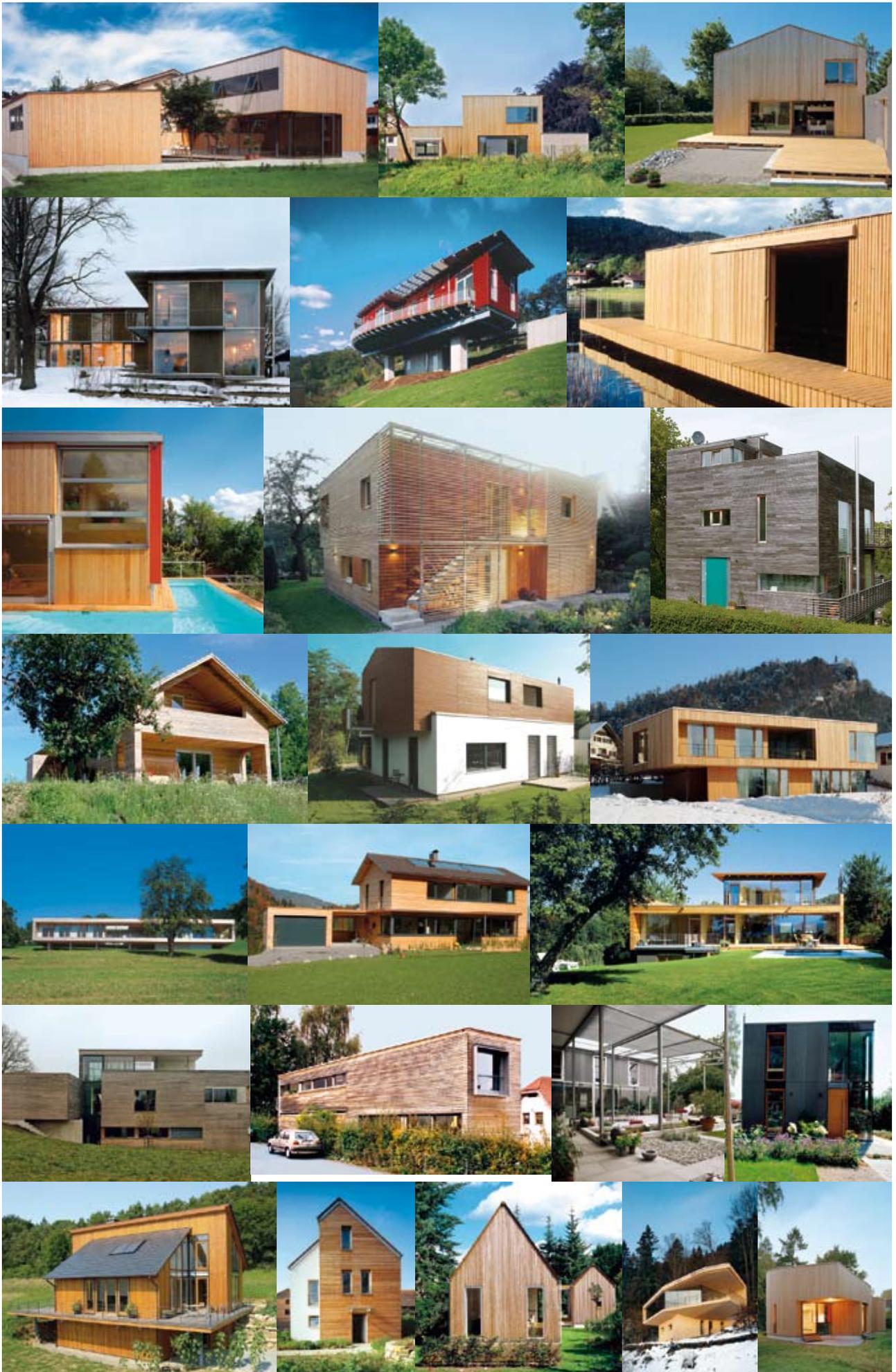


## Die neuen Holzhäuser



Johannes Kottjé

# Die neuen Holzhäuser

Bauen mit einem  
natürlichen Material

Deutsche Verlags-Anstalt  
München

# Inhalt

---

- 6 Vorwort
- 7 Einführung  
Holzkonstruktionen 7 • Typische Schwachstellen 11 • Vergrauen 14  
Eigenleistungen 14 • »Materialehrlichkeit« 16 • Beispielprojekte
- 18 Gemütlich kühl  
Maucher + Höß Architekten, Kempten | Hofhaus in Kempten
- 24 Von Architekten und Baugrenzen  
SoHo Architektur und Stadtplanung, Augsburg | Atriumhaus  
in Augsburg-Haunstetten
- 28 Perfekt pfiffig  
SoHo Architektur und Stadtplanung, Augsburg | Wohnhaus in Aitrach
- 34 Harmonisches Ensemble  
Ingo Bucher-Beholz, Gaienhofen | Zwei Passivhäuser in Penzberg
- 40 Abgehoben bodenständig  
Mikula + Partner, Graz | Hanghaus in Graz
- 46 Monochromie am See  
limit architects, Wien | Seehaus in Pörtschach
- 52 Kontrast in Balance  
Kurt Lichtblau / Konrad Spindler, Wien | Erweiterung in Gablitz
- 56 Filigraner Kubus  
Borkner Feinweber Tellmann Architekten, München | Anbau in München
- 60 Würfel am Hang  
Ingo Hanel, Wuppertal | Holzkubus in Wuppertal
- 68 Hölzerne Halle  
Thomas Kauer, München | Landhaus in Kollnburg
- 74 Technisch-natürliche Wohnkultur  
Armin Schmitz, Bad Neuenahr-Ahrweiler | Haus in Mischbauweise in Sinzig
- 80 Schwebende Holzkiste  
k\_m Architektur, Daniel Sauter, Bregenz/Lindau | Einfamilienhaus  
mit Atelier in Bregenz

- 86 Holz, Feuer, Wasser  
k\_m Architektur, Daniel Sauter, Bregenz/Lindau | Landhaus in Bregenz
- 92 Traditionell modern  
PlanDREI, Egg | Wohnhaus in Andelsbuch
- 96 Metamorphose eines Fertighauses I  
Müller Architekten, Heilbronn | Umbau in Heilbronn
- 104 InnenAußenRaum  
architektick, Zürich | Einfamilienhaus in Biel
