicher Beitrag zum Brand

C – Vollbrand wird in einem Zeitraum von 10–20 Minuten verursacht

D – Vollbrand wird in einem Zeitraum von 2–10 Minuten verursacht

E – Vollbrand wird in einem Zeitraum von 2 Minuten verursacht

F – Es erfolgt keine Bestimmung des Brandverhaltens, beziehungsweise der Baustoff besitzt keine durch Prüfung nachgewiesene Brandschutzfunktion

### Rauchentwicklung

s1 – vernachlässigbar

s2 – schwach

s3 – stark

### Abtropfverhalten

d0 – kein brennendes Abtropfen innerhalb der ersten 10 Minuten

d1 – kein brennendes Abtropfen mit einer Nachbrennzeit >10 Sekunden innerhalb der ersten 10 Minuten

d2 – weder d0 noch d1

Auf jeder Dämmstoffpackung stehen Stoffart und Lieferform, Typenkurzbezeichnung, Wärmeleitfähigkeitsgruppe, Nennmaße, technische Richtlinien, Hersteller und Herstellungsdatum, Brandverhalten nach DIN 4102 Teil 1, Übereinstimmungszeichen.

### Typkurzbezeichnung

T,TK Trittschalldämmstoffe

WD Wärmedämmstoffe mit Druckfestigkeit (für Dach, Fußboden)

WV Wärmedämmstoffe, die scher- und abreißfest sind (für Außenwand)

WL Wärmedämmstoffe ohne Druckfestigkeit (für Zwischensparrendämmung)

W Wärmedämmstoffe ohne Druckfestigkeit (für Wände, Decken)

WS Wärmedämmstoffe mit erhöhter Druckbelastung für Sondereinsatzgebiete (Parkdecks)

### Checkliste Außendämmung

- Gibt es baurechtliche Einschränkungen wie Gebäudeabstand oder Grenzbebauung, die Sie einzuhalten haben? Z. B. darf die zusätzliche Außendämmung nicht ohne Zustimmung des Nachbarn in dessen Grundstück hinübertagen.
- Sind erhöhte Schall- oder Brandschutzanforderungen zu erfüllen?
- Ist das gewählte Dämmsystem in allen Bestandteilen bauaufsichtlich zugelassen?
- Ist es notwendig, spätere Befestigungen vorab einzuplanen?
- Sind Zusatzmaßnahmen für saubere bauliche Anschlüsse geboten? Das betrifft die Einbindung von Fenstern, Dach, Balkon und Vordach.
- Enthalten die vorliegenden Angebote alle erforderlichen Nebenleistungen?
- Können Sie finanzielle Förderprogramme in Anspruch nehmen?

### Typische Schäden und Schwachpunkte von Dämmstoffen

Was Hersteller gerne verschweigen: Witterungseinflüsse greifen viele Dämmstoffe nachhaltig an. Das unten stehende Bild aus einem Sanierungsfall zeigt einen durch anhaltende Einwirkung von Wasser und Wasserdampf völlig aus der Form geratenen und damit wirkungslosen Mineralfaserdämmstoff, der sehr viel Wasser aufgenommen hat. Hinterlüftete Vorhangfassaden sind winddicht zu dämmen, etwa durch Wasser abweisende Kaschierungen ohne offene Dämmplattenstöße und Fehlstellen. Sie sollten lückenlos an die Unterkonstruktion anschließen. Der Luftspalt zur Hinterlüftung der vorgehängten, hinterlüfteten Fassade muss gemäß DIN 18516 durchgehend mindestens 2 cm dick sein.



**Abb. 8.2:** Hinter eine Fassadenverkleidung ist Feuchtigkeit gedrungen. Die durchnässte Mineralfaserdämmung durchfeuchtet mittelfristig die Wand.



**Abb. 8.3:** Durchnässte Mineralfaserplatten: Schon wenige Prozent Feuchtigkeit im Dämmstoff verschlechtern die Dämmeigenschaften deutlich.



Bei offenzelligen Dämmstoffen sind Belüftung und Luftströmung hinter der Verkleidung Voraussetzungen für eine funktionierende Dämmung. Das Fraunhofer Institut für Bauphysik hat festgestellt, dass es sonst immer zu Wärmeverlusten und Luftkonvektionseinflüssen kommt. Wenn die Dämmung auch noch aus der Form gerät, ist es um den Wärmeschutz schlecht bestellt.



