

# BAUEN MIT HOLZ

GROßLAGER FÜR BAUHOLZ & BAUSTOFFE



[holzweidauer.de](http://holzweidauer.de)



# ▨ Bauholz ▨ Hobelware ▨ Fassade ▨ Dämmstoffe ▨ Dachausbau



[holzweidauer.de](http://holzweidauer.de)



*hier scannen!*



# INHALT



## NEUBAU

### HOLZHAUSBAU

Megatrend Holzhausbau	4 - 5
Das Holzhaus: Alle Trümpfe in der Hand	6 - 7
Wer ein Holzhaus baut, schützt die Umwelt!	8 - 9
Konstruktionstypen und Bausysteme	10 - 11
Am häufigsten verwendet: Holzrahmenbau	12 - 15
Was ist ein Passivhaus?	16 - 17

### ANBAU | AUFSTOCKUNG

In Ihrem Haus sind Schätze verborgen!	18 - 19
Ideen für Anbau und Aufstockung	20 - 21
Bevor es losgehen kann	22 - 23
Planungsgrundlagen	24 - 25

## ENERGETISCH MODERNISIEREN

### DACH

Kühl im Sommer, warm im Winter	26 - 27
Dämmmethoden	28 - 29
Planungsgrundlagen	30
Dampfbremse	31
Lösungsmöglichkeiten	32 - 34
Kosten und Wirtschaftlichkeit	35

### AUSSENWAND

Außenwanddämmung	36 - 37
Wärmedämmverbundsysteme (WDVS)	38 - 39
Vorgehängte hinterlüftete Fassade (VHF)	40 - 41
Innendämmung	42 - 43
Voraussetzungen, Planungsgrundlagen	44 - 45

### DACHAUSBAU

Wohnraum schaffen unterm Dach	46 - 47
Planungsgrundlagen	48 - 49
Lösungsmöglichkeiten	50 - 51
Impressum	54

## GLOSSAR

52 - 53



BILD: HUF



BILD: ante

## HOLZHAUSBAU

# Megatrend Holzhausbau – die Steinzeit ist Vergangenheit!

**Vergleicht man intensiv Holzhausbau mit dem Steinhausbau, ist es fast schon rätselhaft, warum überhaupt noch mit Stein gebaut wird.**

Irrtümer und Vorurteile gegenüber dem Holzhaus scheinen gleichsam in Stein gemeißelt zu sein. Dabei überzeugt der Holzhausbau als nachhaltige, wohngesunde und energieeffiziente Bauweise mit hohem Wohnkomfort. Überall dort auf der Welt, wo es große Nadelwaldgebiete gibt, hat sich der Holzhausbau als

bessere Bauweise gegenüber dem Mauerwerksbau durchgesetzt. Dies hat seinen guten Grund – denn der Hausbau in Holzbauweise ist kostengünstig, energieeffizient, ökologisch wertvoll und bietet eine angenehme und gesunde Wohnatmosphäre. Das moderne Holzhaus erfüllt problemlos die gestiegenen Anforderungen des Wärme-, Feuchte- und

Die Holzbauquote beim Eigenheim in Deutschland steigt weiter an, im ø sind es 15%, in neuen Baugebieten bis zu 40%. Im internationalen Vergleich ist das aber noch sehr wenig.

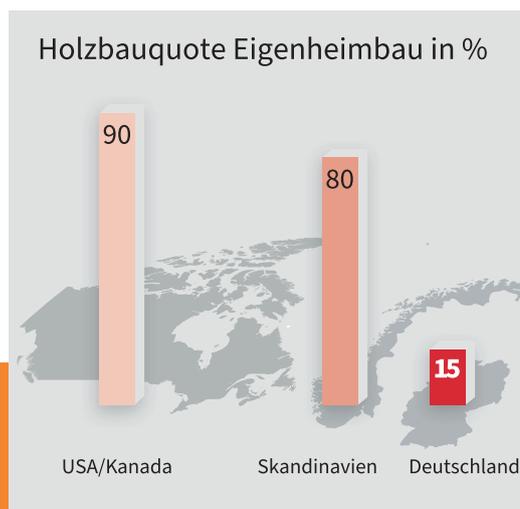


BILD: SANDER HOLZHAUS



BILD: AUMANN HAUS GMBH

Energiesparhaus in innovativer Holzbauweise, Putzfassade mit Holzelementen.

Schallschutzes sowie des Brand- und Holzschutzes. Die Vorurteile gegenüber dem Holzhausbau, wie „Barackenklima“, „brennt leicht“, „schlechter Schallschutz“ oder „geringe Lebensdauer und Werterhalt“ sind fachlich und in der Praxis längst widerlegt. Wer in einem Holzhaus lebt, schätzt besonders das angenehme Wohnklima, da die verwendeten Baustoffe wie z.B. Holz und Gips feuchteregulierend wirken. Guter Wärmeschutz im Winter und der gegenüber anderen Bauweisen hervorragende sommerliche

Hitzeschutz sind Vorteile, die Holzhausbewohner begeistern. Da organische Baustoffe wie Holz eine hohe Wärmespeicherfähigkeit besitzen, kommt ein Teil der Tageshitze im Innenraum erst dann an, wenn es draußen wieder kühler ist. Diese Phasenverschiebung von 10-12 Stunden hilft zudem Energiekosten zu sparen. Kein Wunder, dass sich inzwischen auch in Deutschland das Holzhaus immer mehr durchsetzt! Fast jedes fünfte Ein- oder Zweifamilienhaus wird bereits in Holzbauweise gefertigt.

## Der Holzhausbau bietet viele Vorteile

- kostengünstig
- energieeffizient
- ökologisch korrekt
- angenehm und wohngesund



Holzrahmenbauweise mit Vormauerziegel

## Das Holzhaus: Alle Trümpfe in der Hand

Wie erkenne ich ein Holzhaus? Auf den ersten Blick erkennt man ein fertiges Holzhaus nicht so leicht. Als Holzhaus wird ein Haus bezeichnet, wenn die Rohbaukonstruktion also das Tragwerk aus Holz besteht.

Wenn das Haus bereits über eine Fassade verfügt, erkennen nur noch Experten, ob es sich um ein Holzhaus handelt. Denn die Fassade lässt sich ganz individuell gestalten. Der eine mag es „natürlich“ mit einer Holzfassade, der andere bevorzugt eine Putzfassade oder wie in Norddeutschland üblich einen Vormauerziegel. Ein Holzhaus hat also nicht unbedingt auch eine Holzfassade und eine Holzfassade bedeutet auch nicht, dass es sich zwangsläufig um ein Holzhaus handelt.

### **Kostengünstig durch kürzere Bauzeiten**

Da Holz im Gegensatz zum Mauerwerk ein sehr leichter Werkstoff ist, können beim Holzhausbau Wand-, Decken- und Dachelemente sehr rationell vorgefertigt und zur Baustelle transportiert werden.

Aus diesen Elementen entsteht in kürzester Zeit der Rohbau. Die gesamte Bauzeit bis zum wohnfertigen Zustand ist je nach Vorfertigungsgrad etwa 30-50% kürzer als beim traditionellen Mauerwerksbau und beträgt etwa 5 Monate. Das spart im erheblichen Maße Miete und Finanzierungskosten. Je nach Vorfertigungsgrad werden für das Aufstellen des Hauses nur wenige Tage, meist sogar nur ein Tag gebraucht. Das Haus ist ab dem ersten Tag witterungsgeschützt und es kann direkt mit dem weiteren Ausbau begonnen werden. Ein „Trockenwohnen“ entfällt, da im Holzbau alle Materialien schon beim Einbau die endgültige Feuchtigkeit erreicht haben und durch die kurze Bauzeit keine Feuchtigkeit durch Niederschläge einwirken kann.



BILD: AUMANN HAUS GMBH

Holzrahmenbauweise mit weißer Putz-Fassade

## HOLZHAUSBAU

### Energetisch effizient

Holz hat als ein statisches Bauteil sehr gute wärmedämmende Eigenschaften.

Durch die Kombination der Tragkonstruktion aus Holz und mehreren Schichten hocheffizienter Dämmstoffe erzielen Holzhäuser schon bei geringen Wanddicken gute Dämmwerte.

Die wichtigste Kennzahl im Zusammenhang mit dem Wärmeschutz eines einzelnen Bauteils ist der U-Wert, der Wärmedurchgangskoeffizient.

Der U-Wert gibt an, wie groß die in Watt gemessene Wärmeleistung ist, die durch einen Quadratmeter Wandfläche tritt, wenn die Lufttemperatur zu

beiden Seiten der Wand sich um ein Grad Celsius unterscheidet.

Je niedriger dieser Wert ist, desto besser ist der Wärmeschutz der Wand.

U-Werte von  $0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$  gehören schon zum Standard. Dabei ist die Holzrahmenbauwand mit diesem guten Wert nur ca. 25-27 cm dick. Ein konventionelles Mauerwerk mit vergleichbar guten Dämmwerten ist in etwa doppelt so dick. Wer sich für ein Haus in Holzrahmenbauweise entscheidet, gewinnt also kostbaren Wohnraum.

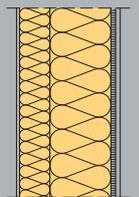
## WANDAUFBAU IM VERGLEICH



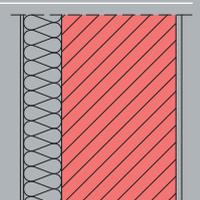
Holzfassade, Vormauerziegel oder Putzfassade – viele Gestaltungen sind möglich

Holzrahmenbau und Mauerwerksbau mit  $U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

Holzrahmenbau-Wand mit WDVS* Holzfaserdämmplatten		
8 mm	Putzbeschichtung im System (WDVS*)	
80 mm	Holzfaserdämmplatte (WDVS*), $\lambda = 0,045 \text{ W/mK}$	
160 mm	Rahmenwerk + Holzfaserdämmstoff, $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$	
12 mm	aussteifende Beplankung, z. B. OSB	
12,5 mm	Gipsplatten GKB	
<hr/>		
272,5 mm	Konstruktionsdicke	



Einschaliges Ziegelmauerwerk mit WDVS*		
8 mm	Putzbeschichtung im System	
100 mm	Wärmedämmplatten (WDVS*), $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$	
300 mm	Wärmedämmziegel	
15 mm	Kalk-Gips-Putz	
<hr/>		
423 mm	Konstruktionsdicke	



\* Wärmedämmverbundsystem (WDVS)



## HOLZHAUSBAU

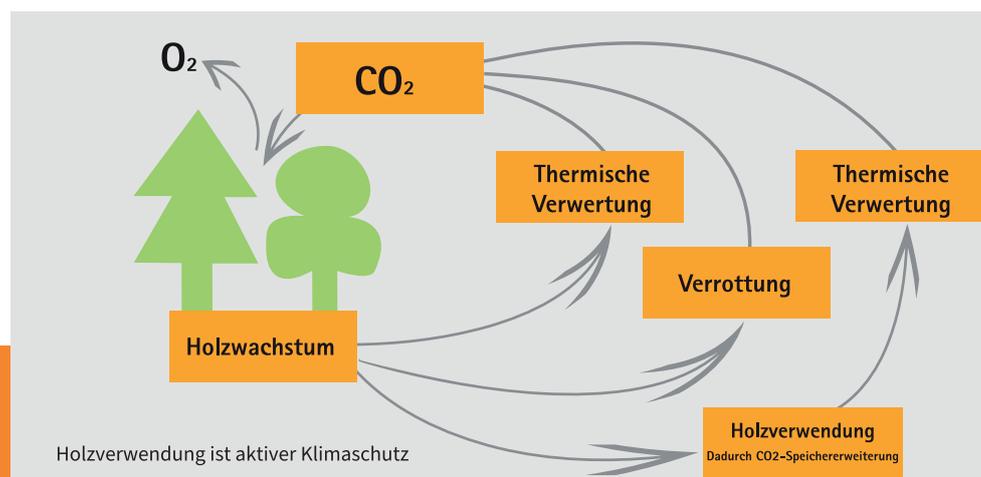
# Wer ein Holzhaus baut, schützt die Umwelt!

Wer sich für den Bau eines Holzhauses entscheidet, besitzt nicht nur ein energiesparendes Haus mit gesundem Wohnklima, sondern trägt gleichzeitig zum Klimaschutz bei.

Denn Holz entsteht durch den Abbau von CO<sub>2</sub> aus der Luft. Mit Hilfe der Sonnenenergie trennt der Baum in der Photosynthese das Kohlendioxid aus der Luft in Kohlenstoff und Sauerstoff. Der Kohlenstoff wird als Biomasse im Holz gebunden, der Sauerstoff freigesetzt. Holz entzieht der Atmosphäre während seines Wachstums mehr CO<sub>2</sub> als bei seiner Verarbeitung freigesetzt wird.

### Ökobilanz hervorragend

Zur Herstellung eines Holzhauses wird zudem viel weniger fossile Energie verbraucht als für ein vergleichbares Haus in konventionellem Mauerwerksbau. Da das Holz überwiegend aus heimischen Wäldern kommt, sind auch die Transportwege kurz.





Holzrahmenbauweise mit Putzfassade

BILD: ROREGER HOLZHAUSBAU

## Hohe Qualität

Individuelle, gute Holzhäuser werden im Holzbauunternehmen vorgefertigt und nur noch auf der Baustelle montiert. Durch die Vorfertigung in witterungsgeschützten und beheizten Hallen können alle Arbeiten unter idealen Bedingungen für Mitarbeiter, Materialien und Maschinen ausgeführt werden. Geschultes Fachpersonal, CAD-unterstützte Detailplanung, hochwertige Materialien und modernste Maschinenteknik garantieren eine äußerst hohe

Präzision sowohl bei der Vorfertigung der Bauteile als auch beim Aufbau.

Nun – sicherlich ist dies den meisten Häuslebauern mit Stein nicht bewusst, aber unter deren Unwissenheit leidet natürlich die Umwelt. Vergleicht man die komplette Ökobilanz, angefangen von der Rohstoffgewinnung bis zum Transport an die Baustelle, fällt der Vergleich für das Steinhaus nicht gerade schmeichelhaft aus.

## Ökobilanz Holz

- nachwachsender Rohstoff
- trägt zum Wärmeschutz bei
- aktiver Beitrag zum Klimaschutz
- geringer Energieverbrauch
- kurze Transportwege



BILDER: HUF

Niedrigenergiehaus als Holzskelettbau (kl. Innenansicht)

## Die wichtigsten Konstruktionstypen und Bausysteme

Für die Rohbaukonstruktion können Bauherren unter verschiedenen bewährten Systemen wählen, wie dem Holzskelettbau, dem Holzmassivbau und dem Holzrahmenbau.

### Holzskelettbau

Der Holzskelettbau hat seinen Namen vom Trag skelett aus senkrechten Stützen und waagerechten Trägern. Diese Stützen und Träger bilden die im Raster system geplante stabförmige Tragkonstruktion – das Holz skelett. Es sorgt für die Ableitung der Lasten. Die raumabschließenden Wände haben keine tragende Funktion. Seinen Ursprung hat der Holz skelettbau im traditionellen Fachwerkbau. Durch seine viel größeren Stützenabstände von bis zu 5m und der Verwendung von Brettschichtholz für die Hauptelemente kommt der Holz skelettbau in Qualität und Optik dem modernen Ingenieurholzbau nahe, einer Holzbauweise, die sonst vor allem für Hallenbauten angewendet wird. Da die Wände keinerlei Tragfunktion übernehmen müssen, können sie an beliebig

wählbaren Positionen angeordnet sein und später bei Bedarf sehr einfach versetzt werden. Offenes Wohnen, fließende Übergänge, viel Licht einfall und hallenartige Bereiche sind daher typisch für den Holz skelettbau. Das Holz skelett bleibt innen meist sichtbar und prägt die besondere Atmosphäre dieser Holzsystembauweise.