- 108 Auf dem Trapez  
Plinio Haas mit Karin Wenzler-Haas, Arbon | Holzriegel in St. Gallen
- 114 Haus<sup>2</sup>  
Schaudt Architekten, Konstanz; Projektarchitekt:  
Andreas Rogg | Hofhaus in Efringen-Kirchen
- 120 Quader am Hang  
Schaudt Architekten, Konstanz; Projektarchitekt: Martin Cleffmann  
Einfamilienhaus in Tübingen
- 124 Schwedischer Maßanzug  
Heike-Christin Falkenberg, Düsseldorf; Konstruktion: Martin Freitag,  
Holzhausen | Wohnhaus in Brakel-Rheder
- 130 Haus mit Schublade  
Philipp Architekten, Untermünkheim; Projektarchitekt:  
Uwe Hermann | Einfamilienhaus in Ingersheim
- 136 Dörfliche Moderne  
Norbert Möhring, Berlin/Born a. D. | Wohnhaus in Born a. D.
- 144 Metamorphose eines Fertighauses II  
Philip Lutz, Bregenz | Aufstockung und Neugestaltung in Bregenz
- 150 Die Faszination des Philosophen  
Holger Kleine, Berlin | Schreibhaus in Steinhude
- 158 Architektenverzeichnis
- 159 Fotografenverzeichnis

## Vorwort

---

Holz ist ein ganz besonderes Baumaterial. Es vereint auf faszinierende Weise eine Vielzahl hervorragender Eigenschaften: »lebendig« und »warm« im metaphorischen Sinne, trägt es zu hoher Wohnqualität bei, statisch äußerst leistungsfähig und leicht zu verarbeiten, überzeugt es in konstruktiver Hinsicht. Als reines, nachwachsendes Naturprodukt schont es Ressourcen und glänzt auch unter den Aspekten Nachhaltigkeit und Entsorgung mit einer guten Ökobilanz. Dabei ist es langlebiger als manch industriell produziertes Material und kann Jahrhunderte unbeschadet überdauern.

Holz ist traditionell und modern zugleich, seit jeher wird es zum Bau von Häusern verwendet. Die sich über die Jahrhunderte ändernde Be- und Verarbeitung des Materials unterstreicht seine Universalität.