**Abb. 8.4:** Schon in der Bauphase hat dieses Wärmedämmverbundsystem so viel Wasser aufgenommen, dass es sich wellt (Steppdeckeneffekt). Dadurch kann es seine Dämmfunktion kaum noch erfüllen.

Ein weiteres Problem sind Tiere: Testergebnisse zeigen, dass es kaum einen Dämmstoff gibt, der dem Nagetrieb von Mäusen und anderen Schädlingen standhält. Das gilt z. B. für Mineralfaserdämmstoffe, aber auch in Hobelspänen, Holzwolle und Holzfaserdämmplatten nisten sich Nager und Insekten gern ein.



**Abb. 8.5:** Nager haben die Dämmung teilweise weggefressen, was zu hohen Wärmeverlusten führt. Viele Dämmstoffe bieten Mäusen, Ratten und Insekten zu wenig Widerstand.

Was Insekten oder Nager aus erdölbasierten Produkten machen können, zeigt das folgende Beispiel einer zerfressenen Polystyrol-Dämmung.



**Abb. 8.6:** Hier ist von der Dämmung nicht mehr viel übrig: von Insekten angefressenes Polystyrol.

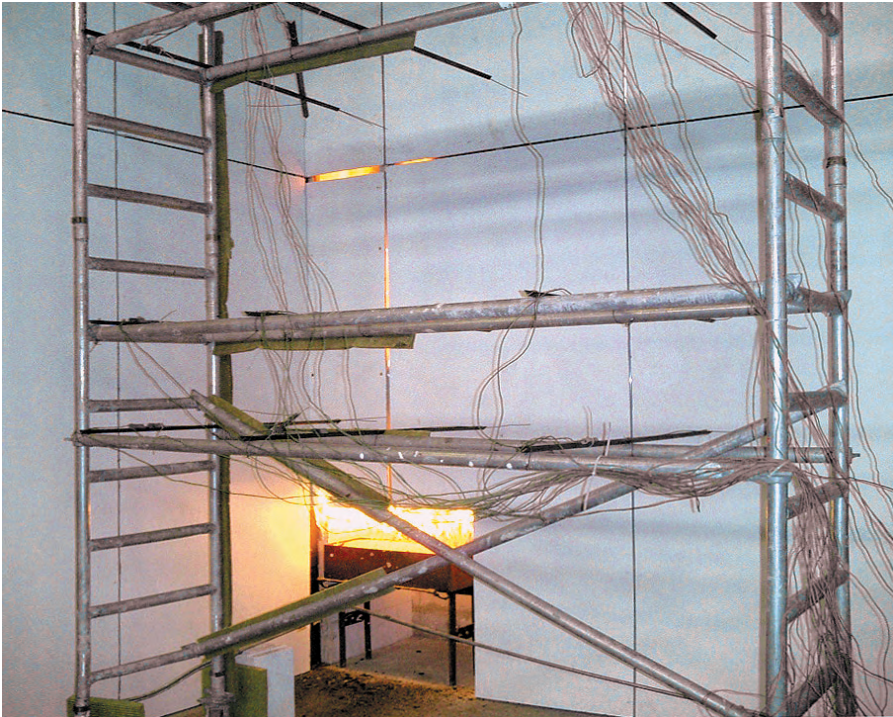
Gravierende Risiken schlummern in erdölbasierten Produkten im Brandfall. Die dabei entstehenden Gase sind hochgiftig und lebensgefährlich für die Hausbewohner. Alles, in das sie eindringen, muss als Sondermüll entsorgt werden. Kommt es in einem mit Polystyrol oder Polyurethan gedämmten Heizungskeller zu einem Brand, werden sich große Mengen giftiger Brandgase im gesamten Haus ausbreiten und Stoffe wie Dioxin bilden. Dann muss schlimmstenfalls das ganze Haus als Sondermüll entsorgt werden. Derartige Baustoffe wie auch Mineralwolle zersetzen sich bei den im Brandfall üblichen Temperaturen sehr gut. Das folgende Foto zeigt einen Brandschaden am Bühnenturm in Bonn.