### Holzrahmenbau

Der „Holzrahmenbau“ ist eigentlich ein Re-Import aus Nordamerika. Er entwickelte sich dort aus den von europäischen Einwanderern importierten traditionellen Fachwerkbauweisen. Das System ist vom Konstruktionsprinzip einfach und kompakt und wurde zunächst in Skandinavien und dann in Deutschland an europäische Qualitätsstandards angepasst.



BILDER: RUBNER HAUS

Massivholzhaus (kl. Innenansicht)

## HOLZHAUSBAU

### Massivholzbau

Der Massivholzbau unterscheidet sich vom Holzrahmenbau und Holzskelettbau durch seine durchgehend aus Holz bestehenden Bauteile. Diese massiven Holzbauteile bestehen entweder aus Blockbohlen, aufeinander geleimten Brettern (Brettschichtholz), kreuzweise verleimten Brettern (Brettsperrholz) oder verleimten Holzwerkstoffplatten. Die Wärmedämmschicht, die den an sich bereits guten Wärmeschutz des Werkstoffes Holz weiter erhöht, wird daher außen oder innen angeordnet. Die bekannteste Holzmassivbauweise und auch die älteste ist das Blockhaus.

Um die aktuellen Anforderungen an den Wärmeschutz zu erfüllen, werden heute meist doppel-schalige Blockbohlenwände mit dazwischen liegendem Hohlraum gebaut.

Der moderne Holzmassivbau arbeitet mit flächigen massiven Wand- und Deckenelementen, deren Holzoberflächen zum Raum hin meist sichtbar sind. Durch die große Holzmasse besitzt die Konstruktion ein sehr hohes Feuchtespeichervermögen und ermöglicht ein sehr angenehmes Raumklima.

## KONSTRUKTIONSTYPEN UND BAUSYSTEME



BILD: HUF

- Holzskelettbau
- Holzmassivbau
- Holzrahmenbau



HOLZHAUSBAU



BILD: ROREGER HOLZHAUSBAU

## Das am häufigsten verwendete System: Holzrahmenbau

Typisch und kennzeichnend für das System sind die tafelförmigen Elemente mit tragendem Rahmen und aussteifender Beplankung vergleichbar mit einem Bilderrahmen, der seine Stabilität auch erst durch das Bild als „Beplankung“ bekommt.

In Amerika hat sich der Holzrahmenbau mit 90% Anteil als das vorherrschende Bausystem durchgesetzt.

Der moderne Holzrahmenbau wurde in Deutschland vom Bund Deutscher Zimmermeister in Konstruktionssystem und Detailausarbeitung auf die hier geltenden Anforderungen übertragen.

Für die Rahmen wird vorzugsweise technisch getrocknetes Konstruktionsvollholz (KVH) verwendet. Der Ständerabstand beträgt in der Regel 62,5cm und orientiert sich an dem in Europa vorherrschenden oktametrischen Maßsystem und damit an den Abmessungen der gängigen Ausbaumaterialien wie z. B. Gips- und Holzwerkstoffplatten. Die Beplankung

Auch so kann ein Holzrahmenbauhaus aussehen!



BILD: ROREGER HOLZHAUSBAU



besteht aus Holzwerkstoffen wie Span-, Grobspan- oder Sperrholz-Platten. In der günstigeren Variante sind auch Gipskarton oder Gipsfaserplatten möglich. Bei den Decken übernimmt ebenfalls eine Beplankung aus Holzwerkstoffplatten die Aussteifung in der Ebene. Die Querschnitte und Abstände der Deckenbalken können je nach Spannweite variieren. Die Dächer werden von einigen Unternehmen ebenfalls als Elemente vorgefertigt. Die gängigsten Aussteifungsvarianten sind eine Beplankung mit Holzfaserplatten oder der Einsatz von Stahlbändern, sogenannten Rispenbändern.

Die standardisierten Werkstoffe wie das Holz, die Holz- und Gipsplattenwerkstoffe sowie die Dämmstoffe rationalisieren die Vorfertigung und ermöglichen so niedrigere Baukosten. Im Laufe der Jahre haben sich entsprechend der Wünsche und Anforderungen der Bauherren 3 Varianten des Holzrahmenbaus durchgesetzt:

- Rationeller Holzrahmenbau
- Ökologischer Holzrahmenbau
- Passivhaus – Holzrahmenbau

## Das am häufigsten verwendete System

Im Laufe der Jahre haben sich entsprechend der Wünsche und Anforderungen der Bauherren 3 Varianten des Holzrahmenbaus (rationeller, ökologischer, Passivhaus) durchgesetzt.



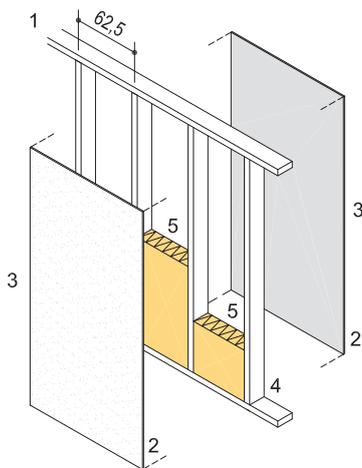
BILD: 81FÜNF

Ökologischer Holzrahmenbau mit 81,5cm Raster

## Die Varianten des Holzrahmenbaus

### Rationeller Holzrahmenbau

Der Holzrahmenbau hat in den letzten Jahren eine Renaissance erlebt. Auch weil Bauherren heute aus einer Vielzahl hochwertiger Baustoffe wählen können. Kern dieser rationellen Bauweise ist die Verwendung standardisierter Produkte und Lösungen. Ziel der Standardisierung ist die Vereinfachung der Konstruktion.



#### Das Konstruktionsprinzip

1. Fertigungsraster 62,5cm
2. Beplankungen mit Gips- oder Holzwerkstoffen mit kleinster Materialstärke (außen und innen 12-13mm)
3. Plattenwerkstoffe im geschoßhohen Format o. horizontale Stöße im Element
4. Fertig gekappte Stiele aus Konstruktionsvollholz (Zuschnittaufwand reduziert).
5. Dämmstoffe, speziell aufs Rastermaß ausgelegt.

### Ökologischer Holzrahmenbau

Beim ökologischen Bauen werden konsequent umweltfreundliche und wohngesunde Baustoffe verwendet, die nachweislich emissionsarm sind und aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden. Häuser in ökologischer Holzrahmenbauweise besitzen eine luftdichte Gebäudehülle, die Wärmeverluste reduziert. Das optimierte Verhältnis von Dämmung zu Holzkonstruktion hilft zudem Wärmebrücken zu vermeiden. Wärmebrücken sind Bereiche, durch die Wärme schneller nach außen transportiert wird als in anderen Teilen des Gebäudes. Leitungen von Heizung, Lüftung, Wasser, Abwasser werden durch eine als gedämmte Querlattung angelegte Installationsebene geführt, ohne die Dampfbremsschicht zu durchstoßen. Der Wandaufbau folgt dem Prinzip der diffusionsoffenen Bauweise. Die diffusionsoffene Bauweise ermöglicht den Transport von Wasserdampf durch das Dämmmaterial nach außen, damit sich kein Kondenswasser in der Konstruktion bildet.



Typisches Passivhaus

## HOLZHAUSBAU

In einem 4-Personen-Haushalt entstehen täglich durch Duschen, Kochen, Atmung, Pflanzen etc. ca. 10-12 Liter Wasser in Form von Wasserdampf.

Baustoffe, die dem Dampfdruck wenig Widerstand entgegensetzen, nennt man diffusionsoffen. Eine diffusionsoffene Bauweise gilt als bauphysikalisch sicherer. Sie sorgt dafür, dass im Falle von Leckagen in der luftdichten Gebäudehülle keine Schäden durch Feuchtigkeit entstehen können. Darüber hinaus schafft eine atmungsaktive Gebäudehülle ein spürbar behaglicheres Raumklima.

### Das Passivhaus

Die Holzrahmenbauweise bietet hervorragende Möglichkeiten den Passivhausstandard zu erreichen. Die Hohlräume zwischen den Ständern sind ideal zur Aufnahme der wärmedämmenden Materialien. Die erforderlichen Dämmstärken für ein Passivhaus können durch eine zweite dämmende Schicht vor der tragenden Ebene realisiert werden (zweischalige Bauweise), oder durch entsprechende Wandsysteme mit speziellen Trägern besonders leicht und kostengünstig hergestellt werden. Informationen zum A/V-Verhältnis beim Passivhaus finden Sie im Glossar.

### WOHER KOMMT DIE FEUCHTIGKEIT?



In einem 4-Personen-Haushalt entstehen täglich durch Duschen, Kochen, Atmung, Pflanzen etc. ca. 10-12 Liter Wasser in Form von Wasserdampf.



BILD: AUMANN HAUS GMBH

## HOLZHAUSBAU

### Was ist ein Passivhaus?

Dank seiner guten Wärmedämmung benötigt ein Passivhaus im Winter keine klassische Heizung und im Sommer keine Kühlung. Definition und Standard werden vom Passivhaus-Institut in Darmstadt vorgegeben.

Der Energiebedarf zur Wärme- oder Kälteerzeugung liegt bei einem Passivhaus unter  $15\text{kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ . Das entspricht umgerechnet in Heizöl weniger als  $1,5\text{ l}$  pro Quadratmeter und Jahr.

#### Wie funktioniert ein Passivhaus?

Eine sehr gut gedämmte Gebäudehülle hält die Wärme im Haus. Wärmegewinne erzielt das Passivhaus durch Sonneneinstrahlung und die Wärmeabgabe von Personen und Haushaltsgeräten.

#### Kennzeichen eines Passivhauses

- Energiesparende kompakte Bauweise
- Exzellenter Wärmeschutz, luftdichte Gebäudehülle
- Fenster mit Mehrfachverglasung im Passivhausstandard

- Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung
- Effiziente Warmwasseraufbereitung
- Stromsparende Haushaltsgeräte
- Effektive Planung und Qualitätskontrolle
- Nutzerfreundliche einfache Bedienung der technischen Komponenten

#### Eine Investition in die Zukunft

Wer heute ein Haus baut, muss auch an die kommenden Jahrzehnte denken. Ein Passivhaus in Holzbauweise ist zukunftssicher. Es verbindet Ökologie und Ökonomie optimal und garantiert Unabhängigkeit in der Energieversorgung.

Für den Bau eines Passivhauses entstehen nur etwa 5-15% zusätzliche Investitionskosten gegenüber einem konventionellen Baustandard.

## FÜR DEN HOLZHAUSBAU GIBT ES EINIGE GÜTESIEGEL UND QUALITÄTSGEMEINSCHAFTEN



RAL-Gütezeichen „Holzhausbau“  
Zeichenvergeber: BMF e.V., GDF e.V., GHAD e.V.  
Das Gütezeichen wird nach Durchführung des RAL-Gütesicherungsverfahrens „Holzhausbau“ verliehen. Das Siegel wird für zwei Jahre vergeben und durch turnusmäßige Überwachungen geprüft. Das Gütezeichen besteht aus zwei Teilen: Verliehen wird entweder das RAL-Gütezeichen „Holzhausbau-Herstellung“ oder das Gütezeichen „Holzhausbau-Montage“. Für das Gütezeichen „Herstellung“ werden nur die Anforderungen an

die werkseitige Erstellung der Bauteile überprüft, für das Gütezeichen „Montage“ die Errichtung der Häuser auf einer Baustelle.



Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen)  
Holztafelelemente sind ein bauaufsichtlich geregeltes Bauprodukt und benötigen eine Übereinstimmungserklärung einer anerkannten Prüfstelle. Alle Hersteller führen eine kontinuierliche Eigenüberwachung durch und werden regelmäßig fremdüberwacht. Dies wird durch das Ü-Zeichen auf den Bauteilen bestätigt.



## Fragen Sie Ihren HolzLand-Partner!

Welcher Holzhaustyp, welche Materialien, wer entwirft, wer baut Ihr Holzhaus?  
Gibt es besondere gesetzliche Anforderungen?

Unsere erfahrenen Experten beantworten gerne Ihre Fragen rund um Ihr Holzhaus-Projekt. Beim Besuch Ihres HolzLand-Partners erfahren Sie alles über die Vorzüge der verschiedenen Materialien. In der Ausstellung können Sie dabei Materialien und Muster gleich in die Hand nehmen.

Gemeinsam mit Ihnen wählt Ihr HolzLand-Partner den passenden Holzhausbauer oder einen geeigneten Architekten aus, der im Holzhausbau erfahren ist. Holz Weidauer arbeitet Hand in Hand mit qualifizierten Holzbauunternehmen und steht Ihnen während der gesamten Bauphase zur Seite.

Übrigens: Für den Bau eines Einfamilienhauses in Holzbauweise werden keine besonderen Anforderungen gestellt. Die Anforderungen entsprechen denen des Mauerwerkbaus und sind gesetzlich in den Landesbauordnungen geregelt. Auch die Versicherungsbedingungen entsprechen denen des Mauerwerkbaus.

Bei der Auswahl der Materialien, Entscheidungen zu technischen Varianten und bei allen anderen Fragen stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung. Wir freuen uns auf Ihren Besuch!



**Gebäudebrief des AKÖH**  
Zeichenvergeber: Arbeitskreis ökologischer Holzbau e.V.  
Der Gebäudebrief dient der Dokumentation wichtiger Kenngrößen und Unterlagen/Nachweise von Häusern der Mitglieder des Arbeitskreises Ökologischer Holzbau. Der Brief besteht aus einem mehrseitigen gebundenen Pass und zwei Ordnern mit der Nennung aller an der Planung und Bauausführung Beteiligten und einer Auflistung aller verwendeten Materialien mit Herstellerangaben. Seine Ausstellung ist nicht an die Einhaltung bestimmter Anforderungen oder Qualitäten gebunden.



Deutscher  
Holzfertigbau-  
Verband e.V.

**Eine starke Gemeinschaft: der DHV.**  
Der Deutsche Holzfertigbau-Verband e.V. vertritt gleichermaßen die Interessen von Holzfertigbau-Unternehmen wie auch von Architekten und Ingenieuren. Der DHV ist ein bundesweiter Interessensverband mit rund 170 Mitgliedern. In den Jahren 2009/10 sind die beiden Organisationen AKÖH (siehe links) sowie die QHA (Qualitätsgemeinschaft Holzbau und Ausbau) dem DHV beigetreten. Seit dem steht der Deutsche Holzfertigbau-Verband für fachübergreifende Kompetenz in allen Bereichen des Holzbaus. Weiter Infos unter: [www.d-h-v.de](http://www.d-h-v.de)



BILD: RUBNER HAUS

Klassischer Anbau

## Anbau und Aufstockung: In Ihrem Haus sind Schätze verborgen!

Das Büro zu Hause, ein weiteres Kinderzimmer oder einfach die im Laufe der Jahre gestiegenen Ansprüche – Gründe für den Wunsch nach mehr Wohnraum gibt es viele. Dabei muss man nicht gleich neu bauen. Anbauten und Aufstockungen sind clevere Möglichkeiten neue Wohnfläche zu schaffen.