Im Unterschied zu anderen Produkten, die mit der Zeit als überholt gelten und an Ansehen verlieren, gelang es dem Holz immer wieder, sein Image zu verbessern. Galt es früher in vielen Regionen des deutschsprachigen Raums als Baustoff der Ärmere, werden heute sogar in Norddeutschland Villen nicht nur aus Holz gebaut, sondern tragen es als Fassadenbekleidung stolz zur Schau.

Entsprechend der gestiegenen Beliebtheit von Holzhäusern gibt es viele Veröffentlichungen, die architektonische, baukonstruktive oder finanzielle Aspekte dieses Themas beleuchten. Anliegen des hier nun vorliegenden Buchs soll es vor diesem Hintergrund sein, einen Querschnitt der

architektonischen Entwicklung des ästhetisch hochwertigen Holzhausbaus der letzten Jahre vorzustellen. Hierzu wurden 24 Projekte ausgewählt, deren Entwurf, Materialwahl und -verarbeitung sowie Detailgestaltung besonders überzeugen und als Anregung dienen können – jedes auf seine Weise.

Die ausgewählten Projekte verdeutlichen zugleich die breite Spanne des mit Holz Machbaren: vom kleinen, kostengünstigen Einfamilienhaus über großzügige Landsitze bis hin zu extravaganen »Wohnskulpturen« reicht das Spektrum der heute in Holz realisierten Häuser.

Der Autor wünscht allen, die sich als Architekten, Bauherren oder anderweitig an guter Architektur Interessierte mit diesem Buch auseinander setzen, viel Freude beim Lesen und hofft, dass es in vielen Fällen als praxisorientierte Anregung bei der Planung neuer Holzhäuser dienen kann.

*Johannes Kottjé*

# Einführung

## Holzkonstruktionen

Holz ist neben Stein das älteste Baumaterial. Die ersten Häuser der Menschen wurden aus Holz gebaut und in der Folge blieb das Material immer aktuell. Zugegeben: frühe Holzhäuser würden wir heute wohl eher als Hütten bezeichnen. Doch betrachtet man die Entwicklung der Holzkonstruktionen, stellt man fest, dass die Unterschiede zwischen antiken, mittelalterlichen, neuzeitlichen und vielen modernen Tragkonstruktionen erstaunlich gering sind! Fast alle hölzernen Konstruktionsweisen, die für Wohnhäuser gebräuchlich waren oder sind, lassen sich letztlich auf zwei Prinzipien zurückführen: zum einen massive, flächige Holzkonstruktionen, bei denen durch Stapelung von Stämmen oder aus Stämmen geschnittenen Elementen wie Balken oder Brettern Wände und Decken zusammengesetzt werden. Die wohl bekannteste Bauweise dieser Kategorie ist der klassische Blockbohlenbau.

Zum anderen aufgelöste Stabtragwerke, bei denen senkrechte Hölzer in unterschiedlichen Abständen die Lastabtragung übernehmen, während horizontale Hölzer in Ebene der Decken und Dächer das Tragwerk komplettieren. Die markanteste derartige Bauweise sind Fachwerkhäuser, bei denen die Kombination aus dunkel gestrichenem Holztragwerk und meist hell verputztem Gefach auch zum gestalterisch herausragendsten Merkmal wurde. Doch auch heute bei Einfamilienhäusern meist übliche Holz-

rahmenkonstruktionen funktionieren prinzipiell ähnlich. Der wesentliche Unterschied zwischen modernen und historischen, aber auch zwischen den einzelnen heutigen Konstruktionen besteht in den raumbildenden Wandaufbauten, also den Komponenten, die das Tragwerk ergänzen und zur Hülle beziehungsweise zum Haus werden lassen. Betrachten wir zunächst die heute weit verbreitete Holzrahmenbauweise:

Auf den ersten Blick unterscheiden sich die gebräuchlichen Konstruktionen kaum, seien es Systembauweisen großer Hersteller oder individuell geplante und von kleinen Betrieben ausgeführte Holzhäuser. Doch beim detaillierten Vergleich stellt man teilweise enorme Differenzen fest. Diese wirken sich auf Wohnqualität, Alterungsbeständigkeit und Ökologie aus. Auch der Preis wird durch sie beeinflusst, allerdings bürgen höhere Kosten keineswegs zwangsläufig für höhere Qualität.