**Abb. 8.7:** Bei Deckarbeiten auf dem Dach züngelte die Flamme eines Propangasbrenners in den Fassaden-Hinterlüftungsraum und entzündete die Mineralfaserdämmung.

Ein Brand breitet sich nicht ausschließlich durch offene Flammen aus. Besonders gefürchtet sind Schwel- und Glimmbrände, da sie den Brand im Verborgenen transportieren. Dabei können Brandzersetzungsprodukte entstehen, die ein zündfähiges Gemisch bilden, das später weit entfernt entflammt.

Diese Probleme haben Sie z. B. mit Schaumglas als Dämmstoff nicht. Die Material-Prüfanstalt Braunschweig hat nachgewiesen, dass der Schmelzpunkt von Schaumglas bei mindestens 1.000 °C liegt. Eine Schaumglas-Probe, die in einem Test bis zu etwa 1.000 °C beflammt wurde, hat durchschnittlich mehr als die Hälfte der 90 Minuten dauernden Belastung unverändert überstanden.



**Abb. 8.8:** Beginn eines Brandversuchs: Oberhalb der Flamme ist eine hinterlüftete Fassade originalgetreu aufgebaut.



**Abb. 8.9:** Glaswolle oder Mineralfaser brennt schon nach kurzer Zeit lichterloh.

Auch entsprechend behandelter Zellulosedämmstoff hat gute Eigenschaften im Brandfall: Die Oberfläche einer beflamten Probe verkohlt, aber sie selbst verbrennt nicht. So wie Korkeichen durch eine dicke Korkrinde einen Waldbrand überleben können, verhalten sich Baustoffe wie Holz und Schaumglas ähnlich.



**Abb. 8.10:** Schaumglas bleibt nach dem Brand in der Substanz erhalten, die Oberfläche ist nur teilweise angeschmolzen.

Reinhard Hoffmann

# Altbauten instand setzen

Bauschäden und Schadstoffe erkennen und beseitigen

**Der Marktwert eines Hauses oder einer Eigentumswohnung hängt von der Lage, der Qualität der Wärmedämmung und der Energieeffizienz der Heizung ab. Noch wichtiger für die Bewohner ist jedoch, dass die Wohnräume nicht durch Schadstoffe, die langfristig die Gesundheit angreifen können, belastet sind.**

Besonders in Häusern, die in den Jahren 1950 bis 1975 gebaut oder renoviert wurden, sind oft für die Gesundheit äußerst bedenkliche Baustoffe verwendet worden. Diese enthalten z. B. krebs-erzeugendes Asbest, PAK, PCB oder PCP. Das bedeutet, dass eventuell in mehr als der Hälfte der Häuser im Bestand gesundheitsschädliche Schadstoffe verborgen sind. Außerdem treten unabhängig vom Baujahr in Wohnungen oft sichtbare oder verborgene Schimmelschäden auf.

## Zum Autor

Reinhard Hoffmann ist Physiker, freier Fachjournalist und Autor mehrerer Bücher zu den Themen erneuerbare Energien, Altbausanierung und Haustechnik.

Hier erfahren Sie, in welchen Bauteilen mit Schadstoffen zu rechnen ist, wie Sie diese sicher erkennen können und wie im Fall einer konkreten Belastung vorzugehen ist. Dieses Buch zeigt Ihnen, wie Sie mit Ihrem Altbau einen guten Niedrigenergiestandard erreichen können und worauf bei der Sanierung besonders zu achten ist. Außerdem verschafft der Autor Ihnen einen Überblick über die Technik und Wirtschaftlichkeit von Lüftungs- und Heizsystemen.

## Aus dem Inhalt

- **Gebäudebedingte Erkrankungen**
- **Schadstoffe finden und beseitigen**
- **Schimmel vorbeugen**
- **Bauschäden erkennen und fachgerecht beheben**
- **Gesundheits- und umweltverträgliche Baustoffe**
- **Automatische Lüftungssysteme**
- **Heizungen optimal einstellen**
- **Handwerker richtig auswählen, Qualitätssicherung**
- **Tipps für Haus- und Wohnungskäufer**

ISBN 978-3-645-65042-7



9 783645 650427

Euro **39,95** [D]

Besuchen Sie uns im Internet: [www.franzis.de](http://www.franzis.de)