Guter Baugrund ist knapp und teuer. Der Bedarf an Wohnraum insbesondere in innerstädtischen Lagen ist stark gestiegen, trotz schrumpfender Bevölkerung. Der Grund liegt in der Zunahme an Single-Haushalten und dem erhöhten Bedarf an Wohnfläche pro Person. Diese ist in den letzten 15 Jahren um 7 m<sup>2</sup> Pro Person auf 47 m<sup>2</sup> gestiegen.

Die Familie wächst, das Büro zu Hause, der Hobbyraum oder einfach die im Laufe der Jahre gewachsenen Ansprüche – Gründe für mehr Wohnraum gibt es viele. Aber man muss nicht gleich neu bauen. Die größten Wohnraumreserven stecken in Ihren eigenen vier Wänden.

Mit einem Anbau oder einer Aufstockung gewinnen Sie nicht nur mehr Wohnfläche.

Das ganze Erscheinungsbild des Hauses kann Ihren Wünschen entsprechend verändert und aufgewertet werden. Durch den Einsatz verschiedenster Materialien können Anbauten und Aufstockungen ganz individuell gestaltet werden.

Auch die Investitionshöhe ist im Verhältnis zur Wertsteigerung und dem gewonnenen Nutzenvorteil überschaubar. Schließlich sparen Sie im Vergleich zum Neubau Grundstücks- und Erschließungskosten. Wenn die bestehende Haustechnik für den neuen Wohnabschnitt mit genutzt werden kann, muss nur die Erweiterung finanziell eingeplant werden. Die notwendigen Investitionen für eine Aufstockung liegen in einem Bereich von ca. 1.300,-€/m<sup>2</sup> bis 1.800,-€/m<sup>2</sup> Nutzfläche.



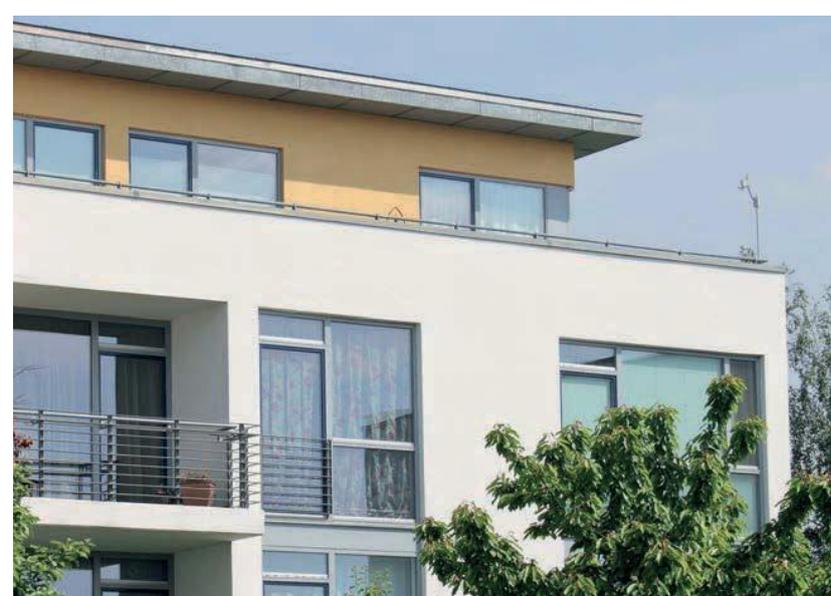
## ANBAUTEN | AUFSTOCKUNGEN

Aufstockungen und Anbauten mit Holz sind unproblematisch und unkompliziert und bieten viele Vorteile:

- durch schlanke Wanddicken bei gleicher Außenabmessung entsteht mehr Nutzfläche gegenüber dem Mauerwerksbau
  - die Vorfertigung verkürzt die Bauzeit
  - Bauen mit Holz ist trocken – das „Trockenwohnen“ entfällt
  - Grundstücksanlagen, Baum- und Pflanzenbestand werden geschont. Keine Steinhäufen und Sandberge beeinträchtigen Garten und Bepflanzungen!
  - das niedrige Eigengewicht ermöglicht Aufstockungen auch bei begrenzt belastbaren Bestandsgebäuden
- Insbesondere für Aufstockungen ist der Holzbau wegen seiner hohen Festigkeit bei geringem Gewicht ideal und nahezu unverzichtbar.

## WERTVOLLEN WOHNRAUM GEWINNEN

Guter Baugrund ist knapp und teuer – Anbauten und Aufstockungen so wie links auf dem Bild bieten eine effektive Möglichkeit mehr Raum zum Wohnen zu schaffen.





## ANBAUTEN | AUFSTOCKUNGEN



BILD: RUBNER HAUS

Der aufgestockte Teil ist rot punktiert.

## Ideen für Anbau und Aufstockung

Durch Anbauten erhalten Gebäude eine erweiterte Nutzung und bessere Funktionsabläufe.

Zur Straßenseite kann der Eingangsbereich großzügiger gestaltet und durch zusätzliche Räume, wie z. B. Diele mit Garderobe und Gäste-WC, erweitert werden. Oder es wird eine Veranda geschaffen, ein Platz zum „Klönen“ mit Nachbarn.

Zur Gartenseite kann der Wohn- und Essbereich vergrößert und der Zugang zum Garten neu gestaltet

werden, als Übergang zwischen drinnen und draußen.

Ein Anbau seitlich, bietet sich vor allem für eine zusätzliche Nutzung an – ein Home-Office, ein Atelier oder Musikzimmer. Oder es kann ein Gästebereich, bei ausreichender Grundstücksgröße sogar eine kleine barrierefreie Wohneinheit geschaffen werden.

Vor dem Anbau



Nach dem Anbau



BILDER: HAAS



Vor der Aufstockung

Nach der Aufstockung

BILDER: HAAS

Für einen Anbau ist Ihr Grundstück zu klein? Aber vielleicht kann Ihr Haus in die Höhe wachsen?

Für eine Aufstockung geeignet sind eingeschossige Gebäude mit flachgeneigtem Dach oder Flachdach.

Der Flächengewinn beträgt bei eingeschossiger Bauweise 2/3 der Fläche im Erdgeschoss. Ist eine zweigeschossige Bebauung erlaubt, lässt sich durch eine Aufstockung die Wohnfläche sogar verdoppeln.

Welche Möglichkeiten gibt es und was ist dabei im Vorfeld zu bedenken?

- Ist eine zusammenhängende große Wohnung oder eine Trennung in zwei Wohneinheiten sinnvoll?
- Kommt die Vermietung einer Wohnung – jetzt oder später – in Frage?
- Sollte gleich eine getrennte Erschließung des oberen Geschosses vorgesehen werden?
- Erfolgt der Zugang im Haus oder von außen?

## Erweiterte Nutzung und bessere Funktionsabläufe

- großzügigerer Eingangsbereich
- zusätzliche Räume wie z.B. Gästezimmer, Home-Office, Atelier oder Musikzimmer
- Übergang zwischen Innen und Außen
- Veranda



Vor der Aufstockung

Nach der Aufstockung

BILDER: HAAS

## Bevor es losgehen kann

### Bauliche Voraussetzungen

Bevor das Haus aufgestockt wird, prüft ein Statiker, ob das Gebäude stabil genug ist, die neuen Lasten zu tragen. Ist die Tragfähigkeit von vorhandenen Gebäuden nahezu ausgereizt, zeigen sich die Vorteile des Holzbaus besonders deutlich. Die sehr gute Tragfähigkeit bei geringem Eigengewicht belastet das Bestandsgebäude bei einer Aufstockung sehr viel weniger als konventioneller Mauerbau. Gibt der Statiker grünes Licht, steht dem Projekt nichts mehr im Weg.

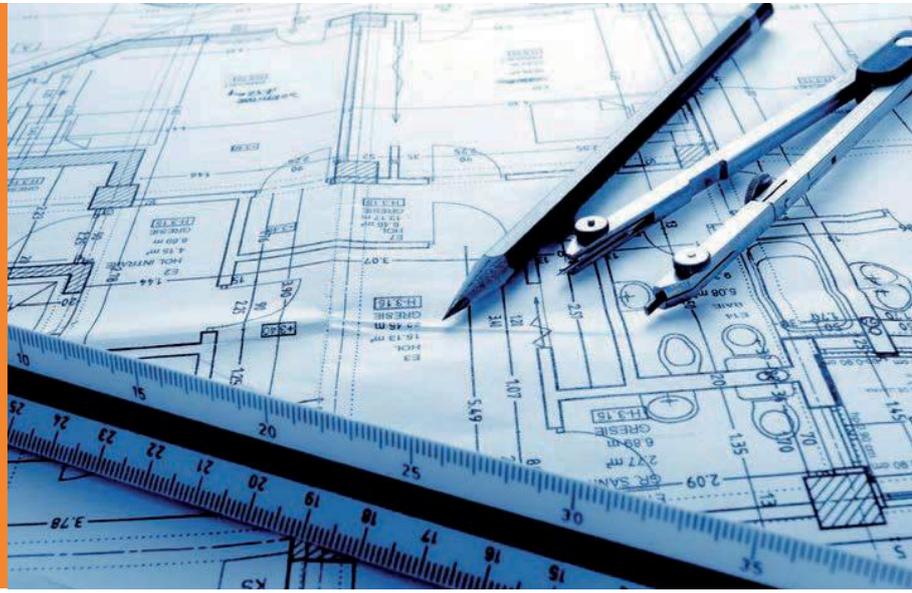
Wählt man eine Holzrahmenkonstruktion, können die gesamten Bauteile wie Wände, Decken und das Dach vorgefertigt werden. Erst kurz vor der Montage wird das bestehende Dach geöffnet. In der Regel wird noch am ersten Aufbautag der Rohbau fertiggestellt und das Haus ist regendicht. Ihr bestehender Wohnraum muss nicht über Wochen aufwändig geschützt werden. Das spart Zeit und Geld. Das Ausbauprojekt ist auch eine gute Gelegenheit, Ihr Haus zeitgleich energetisch zu sanieren. Eine Investition, die sich durch die stark gestiegenen Energiepreise schnell bezahlt macht.

### Gesetzliche Voraussetzungen

Die baurechtlichen Grundlagen für die Ausführung von Aufstockungen und Anbauten sind in den Landesbauordnungen und deren Ausführungsverordnungen geregelt. Eine Baugenehmigung ist notwendig, wenn das Erscheinungsbild verändert und/oder die statische Konstruktion des Gebäudes geändert wird sowie bei einer Nutzungsänderung. Weitere Vorgaben für die Gebäudeausführung macht der Bebauungsplan. In jedem Fall sollten Bauherren das Projekt mit einem Architekten planen. Er prüft alle Anforderungen, wie u. a. Statik, Wärme-, Brand- und Schallschutz, die durch das Baurecht an das Gebäude gestellt werden.

### Schallschutz

Wird die Aufstockung oder der Anbau als separate Wohnung genutzt, können sich die Schallschutzanforderungen an das trennende Bauteil (Wand/Decke) erhöhen. In verschiedenen Urteilen hat der Bundesgerichtshof Mietern einen ausreichenden Schallschutz zugesprochen. Dann sind bestehende Bauteile ggf. nachzurüsten und neue Bauteile entsprechend auszuführen. Für Wände, Decken und



## ANBAUTEN | AUFSTOCKUNGEN

Dächer gibt es verschiedene geprüfte Ausführungsvarianten, die die höchsten Anforderungen erfüllen.

### Brandschutz

Anforderungen an den Brandschutz entstehen im Wesentlichen durch die Gebäudehöhe, die Grenzabstände und die Abstände zu Nachbargebäuden. Die im Ein- und Zweifamilienhausbau auftretenden Anforderungen lassen sich in Holzbauweise leicht erfüllen. Für die verschiedensten Anforderungen gibt es geprüfte Ausführungsvarianten in Holzbauweise.

### Wärmeschutz

Die Energieeinsparverordnung 2009 unterscheidet bei Erweiterungen von Gebäuden zwischen

15 - 50 m<sup>2</sup> und Erweiterungen größer 50 m<sup>2</sup> zusammenhängende Nutzfläche (§9, Absatz 4 + 5). Für Erweiterungen zwischen 15 - 50 m<sup>2</sup> werden maximale Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) für die Außenbauteile angegeben. Bei Erweiterungen größer 50 m<sup>2</sup> muss der neue Gebäudeteil die Vorschriften für Neubauten erfüllen.

Holzrahmenkonstruktionen erfüllen mit ihren guten Dämmeigenschaften auch die Anforderungen der Energieeinsparverordnung, kurz EnEV. Da die Dämmung zwischen den tragenden Holzbauteilen angeordnet wird und Holz einen sehr guten Dämmwert aufweist, haben die Holzbauteile zudem einen geringen Querschnitt.

## AUFSTOCKUNG

Vorgefertigte Holzbauteile werden auf das weiter benutzbare Bestandsgebäude montiert. Bei Interesse haben Sie die Möglichkeit dazu ein Video im Internet anzusehen: <http://www.zmh.com/ausbau-holzhaus/aufstockung/aufstockungsvideo.html>



BILD: ante





## ANBAUTEN | AUFSTOCKUNGEN

### Planungsgrundlagen

**Wann und unter welchen Umständen lohnt sich eine Aufstockung?** Eine Aufstockung lohnt sich dann, wenn das Bestandsgebäude eine der drei folgenden Dachtypen aufweist:

- Flachdach mit Abdichtung
- flach geneigtes Dach mit einer Dachneigung  $< 35^\circ$
- Walmdach, bei dem keine Giebelflächen für Belichtung und Möblierung vorhanden sind.

#### **Technische Varianten: Aufstockung**

Grundsätzlich sind alle Varianten der Aufstockung (Wand, Decke und Dach) ausführbar. Die Erweiterung ist statisch nachzuweisen.

**Wand:** Bei Aufstockungen ist aufgrund des geringeren Eigengewichts eine Holzrahmenkonstruktion vorteilhaft.

**Decken:** Hier ist ebenfalls aus Gewichtsgründen eine Deckenbalkenkonstruktion von Vorteil. Vollholzdecken bringen ein sehr großes Eigengewicht mit. Grundsätzlich ist die Erweiterung statisch nachzuweisen, so dass darin die Möglichkeiten aufgezeigt werden können.

Stellt sich heraus, dass die bestehende Deckenkonstruktion nicht tragfähig genug ist, besteht die Möglichkeit diese Decke zu belassen und darüber

Der aufgestockte Teil ist rot punktiert.





eine nach den aktuellen Anforderungen statisch bemessene Deckenkonstruktion auszuführen. Somit bleibt der bestehende Wohnraum ungestört. Auf die neue Deckenkonstruktion wird dann die Aufstockung aufgestellt.