Übliche Wandaufbauten von individuell hergestellten Häusern und Fertighäusern in Holzbauweise verfügen über ein Tragwerk aus Holzständern. Im Abstand von meist 62,5, seltener 81,5 Zentimetern stehend, sind diese mit Fuß- und Kopfhölzern zu Rahmenkonstruktionen verbunden. Die Aussteifung der geschosshohen Rahmen übernimmt eine äußere Beplankung aus großformatigen Holzwerkstoffplatten.

Die Zwischenräume der Ständer werden mit Dämmstoffen ausgefacht, dann wird auf der Innenseite eine dampfbrem-



Bei Fachwerkhäusern wurde die Holzkonstruktion zum prägenden Stilelement. Hier ein behutsam umgebautes und modernisiertes Beispiel. (Architekt: Matthias Zöller, Neustadt/Weinstraße)

sende Schicht und die innere Beplankung aufgebracht. Im einfachsten Fall ist die Wand nun komplett, sie wird lediglich noch von außen verputzt und von innen tapeziert. Bereits diese relativ simple Konstruktion verfügt über ein besseres Wärmedämmvermögen als eine gleich starke massiv gemauerte Wand. Allerdings macht sich das Holztragwerk als Wärmebrücke negativ bemerkbar. Aufgrund der beständig wachsenden Bemühungen, den Heizenergiebedarf von Wohnhäusern zu verringern, gehört daher heute eine weitere Dämmschicht, die außen durchgehend aufgebracht wird, nahezu zum Standard. Bei hochwertigen Häusern wird häufig innen eine Installationsebene vor der eigentlichen Wand angeordnet. In ihr können Leitungen und Installationen untergebracht werden, ohne die innere Beplankung oder die Dampfsperre durchdringen zu müssen. Eine dieser beiden Schichten ist in der Regel für die Luftdichtheit der Konstruktion verantwortlich und darf daher keinerlei Fehlstellen aufweisen. Zudem lässt sich in der Installationsebene weiteres Dämmmaterial unterbringen. Lediglich auf den Produktionsprozess bezieht sich die häufig anzutreffende Unterscheidung in Rahmen- und Tafelbauweisen, die gerne unter Begriffen wie »Holzverbundkonstruktion« zusammengefasst werden. Bei der

Rahmenbauweise werden die – oft bereits mit der äußeren Beplankung versehenen – Rahmen vorgefertigt, auf der Baustelle aufgestellt und vor Ort um die weiteren Komponenten des Wandaufbaus ergänzt. In dieser Bauweise werden daher Ausbauhäuser errichtet, bei denen der Bauherr die Komplettierung in Eigenleistung vornimmt. Auch individuell geplante oder von kleineren Betrieben angebotene Häuser werden in der Regel in Rahmenbauweise ausgeführt. Der Vorteil des relativ geringen Vorfertigungsgrads besteht in der Möglichkeit, kleinere Planungsänderungen noch während der Bauzeit mit relativ geringem Aufwand durchführen zu können.

Große System- und Fertighaushersteller bevorzugen hingegen die Tafelbauweise. Hierbei werden die Wände – aber auch Decken und Dächer – so weit wie möglich im Werk vorfabriziert. Fenster, Türen und Installationen werden hier bereits montiert, ein Teil der Arbeiten wird von Maschinen übernommen. Nach Zusammensetzen der großformatigen Elemente auf dem Bauplatz ist das Haus nahezu fertig, jetzt müssen nur noch die Elementfugen geschlossen und Arbeiten des Innenausbaus durchgeführt werden.

Die Pluspunkte der Tafelbauweise liegen in der prinzipiell höheren Qualität bei kurzer Bauzeit und günstigen Kosten. Ermöglicht wird dies durch den rationalisierten und oft standardisierten Herstellungsprozess. Allerdings ist beim Aufbau des Hauses penibel darauf zu achten, dass die einzelnen Elemente sorgfältig miteinander verbunden werden. Wird beispielsweise die Dampf- und Luftsperrung in der Fuge nicht oder unzureichend verklebt, kann es zu erhöhten Wärmeverlusten und zu Feuchtigkeitsschäden im Wandaufbau kommen.

Neben der Schichtenfolge des Wandaufbaus sowie der Herstellung und Verarbeitung sind die verwendeten Materialien sowie die konstruktive Ausgestaltung der einzelnen Wandschichten für die Qualität entscheidend. Wenige Alternativen gibt es beim Holztragwerk: neben den althergebrachten Konstruktionsvollhölzern konnten sich in den letzten Jahren immer mehr zusammengesetzte Massivhölzer – Brettschichtholz, Duo- oder Triobalken – durchsetzen. Im Bereich des Passivhausbaus konnten doppel-T-förmige Ständer mit einem schmalen Steg aus besonders tragfähigen Holzwerkstoffen einen nennenswerten Marktanteil erobern. Aufgrund ihres minimierten Querschnitts stellen sie geringere Wärmebrücken dar als Massivhölzer. Eine größere Artenvielfalt bieten die Dämmstoffe. Meist werden hier Mineralfasermatten für die Ausfachung des Tragwerks verwendet. Aus ökologischen Gründen erfreuen

en sich Zellulose- oder Holzfaserschütttdämmungen, die beispielsweise aus Altpapier hergestellt werden, immer größerer Beliebtheit. Für die Recycling-Dämmstoffe spricht auch ihr im Vergleich zu Mineralwolle höheres Wärmespeichervermögen sowie ihre höhere Amplitudendämpfung. Hierdurch werden Temperaturspitzen, insbesondere sommerliche Überhitzung, besser gepuffert. Der größte Nachteil leichter Bauweisen gegenüber Massivbauweisen wird somit ausgeglichen.

Doch auch wenn die Werbung gerne ein anderes Bild vermittelt, ein ökologisches Problem einiger Naturfaserdämmungen ist ihre spätere Entsorgung: aus Gründen des Brandschutzes müssen sie mit Zusätzen wie zum Beispiel Borsalz versehen werden, wodurch sie später als Sondermüll gelten. Ein weiterer Schwachpunkt von Zellulosedämmung ist ihre Anfälligkeit gegenüber Schimmelpilzen. Daher ist es hier umso wichtiger, dass Feuchtigkeit und Wasserdampf nicht in den Wandaufbau gelangen können. Um Setzungen bei Schütttdämmungen zu vermeiden, sollten die auszufüllenden Ständerzwischenräume vertikal in kleinere Abschnitte unterteilt werden.

Weitere Dämmstoff-Alternativen stellen Holz- oder Schafwolle dar. Ihre Eigenschaften entsprechen im Wesentlichen denen der Naturfaser-Schütttdämmungen. Besonders gravierend sind die Unterschiede der äußeren Dämmschichten. Von einfachen, dünnen Holzfaserplatten bis hin zu 20 Zentimeter starken Polystyrol-Wärmedämmverbundsystemen reicht die Palette des Verbauten. 4 Zentimeter Polystyrol oder eine vom Dämmvermögen her äquivalente Schicht sollten heute allerdings als Minimum angesehen werden.

Fast schon eine Glaubensfrage stellt das Thema »Dampfsperre« dar: in üblichen Holzrahmenbau-Wandaufbauten ist sie unverzichtbar, um das Eindringen von Wasserdampf aus dem Gebäudeinneren in die Dämmung zu verhindern. Gegner argumentieren, eine Dampfsperre verhindere das »Atmen« der Wand und mache daher die Bewohner krank. Tatsache ist allerdings, dass auch durch nicht dampfdichte Wände lediglich ein Bruchteil des Wasserdampfs abgegeben werden kann, der beim ohnehin notwendigen Lüften entweicht. Doch einige System-Anbieter haben leicht abgeänderte Wandaufbauten entwickelt, die ohne Dampfsperre auskommen sollen und auch ökologisch orientierte Architekten bauen gerne ohne Dampfsperre. Ob solche Konstruktionen im Einzelfall funktionieren, lässt sich rechnerisch nachweisen. Keineswegs einlassen sollte man sich als Bauherr auf die Bemerkung, dass der angebotene

Wandaufbau rechnerisch nicht funktioniere, sich in der Praxis aber bewährt habe. Ebenfalls sehr risikoreich ist der Verzicht auf eine Dampfsperre in Verbindung mit Zelloosedämmungen, die Gefahr der Schimmelbildung wurde bereits erwähnt. Auf das Thema Luftdichtheit wird weiter unten noch genauer eingegangen werden.