**Dach** : Hier ist ebenfalls aus Gewichtsgründen eine Sparrenkonstruktion am sinnvollsten.

### **Technische Varianten: Anbauten**

Bei Anbauten wird wie bei einem Neubau auf einer Bodenplatte bzw. auf einem Keller aufgebaut. Es besteht die Möglichkeit, das Gebäude statisch selbst-

ständig auszuführen. Weist das bestehende Gebäude genügend Sicherheiten auf, kann es aus Kostengründen sinnvoll sein, dieses zur Tragkonstruktion des Anbaus hinzuzuziehen.

Grundsätzlich sind nach Prüfung der baurechtlichen Anforderungen alle in der Broschüre „Ein- und Zweifamilienhäuser“ beschriebenen Holzbauvarianten möglich.

## Lösungsmöglichkeiten

Grundsätzlich sind alle Varianten der Wände, Decken und Dächer ausführbar. Die Erweiterung ist statisch nachzuweisen.



## Kühl im Sommer, warm im Winter: Dachdämmung

Alles rund um die perfekte Dachdämmung. Wohnen unterm Dach kann so behaglich sein! Dank moderner Wärmedämmung gehören Hitze im Sommer und Kälte im Winter der Vergangenheit an.

Doch nicht nur Komfort zählt. Ein perfekt gedämmtes Dach hilft wertvolle Energie zu sparen.

Einen Vergleich der Wärmeschutz-Standards im Bestand für Dach und die oberste Geschossdecke finden Sie auf der folgenden Seite.

Die nach Energie-Einspar-Verordnung (EnEV) geltenden gesetzlichen Mindestanforderungen müssen in folgenden Fällen eingehalten werden:

- Dachhauerneuerung, Verschalung, Vorsatzschalen
- Einbau von Dämmschichten
- Bekleidung der Innenseite des Daches

Wird das Dach nicht bis in die Spitze gedämmt, bestehen Nachrüstverpflichtungen für die oberste Geschossdecke nach EnEV 2009/2014, §10 Absatz 3-4: Demnach müssen Hausbesitzer die oberste Geschossdecke über beheizten Räumen dämmen, wenn sie ungedämmt und „nicht begehbar“, also nur ein niedriger Dachboden vorhanden ist. Ab 2012 erweitert

sich die Nachrüstpflcht auf begehbare Geschossdecken. Eine Ausnahme gilt bei selbst genutzten Ein- bis Zweifamilienhäuser. Bei Verkauf aber sind die neuen Eigentümer verpflichtet, die Geschossdecke bis spätestens zwei Jahre nach dem Kauf zu dämmen. Über schlecht oder gar nicht gedämmte Dächer geht ein großer Teil der Heizwärme ungenutzt verloren. Bei einem Einfamilienhaus entweicht zwischen 20 und 40 Prozent der Heizwärme durch die Dachfläche. Die Wärmeverluste können 500-800 Liter Heizöl pro Jahr entsprechen.

Doch nicht nur eine zu geringe Dämmung führt zu Energieverlusten, auch durch Fugen und Ritzen verlieren Dächer Wärme.

Auf einen luftdichten Ausbau wurde bis 1996 wenig geachtet: Zwischen Sparren und Dämmung, an Traufe und First, verlaufen beim Dach eines Einfamilienhauses etwa 400-600 m Fugen.



## DACH

### Behaglichkeit schaffen - Verbesserungen sind leicht zu realisieren

Ein guter Wärmeschutz im Steildach muss heute 20-30cm stark sein. Örtliche Gegebenheiten und angestrebte Dämmleistung spielen bei der Auswahl der Dämmmethode eine wichtige Rolle.

Für die Dämmung eines Steildaches stehen drei Möglichkeiten zur Verfügung: die Zwischensparren-, die Aufsparren- und die Untersparrendämmung, die oft auch in Kombination eingesetzt werden.

### WÄRMESCHUTZ-STANDARDS

	EnEV 2002/2007 Anforderungen Bestand		EnEV 2009/2014 Anforderungen Bestand		Niedrigenergiehaus- Komponenten		Passivhaus- Komponenten	
	max. U-Wert W/m <sup>2</sup> K	zusätzliche Dämmstoff- stärke*	max. U-Wert W/m <sup>2</sup> K	zusätzliche Dämmstoff- stärke*	typischer U-Wert W/m <sup>2</sup> K	zusätzliche Dämmstoff- stärke*	typischer U-Wert W/m <sup>2</sup> K	zusätzliche Dämmstoff- stärke*
Steildach**	0,30	15 cm	0,24	20 cm	0,18	24 cm	0,13	32 cm
OG-Decke	0,30	11 cm	0,24	15 cm	0,16	24 cm	0,12	32 cm

Überblick über Wärmeschutz-Standards im Bestand für Dach / oberste Geschossdecke (Quelle: IWU, Darmstadt)

\* Typisch für Ausgangs-U-Werte Baualtersklasse 1958-1968, Dämmung mit WLS 040

\*\*für den Dämmanteil zwischen den Sparren Berücksichtigung eines Holzanteils



BILD: HUFER

Sparrenexpander ermöglichen den Einbau größerer Dämmdicken und dienen dem Ausgleich von Unebenheiten der Bestandskonstruktion.

## DACH

# Dämmmethoden

### Zwischensparrendämmung

Ist das am häufigsten ausgeführte Dämmverfahren. Die Dämmstoffe werden exakt zwischen den Sparren eingebaut (ehemalige Bezeichnung „Klemmfilz“). Heute wird der Raum zwischen den Sparren komplett mit Dämmstoff ausgefüllt (Vollsparrendämmung). Hauptgrund ist die vollständige und damit effiziente Ausnutzung des vorhandenen Raumes, um eine möglichst hohe Wärmedämmwirkung zu erzielen. Zudem werden heute für die Vollsparrendämmung geeignete Unterdeckungen eingebaut. So werden diese Konstruktionen auch seitens der Fachregeln des Deutschen Dachdeckerhandwerks empfohlen und gehören heute zum anerkannten Stand der Technik. Die Ebene zwischen der Unterdeckung und der Eindeckung aus Ziegel- oder Betondachsteinen ist jedoch als Belüftungsschicht notwendig. Bei nachträglich eingebauter Zwischensparrendämmung reicht die vorhandene Sparrenhöhe häufig nicht aus, um die erforderliche Dämmstoffdicke

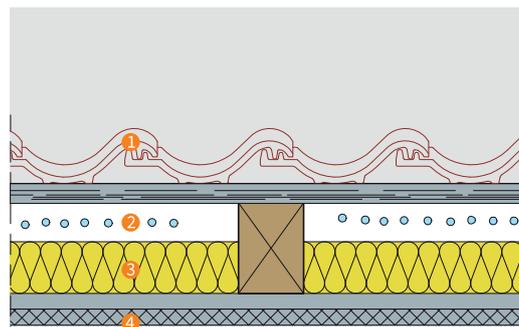
unterzubringen. Um mehr Platz für den Dämmstoff zu schaffen, kann die Einbauhöhe mit „Sparrenexpandern“ vergrößert werden.

Die andere Möglichkeit ist die Anordnung einer zusätzlichen Dämmebene unterhalb der Sparren (siehe Untersparrendämmung). Raumseitig ist eine Dampfbremse/Luftdichtung anzuordnen. Sie verhindert den Feuchteintrag aus der Raumluft in die Dämmung.

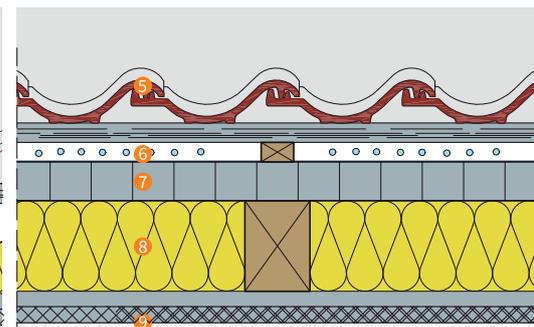
### Aufsparrendämmung

Kann sowohl im Neubau als auch bei Dachsanierung von außen mit Dachneueindeckung eingesetzt werden. Die Aufsparrendämmung kommt vor allem zur Ausführung, wenn die Holzkonstruktion innen sichtbar bleiben soll. Auf den Sparren wird eine ebenfalls sichtbare Beplankung z.B. aus Faserplatten oder Dreischichtplatten befestigt. Nachfolgend wird eine Schalungsbahn als Dampfbremse / Luftdichtung verlegt. Im Aufbau folgen dann der druckfeste Flächen-dämmstoff und die Unterdeckplatten. Die Funktion

Zwischensparrendämmung vorher (li), Vollsparrendämmung nachher (re)



- 1 vorh. Eindeckung 2 Überlüftung der Dämmung
- 3 vorh. Dämmung 4 Holzwolleleichtbauplatten mit Putzbeschichtung



- 5 neue Eindeckung 6 Unterlüftung der Dachdeckung
- 7 Holzfaserdämmplatte\* 8 Vollsparrendämmung
- 9 Putzbeschichtung als Luftdichtung/Dampfbremse



BILD: DEUTSCHE ROCKWOOL

Untersparrendämmung mit Querlattung und komprimierfähigem Dämmstoff (spezielle dünne Mineralwollmatten). Die Dampfbremse/Luftdichtung liegt zwischen Zwischensparrendämmung und Untersparrendämmung.

der Unterdeckung kann auch durch eine Kaschierung des Dämmstoffes erfüllt werden. Die Konterlattung ist bei Aufsparrendämmsystemen üblicherweise größer dimensioniert als bei herkömmlichen Konstruktionen. Denn über die Konterlattung und deren Befestigung muss der weitere Aufbau getragen werden. Daher werden die Verbindungsschrauben nicht senkrecht zum Sparren eingeschraubt, sondern in einem vorgegebenen Winkel. Es ist ein statischer Nachweis erforderlich. Die Anbieter von Aufsparrendämmsystemen bieten Typenstatiken an.

## **Untersparrendämmung**

Die Dämmung unter den Sparren wird in vielen Fällen mit einer Aufsparren- oder Zwischensparrendämmung kombiniert. Die Untersparrendämmung kann als vollflächige Dämmschicht aus Holzfaserdämmplatten erstellt werden. Durch die Überdämmung der Sparren wird wie bei der Aufsparrendämmung die Wärmebrückenwirkung reduziert. Die Wärmespeicherfähigkeit der Holzfaserdämmplatten dient dem sommerlichen Hitzeschutz. Die Phasenverschiebung, also die Zeitdifferenz vom Eintreffen

der Wärmestrahlung auf die Konstruktion und dem Austreten der Wärme aus der Konstruktion heraus in den Innenraum beträgt ca. 10 Stunden.

Der Nachteil bei der Anordnung einer Untersparrendämmung ist die Verkleinerung des nutzbaren Dachraumes. Der Vorteil der zusätzlichen Dämmschicht ist die Verwendung als Installationsebene - etwa für Stromleitungen oder Kabelführungen.

Genau wie die Zwischensparrendämmung kann auch die Untersparrendämmung vom geschickten Heimwerker selbst angebracht werden. Für den Nachweis, dass die Dachdämmung den Anforderungen der EnEV entspricht, muss aber eine Fachfirma für die Berechnung hinzugezogen werden.

## **Heimwerker**

**Die Zwischensparrendämmung und die Untersparrendämmung können selbst angebracht werden.**



BILD: PAVATEX

## Planungsgrundlagen

**Auswahl der Dämmstoffe: Besonders gute Dämmstoffe haben eine geringe Wärmeleitfähigkeit.**

Dämmmaterialien wurden in den letzten Jahren immer leistungsfähiger durch neue Rezepturen und Fertigungsmethoden. Je nach Einsatzbereich sollten Bauherren besonders darauf achten, dass die ausgewählten Dämmstoffe ausreichend Brandschutz bieten. Weitere wichtige Eigenschaften sind sommerlicher Wärmeschutz, Schallschutz, Widerstand gegen Feuchtigkeit, Trittfestigkeit, Gewicht, ökologische Verträglichkeit und natürlich der Preis.

Vielfalt von Produkten und Materialien.

Mineralfaserdämmstoffe wie Stein- und Glaswolle oder eine Kombination aus beiden sind weich und formbar. Sie eignen sich daher besonders für den Einsatz im geneigten Dach. Sie sind nicht brennbar, Wasser abweisend, alterungsbeständig, leicht zu verarbeiten und besitzen gute Dämmeigenschaften. Auch Aufsparrendämmsysteme aus Mineralfasern werden angeboten. Von Vorteil sind die guten

schalldämmenden Eigenschaften. Neben einer Reihe von Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen, wie z. B. Flachs, Zellulose, Kork und Hanf kommen vor allem Holzfaserdämmplatten zur Dämmung von Steildächern infrage. Sie eignen sich besonders für den Einsatz in Wohngebäuden, in denen sich Allergiker aufhalten. Zwar sind sie etwas teurer als andere Dämmstoffe, sie schützen aber besonders effektiv gegen sommerliche Hitze und Schall. Holzfaserdämmplatten sind zur Zwischen- und Aufsparrendämmung und als Unterdachplatten einsetzbar.

Auch Polystyrol stellt ein gängiges Material für Dämmprodukte dar. Außerdem ist Polyurethan-Hartschaum (PUR) als Dämmstoff für geneigte Dächer geeignet. Der Nachteil der Polystyrolplatten ist die schlechte Schalldämmung. Sie können sogar schallverstärkend wirken.



BILD: DÖRKEN

## DACH

Neben der Dämmung ist auch der richtige Einsatz von Dampfbremsen unerlässlich, um Bauschäden durch Dauerfeuchte zu vermeiden.

Prinzipiell nimmt die Dampfdichtigkeit von innen nach außen ab. Raumseitig verhindern Dampfbremsen, dass Feuchtigkeit aus der Raumluft in die Wärmedämmung eindringt. Unterspannbahnen oder Unterdeckplatten auf der Dämmung und unterhalb der regensicheren Eindeckung haben hingegen einen geringeren Dampfdiffusionswiderstand, um eine Austrocknung zu begünstigen.

Diffusionshemmende Dampfbremsen mit einem  $s_d$ -Wert (diffusionsäquivalente Luftschichtdicke)

zwischen 2-5m sind gegenüber herkömmlichen Dampfsperren mit 100m zu bevorzugen. Dabei wird ein kontrollierter Feuchteeintrag hingenommen, der jedoch nach außen ablüften kann. Durch eine Dampfbremse ( $s_d$ -Wert 2-5m) ist eine Rücktrocknung von Feuchtigkeit im Sommer nach innen und außen möglich.

Quelle: WTA-Journal 1/03 S. 6-25 von Hartwig M. Künzel, Richtiger Einsatz von Dampfbremsen bei der Altbausanierung.

## DIFFUSIONSRICHTUNG

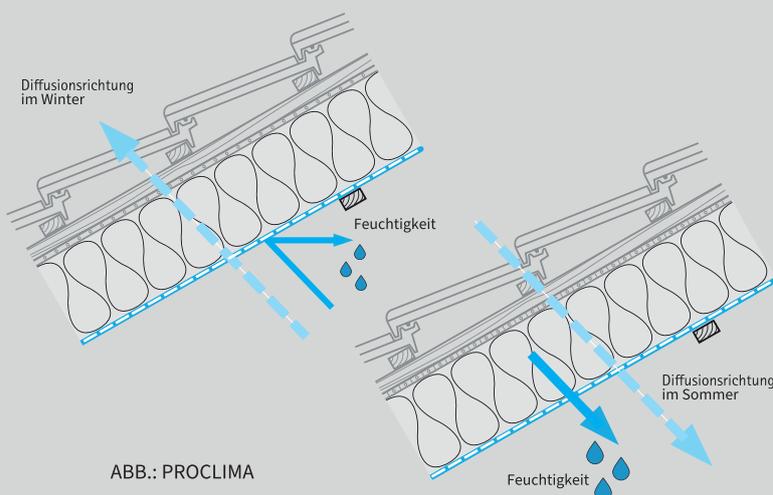


ABB.: PROCLIMA

Die übliche Diffusionsrichtung herrscht im Winter - von innen nach außen. Im Sommer kann sich die Diffusionsrichtung umkehren. Der Einsatz einer diffusionsoffenen Dampfbremse (statt Dampfsperre mit hohem Diffusionswiderstand) lässt eine Rücktrocknung im Sommer nach innen zu.



## DACH

# Lösungsmöglichkeiten: Technische Varianten

### Nachträgliche Dämmung von innen

Eine typische Ausgangssituation im Bestandsbau ist eine Sparrenhöhe von nur ca. 14 cm. Nun soll eine Wärmedämmung mit empfohlener Dämmstoffdicke von 20 cm (WLG 040) eingebaut werden. Voraussetzung: Die Eindeckung muss intakt und eine für die Vollsparrendämmung geeignete, diffusionsoffene Unterdeckung vorhanden sein. Um die geringe Einbauhöhe effizient auszunutzen, sollte ein Dämmstoff mit einer Wärmeleitfähigkeit von mindestens 0,035 W/mK oder geringer ausgewählt werden.

Die gesamte Sparrenhöhe wird mit dem Dämmstoff ausgefüllt. Anschließend wird die Dampfbremse/Luftdichtung eingebaut und dicht angeschlossen. Um den angestrebten Dämmstandard zu erreichen, wird die Zwischensparrendämmung durch eine Zusatzdämmung unter den Sparren ergänzt, z. B. im Zwischenraum der Traglattung für die Innenbekleidung. Bei ausreichender Raumhöhe kann auch eine vollflächige

Zusatzdämmung, z. B. aus Holzfaserdämmplatten eingebaut werden. Darauf folgt eine Sparlattung als Unterkonstruktion für die Bekleidung.

### Nachträgliche Dämmung von außen

Ist das Dachgeschoss ausgebaut und wird zu Wohnzwecken genutzt, wird im Fall einer anstehenden Neueindeckung zunächst die alte Dacheindeckung aufgenommen. Auch eine vorhandene Dämmung sollte möglichst entfernt werden, um eine hohe Qualität der Dämmmaßnahme zu gewährleisten. Die Innenbekleidung bleibt erhalten. Die Art der vorhandenen Innenbekleidung ist im Hinblick auf Luftdichtigkeit und Dampfbremsfunktion fachlich zu beurteilen. Daraus lassen sich dann die geeigneten Lösungen ableiten – Innenbekleidung aus

- Profildrettern Es muss nachträglich eine Luftdichtungsbahn eingebaut werden, weil die Profildretter nicht ausreichend luftdicht sind.

Zellulosedämmung (li), Dämmung des Spitzbodens (re)





BILD: DEUTSCHE ROCKWOOL

Anbringen der Dampfbremse bei nachträglicher Außendämmung

- Putzbeschichtung auf Putzträgerplatten: Wenn die Putzbeschichtung intakt ist, d.h. vollflächig haftet und keine Risse aufweist, dann ist die Luftdichtungs- und Dampfbremsfunktion meist ausreichend.
- Gipskartonplatten: Durch das Verspachteln der Gipskartonplatten ist eine Luftdichtung in der Fläche zwar gegeben, jedoch meist nicht bei den Bauteilanschlüssen. Zudem ist die dampfbremsende Wirkung bei Gipskarton eher ungenügend. Daher ist die Verlegung einer zusätzlichen Dampfbrems-/Luftdichtungsbahn anzuraten.

### **Dämmung der obersten Geschossdecke und des Spitzbodens**

Nicht ausbaubare Dachräume werden am besten auf der Bodenfläche gedämmt. Die Dämmverfahren sind einfach und die Kosten gering. Eine diffusionshemmende Folie unter dem Dämmstoff sollte zur Sicherheit ausgelegt werden, wenn eine dampfdichtere Abdeckung auf den Dämmstoff gelegt wird (z. B.

Spanplatten mit einem  $\mu$ -Wert von 100) und darunter eine diffusionsoffenerere Holzbalkendecke liegt. Nach DIN 4108-3 ist eine solche Abdichtungsbahn jedoch nicht erforderlich.

Die Bodentreppe sollte bezüglich des Wärmeschutzes und der Luftdichtung keine Schwachstelle bilden. Heute sind wärmegeämmte Bodentreppen im Handel, die einen guten U-Wert und eine umlaufende Lippendichtung aufweisen.

Für nicht begehbare Dachböden oder sehr unebene Flächen mit vielen Durchdringungen bietet sich das Einblasdämmverfahren an. Es ist auch für die Dämmung der Zwischenräume von Holzbalkendecken geeignet, wenn diese nicht mit Sand- oder Schlackeschüttungen gefüllt sind.

### **Wärmebrücken reduzieren**

**Bei der Dachdämmung ist darauf zu achten, Wärmebrücken soweit wie möglich zu reduzieren. Dies sind Bauteile, die die Dämmebene durchstoßen oder sie in der Höhe verringern.**



BILD: VELUX

Die mitgelieferte Folien-Manschette eines Dachflächenfensters wird in die Leibung eingebaut und muss später fachgerecht an die Dampfsperre und/oder Luftdichtheitsschicht angeschlossen werden.

## Lösungsmöglichkeiten: Technische Varianten

### Dämmung der Gauben

Werden Gaubenwände neu verkleidet oder das Dach neu eingedeckt, darf die Dämmung der Gauben nicht vergessen werden. Die Dämmstoffstärke sollte bei einer äußeren Dämmung 12cm nicht unterschreiten. Wird von innen gedämmt, können meist nur 6cm untergebracht werden. Die Wärmeleitfähigkeit des Dämmstoffes sollte 0,035 W/mK oder besser betragen. Die Dämmplatten müssen ggf. auch in den kalten Abseitenraum hinuntergeführt werden.

### Dachflächenfenster

Der Austausch veralteter Dachflächenfenster verbessert nicht nur die Energiebilanz, auch die Anschlüsse innen und außen entsprechen dann heutigen Anforderungen. Bei modernen Wohndachfenstern sind bereits Anschluss-Stücke von Dampfsperre/Luftdichtung und Unterspannbahn sowie die Laibungsdämmung werkseitig am Fenster befestigt. Dies erleichtert die Anschlussarbeiten. Bei herkömmlichen Dachflächenfenstern (ohne Formteil für die Laibung oder vormontierte Folienstreifen) muss die Dampfbremssfolie in die Nut des Blendrahmens eingeklebt werden. Dachflächenfenster benötigen einen außen liegenden Sonnenschutz. Sonst machen sie den sommerlichen Wärmeschutz der gut gedämmten Dachfläche zunichte. Denn im Sommer ist der Hitzeschutz nur so gut wie der schwächste Punkt im Bauteil.



Von innen schnell und einfach zu montierende aussen liegende Hitzeschutz-Markise

BILD: VELUX



## DACH

### Kosten und Wirtschaftlichkeit

Die Kosten einer Dachdämmung hängen vom gewählten Dämmverfahren, der Dämmstärke und der Objektgröße ab. Es ergeben sich bei jeweils 20cm eingesetzter Dämmung als Orientierungswerte:

- 100,- bis 140,- €/m<sup>2</sup> bei einem Steildach,
- 35,- bis 38,- €/m<sup>2</sup> bei der obersten Geschossdecke.

Ist eine Instandsetzung (Sanierung) erforderlich, z. B. wenn ohnehin das Dach neu eingedeckt werden muss, reduzieren sich die anteiligen Kosten.

Die Amortisationszeit für Dachdämmmaßnahmen kann zwischen 10 und 20 Jahren betragen. Der Dämmstoff hält jedoch bis zu 50 Jahren und länger.

Die Entscheidung über die Dämmstoffstärke sollte sich folglich nicht nur an den aktuellen Brennstoffpreisen orientieren. Entscheidend ist die zukünftige Entwicklung der Energiepreise.

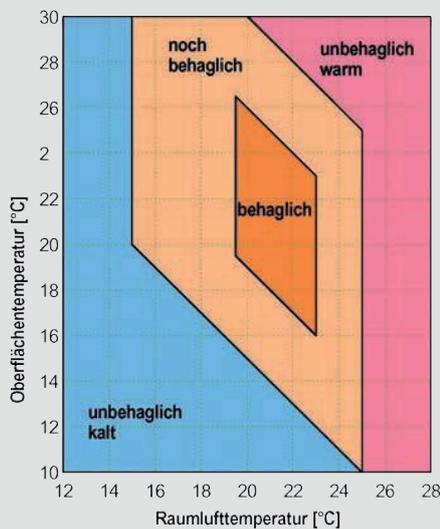
Bei geplanter Außenwanddämmung notwendigen Dachüberstand berücksichtigen!

Viele Häuser haben nur einen geringen Dachüberstand an den Giebeln. Darunter können 12cm Außenwanddämmung kaum Platz finden. Bei einer Dachneueindeckung sollte deshalb der Dachüberstand mindestens auf 20-30cm verlängert werden. Zu diesem Zeitpunkt sind die Mehrkosten gering. Nachträgliche Anpassungen werden deutlich teurer und optisch meist nicht zufriedenstellend. Weitere Informationen zum Thema Dachsanierung, u. a. Konstruktionsbeispiele, U-Werte, Investitionskosten, sind in der HolzLand-Broschüre „Hoher Wohnkomfort mit Spareffekt“ zu finden. Werden Fenster getauscht, muss die EnEV beachtet werden.

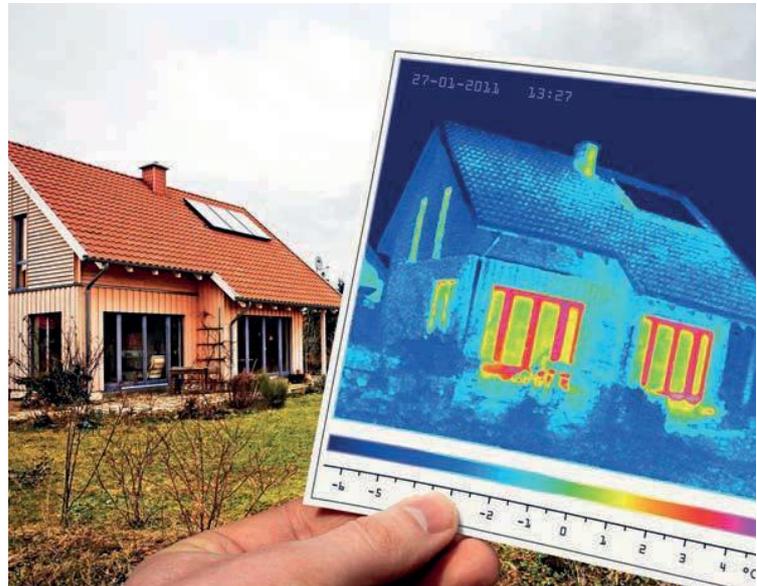
## ENERGIEPREIS

Das Fördermaximum für fossile Energieträger wie Öl und Erdgas wird bald erreicht sein. Ab diesem Zeitpunkt wird der Energiepreis insgesamt hauptsächlich von den Preisen für Alternativen bestimmt werden. Auf welchem Niveau diese dann liegen werden ist noch vollkommen offen.





Ein Raum soll weder unbehaglich kalt noch unbehaglich warm sein. Ist die Außenwand gut gedämmt, bleibt die Innenoberfläche der Wand entsprechend warm. Dann ist es schon bei einer Raumtemperatur von 20°C angenehm.



Eine Thermografie zeigt die Schwachstellen der Gebäudehülle. Die roten und hellen Bereiche der Thermografieaufnahme zeigen Flächen mit erhöhten Oberflächentemperaturen. Dort geht viel Wärme verloren!

## AUSSENWAND

# Außenwanddämmung: Energie sparen und Fassade modernisieren

Eine energetische Modernisierung mit Dämmung der Außenwände bietet auch die Chance, dem in die Jahre gekommenen Haus ein neues „Gesicht“ zu geben! So werten Sie Ihr Haus zweifach auf und genießen den doppelten Nutzen.

Gerade über die Außenwände eines Gebäudes geht viel Heizenergie verloren – der Anteil an den Wärmeverlusten eines typischen Wohnhauses im Bestand beträgt ca. 20–25%. Die Anforderungen an Außenwände sind folglich auch bei der energetischen Sanierung in den letzten Jahren gestiegen. Einen Vergleich der Wärmeschutz-Standards im Bestand für das Bauteil „Außenwand“ zeigt die Tabelle unten.

Die nach EnEV geltenden gesetzlichen Mindestanforderungen müssen in folgenden Fällen eingehalten werden:

- Anbringen von Platten, Verschalungen, Vorsatzschalen
- Einbau von Dämmschichten
- Putzerneruerungen bei bestehender Wand mit Wärmedurchgangskoeffizient  $k_{alt} > 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$

## WÄRMESCHUTZ-STANDARDS

erneuerte Außenwände	EnEV 2002/2007 Anforderungen Bestand		EnEV 2009/2014 Anforderungen Bestand		Niedrigenergiehaus-Komponenten		Passivhaus-Komponenten	
	max. U-Wert $\text{W/m}^2\text{K}$	zus. Dämmstoffstärke*	max. U-Wert $\text{W/m}^2\text{K}$	zus. Dämmstoffstärke*	typischer U-Wert $\text{W/m}^2\text{K}$	zus. Dämmstoffstärke*	typischer U-Wert $\text{W/m}^2\text{K}$	zus. Dämmstoffstärke*
außenseitig	0,35	9 cm	0,24	14 cm	0,21	16 cm	0,15	> 24 cm
innenseitig	0,45	6 cm	0,35	9 cm	0,35	8 cm	0,30	10 cm

Überblick über Wärmeschutz-Standards im Bestand für Außenwände (Quelle: IWU, Darmstadt)

\* Typisch für Ausgangs-U-Werte Baualterklasse 1958-1968, Dämmung mit WLS 040



Typische Schwachstellen und Wärmebrücken sind:

- Fensterstürze, Stahlbetonstützen oder Ringanker im Mauerwerk
- Auflagerbereich von Stahlbetondecken
- Mauerkronen
- Mörtelfugen im Mauerwerk
- Heizkörpernischen
- Innenwände, die die Dämmschicht unterbrechen

Der erhöhte Wärmeabfluss an Wärmebrücken hat nicht nur höhere Heizkosten zu Folge. Aufgrund von Innenoberflächentemperaturen  $< 12,6\text{ °C}$  kann es zu Tauwasserausfall kommen. Eine hohe Luftfeuchtigkeit sowie ein geeigneter Nährboden (Stärke, Cellulose und Lignin, wie z. B. bei einer Raufasertapete) führen dann leicht zu einer Schimmelpilzbildung.

### Thermische Behaglichkeit

Behagliche und warme Räume bestimmen wesentlich den Wohnkomfort. Die Behaglichkeit hängt nicht nur von der Raumtemperatur ab, sondern ganz entscheidend ist die Oberflächentemperatur auf der Innenseite der Außenbauteile.