Die äußere Beplankung des Holztragwerks bilden diverse Holzwerkstoffplatten. Wichtig ist hier, ob es sich um einfache Materialien wie Spanplatten, oder um resistenteren Stoffe wie zementgebundene Holzwerkstoffplatten handelt. Zementgebundene Platten sind formstabiler sowie langlebiger und daher zu bevorzugen. Ebenfalls qualitativ besser als Spanplatten sind Holzfaserplatten. Aus Gründen des Schallschutzes sind dichtere – also schwerere – Holzwerkstoffe leichter Materialien vorzuziehen.

Von Bedeutung für den Schallschutz sind auch Anzahl und Eigenschaften der inneren Beplankungen. Eine Lage Gipskarton oder Gipsfaserplatte reicht zwar aus, um die Innenraumluftfeuchtigkeit durch Wasserdampfaufnahme und -abgabe zu regulieren, doch zwei Lagen Gipsplatten oder eine Gipsplatte in Verbindung mit einer Holzwerkstoffplatte dämmen besser gegen Außenschall.

Bauherren sollten sich eingehend mit den konstruktiven Eigenarten in Frage kommender Wandaufbauten befassen; zur Aufgabe von Architekten, die auf Holzkonstruktionen von Systemanbietern zurückgreifen, gehört ebenfalls die eingehende Beschäftigung mit der jeweiligen Konstruktion, um dem Bauherrn die jeweiligen Vor- und Nachteile explizit darlegen zu können. Wenn von »harten Massivbaustoffen«, »Wärmedämmplatten« oder ähnlich ungenau bezeichneten Baustoffen die Rede ist, sollte man sich erklären lassen, um welche Materialien es sich genau handelt. Nur so kann man mit anderen Angeboten vergleichen.

Während beim Holzrahmenbau die Tragkonstruktion und übrigen Schichten des Wandaufbaus letztlich eine Einheit bilden, ist die Trennung der Wand- und Deckenflächen von der Tragkonstruktion das besondere Merkmal von Skelettkonstruktionen. Hierbei wird zunächst das Tragwerk aus Stützen und Trägern errichtet. Die Stützen stehen in einem gleichmäßigen Raster mit einem Rastermaß zwischen 3 und 6 Metern und reichen meist gebäudehoch über alle Geschosse. Zwischen den Stützen werden die Träger befestigt. Nur dieses »Skelett« ist statisch relevant und kann nach Belieben mit Wänden und Decken in Leichtbauweise ausgebaut und bei Bedarf problemlos umgebaut werden. Dabei gelten die gleichen Kriterien wie bei Holzrahmenbauten.



**Oben** Beispiel für einen Holztafel-Wandaufbau, hier mit hochwertiger Holzfaserdämmung (Baukunst Philipphaus).

**Rechts** Die vorgefertigten Elemente eines Hauses in Holztafelbauweise werden mit dem Kran zusammengesetzt (Baufritz).



Skelettkonstruktionen sind prinzipiell geringfügig kostenintensiver als die Rahmen- und Tafelbauweise. Sie bieten allerdings viele Möglichkeiten, durch Eigenleistung Geld zu sparen und sind aufgrund ihrer Variabilität und Veränderbarkeit besonders wertbeständig.

Klassische Blockbohlen-Konstruktionen werden heute zumeist wegen ihrer ganz eigenen, oft als besonders ökologisch empfundenen Ästhetik realisiert. Wurden früher einfach massive Stämme mit Hilfe abgeflachter Seiten aufeinandergestapelt, verbirgt sich heute hinter der rustikalen Optik meist eine zweischalige Konstruktion, bestehend aus der tragenden Blockbohlenwand, einer Schicht Wärmedämmung und einer außen vorgesetzten, dünnen Blockbohlenwand.

Der bauphysikalische Vorteil massiver Holzaußenwände besteht, wie bei Rahmenkonstruktionen mit Zellulosedämmung, in hohem Schallschutz und gutem sommerlichen Wärmeschutz aufgrund der Wärmespeicherfähigkeit und Amplitudendämpfung.

Diese Vorteile machen sich auch einige massive Holzbausysteme zunutze, die in den letzten Jahren, insbesondere in den 1990er Jahren, neu entwickelt wurden.