Die Temperaturunterschiede der raumumschließenden Oberflächen (Decken, Böden, Wände, Fenster) sollten möglichst gering sein, damit der menschliche Körper allseitig gleichmäßig Wärme abstrahlen kann. Unausgewogene Erwärmung, wie etwa vor einem Kaminfeuer oder vor schlecht isolierten großen Fensterflächen, stört die thermische Behaglichkeit erheblich. Kalte Wandoberflächen verursachen auch einen Kaltlufteinfall. Am Boden des Raumes bildet sich dann eine kalte Luftschicht, ein Kaltluftsee. Mit zunehmendem Wärmeschutz nimmt die Behaglichkeit zu.

### Für eine energetische Sanierung der Außenwände gibt es gute Gründe

- Minimierung der Energiekosten
- Steigerung von Komfort und Behaglichkeit
- Verbesserung der Ausführungs- und Anschlussdetails (Stand der Technik)
- Attraktive Neugestaltung der Fassade
- Wertsteigerung des Gebäudes



BILD: UNGER-DIFFUTHERM

## Wärmedämmverbundsysteme (WDVS)

**WDVS sind preisgünstige Außenwandssysteme für die nachträgliche Dämmung von Putzfassaden.**

Ein Wärmedämmverbundsystem (WDVS) besteht aus Dämmstoff-Platten, die direkt auf den vorhandenen Außenputz der Altbauwand aufgeklebt und je nach Untergrund auch gedübelt werden. Auf die Dämmschicht folgt ein Armierungsgewebe, welches in eine Spachtelmasse eingebettet wird. Dieser Aufbau kann Dehnungsspannungen aufnehmen und der Rissanierung dienen. Anschließend erfolgt eine Putzbeschichtung.

Das WDVS entstand Ende der 50er Jahre auf der Grundlage von Polystyrol-Hartschaum („Styropor“). Einen immer größeren Marktanteil aber gewinnt das Holzfaser-WDVS, das seit Jahrzehnten speziell im Holzrahmenbau eingesetzt wird. Vor allem punktet das Holzfaser-WDVS mit seinen bauphysikalischen Kennwerten. Für die diffusionsoffene Bauweise sind Holzfaserdämmplatten geradezu prädestiniert. Aspekte der Nachhaltigkeit werden im Hinblick auf schwindende Ressourcen immer wichtiger. Holzfaserdämmplatten bestehen vollständig aus nachwachsenden Rohstoffen.

Bei der Oberflächengestaltung können Sie zwischen unterschiedlichen Putzstrukturen, Fassaden- und Stuckelementen und einer großen Farbpalette wählen. Das Dämmmaterial wird entsprechend den Anforderungen an Stoßfestigkeit, Schallschutz und Brandschutz gewählt. Bei der Ausführung sind einige Punkte zu beachten:

- Lose Putze müssen abgeschlagen und dampfdichte Beschichtungen entfernt werden.
- Es dürfen nur komplette, aufeinander abgestimmte Wärmedämmverbundsysteme (WDSV) eines Herstellers verwendet werden.
- Die Fensterlaibungen sind möglichst mit 2-4cm Dämmdicke auszuführen. Ggf. muss der Putz in der Fensterleibung abgeschlagen werden, falls die Fenster nicht im Zuge einer Komplettanierung ausgetauscht werden.
- Im Bereich der Deckeneinbindung muss der Dämmstoff noch ca. 50 cm über die Unterkante der Decke weiterreichen. Im Sockelbereich sollte eine feuchteunempfindliche Dämmung (Perimeterdämmung) verwendet werden.



BILD: UNGER-DIFFUTHERM

Anbringen und strukturieren von Putz auf Holzfaser-WDVS

## AUSSENWAND

Wandaufbauten mit Holzfaser-WDVS sind wärmedämmend und bieten aufgrund der hohen Rohdichte und Wärmespeicherfähigkeit einen sehr guten sommerlichen Hitzeschutz. Sie neigen aufgrund der Wärmespeicherfähigkeit der Holzfaserdämmstoffe weniger zu Algenbildung. Sie sind diffusionsoffen und kapillaraktiv und somit für den Einsatz in den bauphysikalisch besonders robusten diffusionsoffenen Wandaufbauten geeignet. Aufgrund der hohen Rohdichte des Dämmstoffes weisen sie gute Schalldämmwerte und sind aufgrund ihrer hohen Festigkeit und Steifigkeit robust gegenüber mechanischen Einflüssen. Holzfaser-WDVS basieren auf einem aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellten, ökologisch unbedenklichen Dämmstoff aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und sind damit weitestgehend frei von Erdölprodukten; zudem ermöglichen sie feuerbeständige Wandaufbauten.

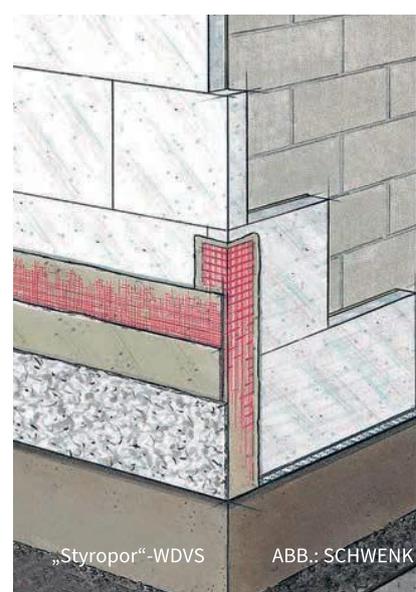
Je nach Dämmstärke, Material, Objektgröße sind die Kosten sehr unterschiedlich:

Bei einer Altbausanierung mit 15 cm starken Polystyrol-Platten fallen bei einem Einfamilienhaus mit 150m<sup>2</sup> Außenwandfläche Kosten an in einer Höhe von 125,- €/m<sup>2</sup> Wandfläche. (Quelle: DENA) Die Gesamtkosten wären dann ca. 18.750,- €. Wird die Wärmedämmung aber mit einer ohnehin nötigen Putzsanierung verbunden, liegen die Mehrkosten für die Energiesparmaßnahme bei nur noch ca. 50,-€/m<sup>2</sup>.

Der Aufwand für Gerüst, Putzgrundierung, -ausbesserung oder Neuverputz wäre immer erforderlich. Für den eigentlichen neuen Wärmeschutz müssen nur ca. 7.500,-€ (= 150 x 50,- €) ausgeben werden. Kann noch durch das neue WDVS auf das Abschlagen des Altverputzes verzichtet werden, reduzieren sich die Zusatzkosten sogar auf 30,- bis 40,€/m<sup>2</sup>, entsprechend 4.500,- bis 6.000,€.

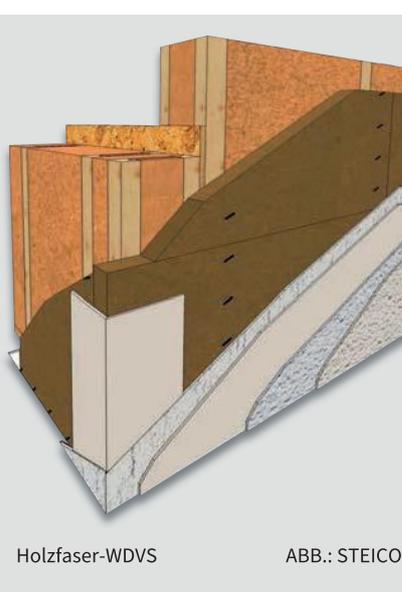
## VOR- UND NACHTEILE WDVS

- + bauphysikalisch optimal (außenliegend)
- + Überdämmung von Wärmebrücken
- + Schutz des Mauerwerks
- + ideal bei Putzfassaden
- + geringe Beeinträchtigung für Bewohner während der Ausführungsphase
- Zusatzarbeiten erforderlich (Dachüberstand, Ortgang, Regenentwässerung, Fensterbänke, ggf. Entfernen des Putzes in den Fensterleibungen)
- Ggf. Probleme bei Grenzabständen



„Styropor“-WDVS

ABB.: SCHWENK



Holzfaser-WDVS

ABB.: STEICO



## AUSSENWAND

### Vorgehängte hinterlüftete Fassade (VHF)

VHF bestehen aus Unterkonstruktion, Dämmung, Hinterlüftung und Bekleidung. Die VHF ist kein Verbundsystem, vielmehr sind die Komponenten Wärmedämmung und Witterungsschutz konstruktiv voneinander getrennt.

Bei der vorgehängten hinterlüfteten Fassade ist die Fassadenbekleidung, wie im Namen schon gesagt, durch eine Belüftungsschicht von der Rohbaukonstruktion getrennt.

Dieses System hat viele Vorteile:

- leichte Konstruktion
- nachhaltiger Tauwasser- und Regenschutz durch die konstruktive Trennung von Fassadenbekleidung und Wärmedämmung
- Fassadenbekleidungen sind reversibel montierbar
- bei der Sanierung müssen schadhafte Putzstellen

nicht entfernt werden

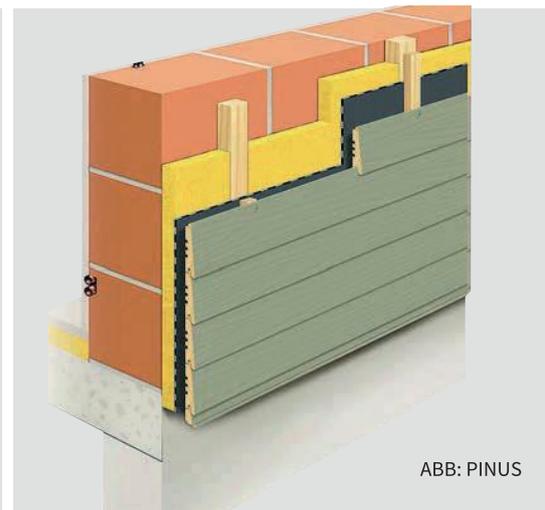
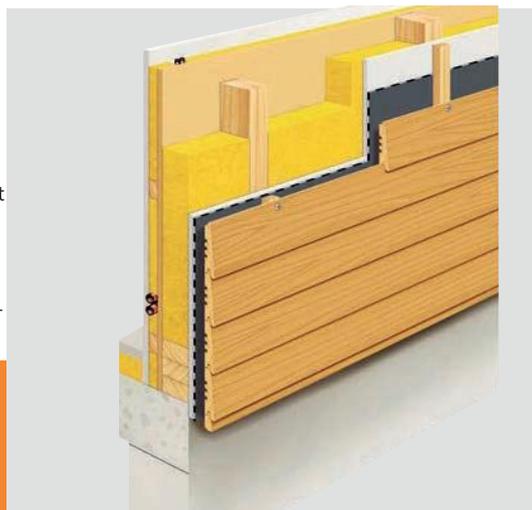
- vereinfachter Ausgleich von Bautoleranzen durch die Unterkonstruktion

Dämmstoffe können in jeder geforderten Dicke eingebracht werden. Zur Wärmedämmung dürfen Dämmstoffe gemäß Anwendungsgebiet „Wand, Außendämmung hinter Bekleidung“ – Kurzbezeichnung WAB – verwendet werden. Diese Materialien sind feuchteunempfindlich. Wird die Dämmschicht mit einer wasserableitenden Schicht geschützt, kön-

#### Schichtaufbau (Prinzip)

- Grund-/Querlattung KVH, z. B. 60x120mm
- Dämmstoff zwischen Grund-/Querlattung, Mineralwolle hydrophobiert
- ggf. wasserableitende Schicht als diffusionsoffene Folie
- Trag-/Konterlattung als Belüftungsschicht
- Vorgehängte hinterlüftete Fassade als Platte oder Schalung

Unterkonstruktion aus Holz auf Holzrahmenbau (li), auf Mauerwerk (re)



## ENERGETISCH MODERNISIEREN



BILDER: RUBNER HAUS

nen auch Dämmstoffe für das Anwendungsgebiet „Wand, Holzrahmenbauweise“ – Kurzbezeichnung WH – eingebaut werden. Für Fassaden mit offenen Fugen werden aus optischen Gründen herstellerseitig Dämmungen mit einer schwarzen Kaschierung angeboten.

Ein großer Vorteil der VHF ist, dass sie zahlreiche Gestaltungsmöglichkeiten mit diversen Baustoffen bietet. Die Bekleidung kann z.B. aus großformatigen Faserzement- oder Holzwerkstoffplatten bestehen. Klassisch ist eine Bekleidung mit Vollholz-Profilen als Horizontal- oder Vertikalschalung.

Kostenrichtwert: 150,- bis 170,-€/m<sup>2</sup>

Vor- und Nachteile VHF

+ bauphysikalisch optimal

- + Überdämmung von Wärmebrücken
- + Schutz des Mauerwerks
- + Gestaltungsmöglichkeit der Fassade
- + nur geringe Beeinträchtigung für Bewohner während der Ausführungsphase
- Zusatzarbeiten erforderlich (Dachüberstand, Ortgang, Regenentwässerung, Fensterbänke, Fensterleibungen)
- ggf. Probleme bei Grenzabständen

### Vorteile

- Ausgleich von Bautoleranzen
- Robuster Witterungsschutz
- Vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten
- Geringere Beeinträchtigung für die Bewohner



## AUSSENWAND



Beispiel für den Wandaufbau Dämmung mit Putzträgerplatte

## Innendämmung

Bei Gebäuden, die unter Denkmalschutz stehen, ist eine Innendämmung oft die einzige Möglichkeit, die historische Fassade bei einer energetischen Sanierung zu erhalten.

Eine Innendämmung besteht i. d. R. aus folgenden Komponenten:

- vorhandene Außenwand/Tragkonstruktion
- Dämmstoff
- Dampfbremse/Luftdichtung
- Innenbekleidung

Im Gegensatz zu einer Außendämmung ist eine Innendämmung durch die Kondensatgefahr hinter der Dämmstoffebene aus bauphysikalischer Sicht nicht unproblematisch. Durch eine Innendämmung wird die Temperatur des tragenden Bauteils herabgesetzt und somit können vorhandene Feuchteprobleme verschärft werden. Deshalb müssen Ursachen von Feuchteschäden vor der Dämmmaßnahme unbedingt beseitigt werden.

Für Innendämmungen sind planerische Grundsätze zu beachten:

Bei Anordnung einer Innendämmung stellen einbindende Bauteile wie Innenwände und Geschosdecken Wärmebrücken dar. Bei niedrigen Außentemperaturen bewirkt die Innendämmung eine Absenkung der Oberflächentemperatur auf der Innenseite des Bestandsmauerwerkes auf ca. 4°C. Raumseitig, auf der Dämmstoffoberfläche beträgt die Temperatur ca. 17°C. In der Raumecke, also im Übergangsbereich von der Innendämmung zur Innenwand ergibt sich aber lediglich eine Oberflächentemperatur von 10°C. Hier kann durch die Oberflächenfeuchte von 95% Schimmelbildung auftreten! Dieses Problem kann durch einen ca. 30-50 cm breiten Dämmstreifen

Eine optisch „unauffällige“ Lösung ist die Flankendämmung als Dämmstoffkeil



BILD: GUTEX



BILD: UNGER-DIFFUTHERM





Außenwanddämmung - Chance zum Facelifting

## AUSSENWAND

### Planungsgrundlagen

Zuerst soll es bei den Überlegungen um das Gestaltungskonzept gehen. Natürlich gibt es aufgrund der Architektur und Konstruktion der bestehenden Wand schon „vorgezeichnete“ Lösungen.

Bei einer erhaltenswerten, denkmalgeschützten Fassade wird eine Innendämmung oft die einzig in Frage kommende Möglichkeit sein, den Wärmeschutz zu verbessern. Handelt es sich dagegen um eine schlichte unauffällige, ja eher „schäbige“ Putzfassade, so besteht hier die Chance für eine attraktive Neugestaltung der Außenansicht – sozusagen ein „Facelifting“. Bei der Wahl der Fassadenmaterialien sind auch Kombinationen reizvoll. Dabei sollte selbstverständlich das bauliche Umfeld respektiert werden.

#### **Energieberatung als Grundlage der dämmtechnischen Sanierung**

Um die gewünschte Verbesserung des Wärmeschutzes im Hinblick auf das Kosten-Nutzen-Verhältnis, die Auswahl des Dämmstandards und finanzielle Fördermöglichkeiten zu realisieren, sollte vor Planungsbeginn eine Energieberatung in Anspruch genommen werden.





BILD: ROREGER HOLZHAUSBAU

Gelungener Materialmix - WDVS + VHF

## Für die Auswahl des richtigen Dämm- bzw. Fassadensystems gibt es eine Reihe von Kriterien

- Anforderungen an den Wärmeschutz, mögliche Dämmdicke
- Widerstandsfähigkeit der Oberfläche z.B. Ballwurf-sicherheit, Schutz gegen Vandalismus/Graffitis
- Wartungsintervalle
- Witterungsschutz/Schlagregenschutz
- Vorhandene Wandkonstruktion, Untergrund
- Anforderungen an den Schallschutz
- Anforderungen an den Brandschutz
- Anforderungen an den sommerlichen Hitzeschutz
- Anforderungen hinsichtlich des Holzschutzes

## Die Entscheidung für eine Außenwanddämmung ist gefallen, die nächsten Schritte zur Umsetzung

- Energiestandard festlegen (Amortisationszeit, Nutzungsdauer)
- Fördermöglichkeiten prüfen (Kredit o. Zuschüsse)
- Fassadengestaltung festlegen (Gesamterscheinungsbild des Hauses)
- Auswahl der Materialien treffen (Optik, Dauerhaftigkeit, Ökologie, Nachhaltigkeit)
- Massen ermitteln (Materialbedarf)
- Kosten schätzen/ermitteln (Investitionshöhe)
- Angebote einholen (Kostenvergleich)

## Unterstützung durch Holz Weidauer

Weitere Informationen zum Thema Außenwanddämmung sind in der HolzLand-Broschüre „Fassaden gestalten“ zu finden. Weitere Informationen zum Thema energetische Sanierung, u.a. Außenwanddämmung und Fassade, sind in der HolzLand-Broschüre „Hoher Wohnkomfort mit Spareffekt“ zu finden.

Bei diesen Schritten kann Sie Holz Weidauer kompetent unterstützen, z.B. durch Beratung und Unterstützung bei Materialauswahl, Massen- und Kostenermittlung.



## Ganz weit oben: Wohnraum schaffen unterm Dach

### **Ausbau mit Aussicht – das Dachgeschoss bietet eine einmalige Wohnatmosphäre**

Der Ausblick von oben auf Dächer, Landschaften und das Leben auf der Straße weckt das Gefühl von Freiheit. Das Wohnen unter dem Dach hat aber auch etwas Behütetes und vermittelt Geborgenheit. Ein bisher nicht ausgebautes Dachgeschoss bietet die Chance, günstig Wohnraum zu schaffen.

Von der reinen Erweiterung der Wohnfläche, über Arbeits-/Kreativbereich, Rückzugs- und Entspannungszone, eigenes Apartment für Gäste bis hin zur abgeschlossenen Wohn- oder Büroeinheit reicht die Palette der Möglichkeiten.



## DACHAUSBAU

### Für wen, wo und wann lohnt sich die Investition für einen Dachausbau?

- Die Nachfrage nach Wohnungen konzentriert sich in nächster Zeit auf die Städte in wirtschaftlich prosperierenden Regionen. Dort aber ist Baugrund knapp und teuer. Ein Dachausbau schafft vergleichsweise preiswert Wohnraum.
- In wirtschaftlich unsicheren Zeiten sind Immobilien eine interessante Wertanlage. Der Ausbau des Dachgeschosses bringt eine qualitative und energetische Verbesserung und damit eine Wertsteigerung des Hauses.
- Familien rücken als Wirtschaftsgemeinschaft wieder näher zusammen. Die Ausbaureserve im Dachgeschoss ermöglicht ein Zusammenleben mehrerer Generationen „unter einem Dach“.
- Eine abgeschlossene Wohneinheit im Dachgeschoss mit separatem Zugang kann vermietet werden und bringt zusätzliche Einnahmen.
- Computer und Internet machen es möglich. In vielen Unternehmen können Mitarbeiter tageweise zu Hause arbeiten. Das Dachgeschoss bietet Platz für ein „Home-Office“.

## VORTEILE

- **Zusätzlicher preiswerter Wohnraum**
- **Wertsteigerung des Hauses**
- **Arbeitsplatzmöglichkeit im Hause**
- **mehrere Generationen unter einem Dach**



BILD:VELUX





## Lösungsmöglichkeiten: Technische Varianten

**War das Wohnen „unterm“ Dach früher aufgrund niedriger Raumtemperaturen im Winter und Hitze im Sommer unattraktiv, so sind diese Probleme heute durch die bautechnische Entwicklung und moderne Baustoffe gut zu lösen.**

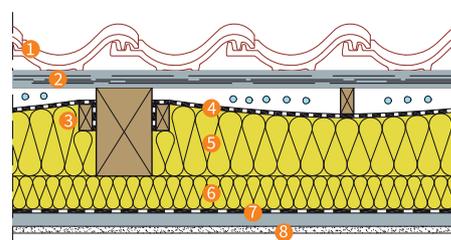
### Unterdeckung

Die Anforderungen an eine Dacheindeckung hinsichtlich der Regensicherheit sind heute wesentlich höher. Der Zentralverband des deutschen Dachdeckerhandwerks (ZVDH) schreibt in seinem Fachregelwerk verbindlich vor, dass unter der Eindeckung eine zusätzliche Unterdeckung anzuordnen ist. Diese obere Abdeckung der Wärmedämmung übernimmt die Funktion als wasserableitende Schicht. Sie kann als Unterdeckbahn (UDB) mit Folienwerkstoff oder als Unterdeckplatte (UDP) mit Holzfaserdämmplatten ausgeführt werden. Eine Luftschicht zwischen Unterdeckung und Dämmung ist weder notwendig, noch wird sie empfohlen. Die beiden nachfolgenden Abbildungen zeigen Lösungsmöglichkeiten für den nachträglichen Einbau einer Unterdeckung auf.

### Nachträglicher Einbau Unterdeckbahn:

Zunächst wird eine Latte in der Gefachmitte unter den Traglatten montiert, um einen Zwischenraum zur Belüftung und Entwässerung zwischen Dacheindeckung und Unterdeckung zu gewährleisten. Die Unterdeckbahn (UDB) wird dann mit Anpressleisten an den Sparren befestigt. Die Unterdeckbahn muss im Traufbereich nach außen geführt werden um zu verhindern, dass ankommende Feuchtigkeit in das Mauerwerk dringen kann. Es ist darauf zu achten, dass auf der Rauminnenseite eine funktionierende luftdichte Ebene hergestellt wird.

- 1 vorh. Eindeckung
- 2 Dachlattung
- 3 Befestigungsleisten zur Fixierung der Unterdeckbahn (Luftschicht)
- 4 wasserableitende Schicht (Unterdeckbahn), Gefälleausbildung zur Feldmitte
- 5 komprimierfähiger Dämmstoff
- 6 komprimierfähiger Dämmstoff zwischen Querlattung
- 7 Dampfbremse/ Luftdichtung
- 8 Gipsplatten GKB auf Sparlattung





## Lösungsmöglichkeiten: Technische Varianten

### **Luftdichtung**

Die Luftdichtheit wurde in den letzten Jahren ein immer wichtigeres Qualitätsmerkmal. Eine luftdichte Bauteilfläche ist noch relativ sicher herzustellen. Besondere Aufmerksamkeit ist bei den Anschlussbereichen geboten. Beim nachträglichen Ausbau eines Dachgeschosses ist es häufig fraglich, ob die Luftdichtung nachhaltig sicher gestellt werden kann. Um typische Schwachstellen zu vermeiden, ist eine sorgfältige Planung erforderlich.

Hierzu einige Planungstipps:

- Luftdichtungsebene definieren. Im Gebäudeschnitt sollte man die luftdichte Ebene rundum nachzeichnen können. Kompliziert wird es dann, wenn es einen Wechsel in den Ebenen gibt. Auch hier gilt: Alle Schichten müssen dicht miteinander verbunden werden, was jedoch wegen schlechter Zugänglichkeit oft sehr schwierig ist. Selbstverständlich darf es keine Lücken geben. Ein klassisches Beispiel ist die Auflagerfuge der Fußpfette auf

einem Mauerwerk. Die Luftdichtungsbahn muss dann nicht nur bis auf die Fußpfette, sondern bis auf den Dremmel geführt werden.

- Die luftdichtende Schicht darf nicht hinterströmt werden.
- Wandbildner auf Eignung überprüfen.
- Rohre brauchen Abstand.
- Einfache Bauformen machen's leichter.
- Bauablauf planen.

(Quelle: Weka – Regeln für einen luftdichten Dachgeschossausbau, Dipl.-Ing. Martin Giebeler, Bausachverständiger, Zwingenberg)

### **Dachdämmung: Der unausgebaute Dachboden**

Die Maßnahmen im Dachbereich sind sorgfältig zu planen.

Folgende Fragen sind zunächst zu klären:

- Wie ist der Zustand der Dacheindeckung?
- Ist eine Unterdeckung vorhanden?
- Ist eine evtl. vorhandene Unterdeckung/ein vorhandenes Unterdach diffusionsoffen?



BILD: ISOVER

## DACHAUSBAU

Dauerelastischer und selbstklebender Dichtstoff zur optimalen Herstellung wind- und luftdichter Anschlüsse von Dampfbremsfolien an angrenzende Bauteile

Bei intakter Eindeckung wird die Dämmung zwischen und unter den Sparren ausgeführt (Einbau von innen). Dabei muss die Regensicherheit der Konstruktion sichergestellt werden. Fehlt die Unterdeckung, so kann eine Folienbahn (UDB) oder eine Holzfaserdämmplatte (UDP) als wasserableitende Schicht eingebaut werden (siehe Abschnitt Unterdeckung). Da der vorhandene Sparrenquerschnitt für eine ausreichende Dämmstärke meist zu gering ist, wird unter der Sparrenlage eine weitere Dämmschicht angeordnet. Dazu wird eine Querlattung

unter den Sparren montiert und die Zwischenräume mit komprimierfähigem Dämmstoff ausgefüllt. Anschließend wird die Luftdichtungsebene (Dampfbremse) hergestellt, bevor die Innenbekleidung angebracht wird.

Alternativ kann auch eine vollflächige Untersparrendämmung aus druckfesten Holzfaserdämmplatten ausgeführt werden. In diesem Fall liegt die Dampfbremse Luftdichtung zwischen Sparrenlage und Holzfaserdämmplatten.

## DAS UNAUSGEBaute DACHGESCHOSS

Vor dem Ausbau sind Fragen zu klären:

- Zustand der Dacheindeckung?
- Unterdeckung vorhanden?
- Diffusionsoffene Ausführung der Unterdeckung/des Unterdaches gegeben?
- Achtung: bei Gitterfolien und „Papploggen“ Architekten hinzuziehen
- Platz für zusätzliche Dämmung (Untersparrendämmung) vorhanden?



BILD: PAVATEX



BILD: ROREGER HOLZHAUSBAU

Das **A/V-Verhältnis beim Passivhaus** beschreibt die Kompaktheit eines Gebäudes entsprechend der Gebäudeform. Je geringer das Verhältnis der wärmeübertragenden Umfassungsfläche (A) zum beheizten Bauwerksvolumen (V) ist, desto geringer sind die Wärmeverluste. Große Gebäude weisen naturgemäß kleinere A/V-Verhältnisse aus als z. B. Einfamilienhäuser. Typische Werte für Einfamilienhäuser liegen zwischen 0,8 und 1,0 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>.

**Blower-Door-Test** Durch diese Messung wird die geforderte Luftdichtheit der Gebäudehülle überprüft. Die Auswertungsprotokolle von Luftdichtheitsmessungen enthalten als zusammenfassendes Ergebnis normgemäß den Wert der Luftwechselrate n50. Anforderung gemäß EnEV an die Luftdichtheit bei Wohngebäuden mit raumlufttechnischen Anlagen  $\leq 1,5$ ; bei Wohnungen ohne raumlufttechnische Anlagen  $\leq 3$ . Im Zuge der Blower-Door-Messungen werden undichte Stellen gefunden, die erheblich zu Energieverlusten beitragen können, aber auch Ursache von Bauschäden und Schimmel sein können.

**Brandschutz** Gebäude müssen im Brandfall eine gewisse Zeit ihre Standsicherheit behalten. Diese Feuerwiderstandsdauer ist von der Einheit aus der Konstruktion, den Dämmstoffen und der Beplankung/Bekleidung abhängig.

**Dampfbremse** Bauteilschicht, die die Dampfdiffusion verringern soll. Diese Produkte haben üblicherweise einen s-Wert  $< 5\text{m}$ . Durch eine Dampfbremse kann Wasserdampf in geringer Menge diffundieren. Der  $s_d$ -Wert bzw. die diffusionsäquivalente Luftschichtdicke gibt an, wie lange Wasserdampf für seine Wanderung durch ein luftdichtes Bauteil braucht. Beträgt der Wert beispielsweise 3m, bedeutet dies, dass der Wasserdampf bei der Konvektion durch die luftdichte Ebene genauso lange braucht, wie für die Durchwanderung einer 3m dicken Luftschicht.

**Dampfsperre** Bauteilschicht, die die Wasserdampfdiffusion durch dieses Bauteil hindurch verhindern soll. Üblicherweise haben solche Produkte mindestens einen s-Wert  $> 5\text{m}$ . Viele Produkte haben einen s-Wert von 1500m und höher.

**Diffusion** nennt man den Ausgleich unterschiedlicher Gaskonzentrationen ohne äußere Einwirkung, allein durch Molekularbewegung, bis die Verteilung der verschiedenen Moleküle überall gleich ist. Der Widerstand, den ein Material der Diffusion von Wasserdampf oder anderen Gasen entgegenwirkt, hängt hauptsächlich von seinem Porengefüge ab; je mehr offene Poren, desto geringer der Widerstand. Die Fähigkeit von Baustoffen, für Wasserdampf durchlässig zu sein, wird durch die Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl beschrieben. Wie diffusionsfähig eine Wand ist, hängt von den Materialien und der Dicke ihrer Schichten ab. Als Diffusionswiderstand einer Schicht gibt man die Luftschichtdicke in Metern an, die der Diffusion (Austausch

von Wasserdampf- und Luftmolekülen) denselben Widerstand entgegengesetzt würde wie die betreffende Schicht. Je niedriger der Wert, desto weniger wird der Wasserdampf auf dem Weg von der warmen zur kalten Seite gebremst.

Den **Feuchteschutz** von außen stellt die Fassade sicher. Aber auch von der Innenseite ist die Konstruktion vor Feuchtigkeit zu schützen. Von innen werden die Bauteile von Wasserdampf beansprucht. Damit es in den Wintermonaten zu keinem Tauwasserausfall in der Konstruktion kommt, wird auf der Innenseite der Bauteile eine entsprechende Sperrschicht eingebaut. Diese Funktion kann zum Beispiel die PE-Folie erfüllen. Bei Konstruktionen, die in den Außenschichten sehr dampfdurchlässig sind, kann die Dampfbremsfunktion auch durch eine Holzwerkstoffplatte (z. B. OSB) erfüllt werden. Dies wird diffusionsoffene Bauweise genannt.

Eine **Installationsebene** kann optional auf der Innenseite zwischen Luftdichtheitsschicht und Wandbekleidung (z. B. Gipsbauplatten) eingebaut werden. In der Installationsebene können alle Leitungen verlegt werden, ohne dass die Luftdichtheitsschicht durchdrungen wird. Die Installationsebene verhindert ein aufwendiges Abkleben der Durchdringungen in der Luftdichtheitsschicht.

**Konstruktiver Holzschutz** Heutige Holzhäuser kommen ohne einen chemischen Holzschutz aus. Beim konstruktiven Holzschutz werden die Details so geplant, dass auf einen chemischen Holzschutz verzichtet werden kann. Maßnahmen sind z. B.: große Dachüberstände, gezielte Wasserableitung, Belüftung der Bauteilschichten, ausreichende Sockelhöhen.

**Luftdichtheit** Ein Gebäude muss luftdicht sein, damit die Gebäudehülle nicht durchströmt wird. Aufgrund des Winddrucks und der Temperaturdifferenz herrscht ein dauerhaftes Druckgefälle zwischen innen und außen. In dem Bauteil muss eine Schicht dieses verhindern. In der Regel wird dazu eine PE-Folie oder auch eine Holzwerkstoffplatte luftdicht verklebt. Aber auch andere Materialien wie zum Beispiel eine Fassadenbahn auf der Außenseite kann diese Aufgabe erfüllen.

Die **relative Luftfeuchtigkeit** gibt an, wie viel Prozent des maximalen Wasserdampfgehaltes die Luft enthält. Da der maximal mögliche Wasserdampfgehalt mit steigender Temperatur ansteigt, fällt die relative Luftfeuchtigkeit mit steigender Temperatur (und umgekehrt).

**Schallschutz** Bei der Schallübertragung durch Luft- oder Trittschall werden die Bauteile zum Schwingen angeregt. Diese Schwingungen in den Bauteilen übertragen den Schall auf die andere Bauteilseite. Deshalb sind die Schichten und deren Verbindung untereinander genau zu planen. Die Masse der einzelnen Bauteilschichten, die Art der Befestigung und die Abstände sowie mögliche Entkopplungen wirken sich auf den Schallschutz aus.



Der  **$s_d$ -Wert** (Wasserdampfdiffusionsäquivalente) beschreibt den Widerstand, den eine Bauteilschicht der Wasserdampfdiffusion entgegensetzt. Der Wert entspricht der Dicke, die eine ruhende Luftschicht haben muss, damit sie denselben Widerstand wie die Bauteilschicht der Wasserdampfdiffusion entgegensetzt. Je größer der Wert, desto größer ist der Diffusionswiderstand.

Der **Sommerliche Wärmeschutz** (Hitzeschutz) dient dazu, die durch Sonneneinstrahlung verursachte Aufheizung von Räumen so weit zu begrenzen, dass ein behagliches Raumklima gewährleistet wird. In der Regel ist die Raumhitze auf eine Einstrahlung der Sonne durch die Fenster zurückzuführen.

Die **Standicherheit** stellen die Holzkonstruktion und die Holzwerkstoffplatten wie z.B. Spanplatten und OSB-Platten sicher. Die Holzrahmenkonstruktion übernimmt dabei die vertikale Lastabtragung. Darüber werden Lasten wie die Eigenlast des Gebäudes, die Verkehrslasten (Möbel, Bewohner, ...), Schneelasten und Windlasten abgetragen. Die Horizontallasten aus Wind werden über eine Aussteifende Beplankung aus Holzwerkstoffplatten abgetragen. Dazu werden diese mit Verbindungsmitteln wie Nägel und Klammern in definierten Abständen an der Holzkonstruktion befestigt. Die Vorgaben für die Holzquerschnitte und die Dimensionierung der Verbindungsmitteln werden durch den Statiker ermittelt.

Die **Taupunkttemperatur** ist definiert als die Temperatur, bei der der aktuelle Wasserdampfgehalt in der Luft der maximale (100% relative Luftfeuchtigkeit) ist. Sinkt die Temperatur bei gleichem Wasserdampfgehalt in der Luft, fällt Tauwasser aus.

Mit dem **U-Wert** (Wärmedurchgangskoeffizient) wird der Wärmedurchgang von einem Luftraum (z.B. Außenluft) zu einem anderen (z.B. Innenluft) durch ein Bauteil beschrieben. In die Berechnung des U-Wertes eines Bauteils (z.B. Wand) fließt jede Bauteilschicht (Gipsbauplatte, Holzwerkstoffplatte, Dämmung, Fassade, ...) ein. Je kleiner der U-Wert, desto besser dämmt das Bauteil.

Die **Winddichtheit** ist auf der Außenseite der Bauteile sicherzustellen, damit die Dämmschichten nicht von Außenluft hinterströmt werden. Ein Hinterströmen der Dämmung wirkt sich auf die Dämmeigenschaften des Bauteils aus. Die Winddichtheit kann unter anderem durch das WDVS, einer abgeklebten Holzwerkstoffplatte auf der Außenseite oder einer Fassadenbahn sichergestellt werden.

**Witterungsschutz** Die Fassade sorgt für einen Wetterschutz des Gebäudes. Diese verhindert, dass Schlagregen in die Konstruktion gelangt. Für einen ausreichenden Schutz der Gebäudehülle sorgen

unter anderem Wärmedämmverbundsysteme oder vorgehängte Fasenden aus Holz oder witterungsbeständige Plattenwerkstoffe wie z.B. Faserzementplatten.

**Wärmedämmverbundsystem (WDVS)** Ein Wärmedämmverbundsystem (WDVS) ist ein geprüftes System zur Dämmung von Gebäuden. Die Dämmung wird dabei auf der Außenseite des Gebäudes angebracht. Es besteht aus einer Wärmedämmung (z.B. Holzfaserdämmplatten, Polystyrol, Steinwolle, ...) und einer Witterungsschicht (Putz, Klinker, ...). Ein WDVS dient dem Wärmeschutz und dem Witterungsschutz des Gebäudes.

Die **Wärmeleitfähigkeit** beschreibt, wie viel Wärme durch 1 Quadratmeter einer 1 Meter dicken Schicht eines Stoffes (Baustoff) hindurchgeht. Die Temperaturdifferenz der gegenüberliegenden Flächen beträgt dabei 1 Kelvin ( $1K = 1^\circ C$ ). Die Wärmeleitfähigkeit ist abhängig vom der Rohdichte des Stoffes, Art, Größe und Verteilung der Poren und dem Feuchtegehalt des Stoffes. Je größer, desto größer ist die Wärmeleitung; Je kleiner, desto besser ist die Wärmedämmung.

**Wärmeschutz** Der Energieverlust eines Gebäudes ist u.a. abhängig von der Wärmedämmung der Bauteile. In einem Holzrahmenbau wird die Wärmedämmung platzsparend zwischen die Holzrahmenkonstruktion eingebaut. Heute wird bei den meisten Häusern zusätzlich auf der Fassadenseite ein WDVS angebracht. Auf der Innenseite kann zusätzlich eine gedämmte Installationsebene ausgeführt werden. Die Summe der einzelnen Schichten in Abhängigkeit von ihrer Wärmeleitfähigkeit ergibt den U-Wert des Bauteils. Als Materialien können für die Dämmung in der Konstruktion und in Installationsebenen u.a. Mineralwolle, Steinwolle, Holzfaserdämmstoffe, Cellulose aber auch Exoten wie Schafwolle oder Holzspäne verwendet werden. Für das Wärmedämmverbundsystem werden in der Regel Polystyrol, Steinwolle oder Holzfaserplatten verwendet.

Die **Wärmespeicherkapazität** ist stoffabhängig, sie gibt an, wie viel Wärmeenergie 1 kg eines bestimmten Baustoffs aufnehmen muss, damit seine Temperatur um 1K ansteigt. Die Wärmespeicherkapazität  $c$  wird in  $Wh/(kgK)$  – also Wattstunden pro Kilogramm und Kelvin – angegeben. Ihr Wert ist insbesondere in Wohngebäuden hinsichtlich der Behaglichkeit und eines gleichbleibenden Innenraumklimas interessant. Je größer  $c$ , desto besser ist der Stoff für den sommerlichen Wärmeschutz geeignet.



## Impressum

**Haftungshinweis** Bei den folgenden Unterlagen handelt es sich um Empfehlungen des Verfassers, welche nach bestem Wissen und Gewissen und nach gründlichen Recherchen erstellt wurden. Irrtümer oder Fehler, welche sich aus veränderten Randbedingungen ergeben können sind dennoch nicht ausgeschlossen. Schadenersatzansprüche aufgrund der Verwendung dieser Informationen sind daher ausgeschlossen, sofern auf Seiten des Verfassers oder Herausgebers der Broschüre kein Vorsatz oder grobes Verschulden vorliegt. Soweit die Haftung des Herausgebers ausgeschlossen oder beschränkt ist, gilt dies auch für die persönliche Haftung seiner Angestellten, Arbeitnehmer, Mitarbeiter, Vertreter und Erfüllungsgehilfen. Die vorstehenden Haftungsbeschränkungen gelten nicht für die Verletzung von Leben, Körper oder Gesundheit.

Impressum (2. Auflage, Juni 2013): © HolzLand GmbH, Deutsche Straße 5, 44339 Dortmund

Umschalgestaltung Weidauer Holzhandel GmbH,  
Am Brethaus 1/Rathausstraße 2,  
08315 Lauter - Bernsbach

### Bildnachweis

Die folgenden Firmen stellten freundlicherweise Bilder für diese Broschüre zur Verfügung:  
81fünf, ante, Aumann Haus GmbH, Deutsche Rockwool, Dörken, Gutex, Haas, Häussermann, HBI-Fenster, Grauthoff, Holzbau Peter, HUF, Hufer, Isocell, Isover, Knauf Insulation, Knauf Perlite, Kowa, Pavatex, Pinus, ProClima, Puren-Gaubendämmung, Sander Holzhaus, Roreger Holzhausbau, Rubner Haus, Schwenk, Steico, Unger-Diffutherm, Velux, Xella sowie Fotolia und iStock.

### UNTERSTÜTZUNG DURCH HOLZ WEIDAUER

Geht es um Holzbau, um Beratung und kompetente Unterstützung bei Materialauswahl, Massen- und Kostenermittlung sind Sie bei Holz Weidauer in den besten Händen!

Genießen Sie das Rundum-Sorglos-Gefühl, von leidenschaftlichen Holzexperten betreut zu werden – von der kompetenten Beratung bis zum begeisternden Ergebnis!

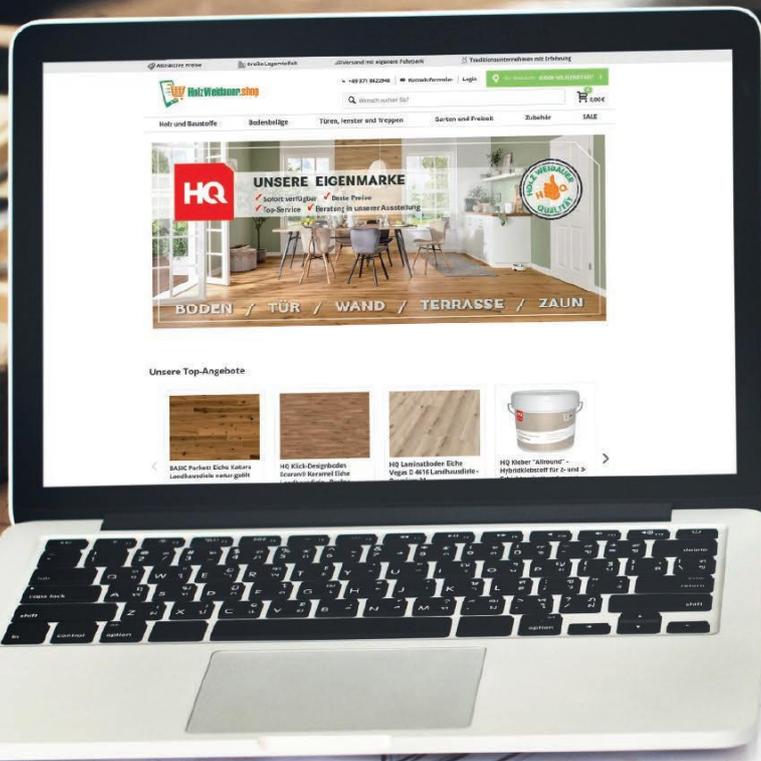


# UNSER ONLINE SHOP

UNSER ANGEBOT - AUF EINEN BLICK



## HolzWeidauer.shop



- ✓ Holz & Baustoffe
- ✓ Bodenbeläge
- ✓ Türen, Fenster & Treppen
- ✓ Garte & Freizeit
- ✓ Zubehör
- ✓ Angebote

JETZT 

IM ONLINESHOP

BESTELLEN!



# IHR HOLZFACHMARKT

MIT AUSSTELLUNG - FÜR HEIMWERKER UND PROFIS

## HANDWERKER

## BAUHERREN

## PLANER



- // Beratung durch Meisterbetriebe
- // Handwerkliche Ausführung
- // Termingerechte Montage

**Unsere Handwerker stehen für makelose Qualität und Termintreue!**

- // Ausstellung Chemnitz
- // Fachmarkt für Selbstabholung
- // Individuelle Fachberatung
- // Computerplanung

**HolzWeidauer ist der Holzhandel für die Region!**

- // Individuelle Planung
- // Statik – Akustik – Brandschutz
- // Energetische Sanierung
- // Bauantrag & Baubegleitung

**Ihre Träume und Ideen fachgerecht planen und umsetzen!**

### JETZT TERMIN FINDEN !

<https://holzweidauer.de/fachberatung>

*hier scannen!*



**TERMIN BUCHEN!**

### SACHSENS SCHÖNSTE AUSSTELLUNG

Gebr. Weidauer GmbH  
Oberfrohnauer Straße 59  
09117 Chemnitz/Rabenstein  
infochemnitz@holzweidauer.de  
0371 / 84229-0

### AUSSTELLUNG LAUTER

Weidauer Holzhandel GmbH  
Bockauer Straße 7  
08315 Lauter-Bernsbach  
infolauter@holzweidauer.de  
Tel.: 03771 / 5504-62



**FACHBERATUNG**