Die Realisierung und Produktion der neuen Systeme wurde teilweise erst durch die Verfügbarkeit modernster Technik ermöglicht. Ausgangsmaterial sind meist Bretter oder Balken mit kleinem Querschnitt. Diese Hölzer werden auf verschiedene Arten – je nach Anbieter und System – kreuzweise verleimt, so dass formstabile, großformatige

Elemente entstehen. Während bei Blockhäusern das Baumaterial Holz als Wand- und Deckenoberfläche meist sichtbar bleibt, werden die neuen Systeme in der Regel verputzt oder verkleidet. Auf Wunsch können ihre Oberflächen allerdings auch in Sichtqualität ausgeführt und im Innenraum gezeitigt werden. Außenseitig wird in der Regel Wärmedämmung montiert, die häufig mit einer Holzverschalung bekleidet wird. Die diversen Systeme erlauben unterschiedlich hohe Vorfertigungsgrade, doch in jedem Fall werden die Elemente auf der Baustelle nur noch zusammengesteckt und verschraubt. Das geht zügig, und Baufeuchte, die bei gemauerten Massivhäusern Probleme bereiten kann, ist hier kein Thema. Aufgrund des größeren Materialaufwands liegen die Kosten für massive Holzhäuser etwas höher als bei Holzrahmenkonstruktionen.

Zwei besonders bekannte neue Holzbausysteme sind die Massivbaukonstruktionen der Firmen Lignotrend und Merk: Die Firma Lignotrend in Weilheim-Bannholz fertigt aus Brettern massive Holzblocktafeln. Von weiterverarbeitenden Holzbaubetrieben werden diese zu geschosshohen Wandtafeln verbunden. In Hohlräumen zwischen den teilweise auf Abstand verleimten Brettern können Installationen geführt werden. Auf die nur 11 Zentimeter starken Holzwände werden außenseitig Holzweichfaserplatten als Dämmung aufgebracht. Für Decken und Dach werden hohlraumreiche Elemente angeboten, die nach Aufnahme von Installationen mit Trittschall- oder Wärmedämmmaterial verfüllt werden. Dank des großen Formats der Bauteile lassen sich mit dem Lignotrend-System kurze Bauzeiten erreichen. Das Massivholz-System LenoTec von Merk Holzbau in Aichach besteht aus bis zu 4,80 Meter breiten und 20 Meter langen Brettsperrholz-Elementen aus kreuzweise verleimten Nadelholz-Brettern. Hieraus werden Bauteile nach



Wünschen des Kunden gefertigt. Computergesteuert und millimetergenau werden großformatige Wand- und Deckenelemente ausgeschnitten, Tür- und Fensteröffnungen eingefügt. Außenwände, die über bis zu vier Geschosse durchlaufen, können auf diese Weise hergestellt werden. Auf dem Bauplatz werden die angelieferten Holzplatten wie ein übergroßes Modelleisenbahn-Häuschen zusammengesetzt.

### Typische Schwachstellen

Moderne Holzbauweisen sind prinzipiell sehr zuverlässige Konstruktionen, die wenige systembedingte Schwachstellen aufweisen. Gegenüber dem Massivbau gibt es sogar einige typische Problempunkte weniger, da Holzhäuser in der Regel komplett in Trockenbauweise erstellt werden, Baufeuchte also kein Thema ist.

Allerdings gibt es auch typische Schwachstellen von Holzhäusern, die bei mangelhafter Planung und Ausführung immer wieder anzutreffen sind. Insbesondere sind dies mangelnde Luftdichtheit, unzureichender Schlagregenschutz sowie zu tief sitzende Schwellhölzer. Diese drei Problemkreise sollen im Folgenden kurz skizziert werden, um ein Grundverständnis für sie erhalten. Dabei soll insbesondere das Thema Luftdichtheit angesprochen werden, da hier auch bei Architekten und Bauunternehmern regelmäßig deutliche Defizite der Kenntnis der Materie anzutreffen sind:

Der Wärmeschutz von Wohngebäuden erfährt seit etwa drei Jahrzehnten wachsende Aufmerksamkeit. Die Anforderungen an die Wärmedämmung von Außenwänden, Dächern und Fenstern wurden immer weiter erhöht, zuletzt mit der 2002 in Kraft getretenen Energieeinspar-



Ein Beispiel für eine moderne Holzbauweise: das System der Firma Lignotrend; links die Wände des Erdgeschosses, rechts das Auflegen einer Zwischendecke

verordnung (EnEV). Viele Bauherren entscheiden sich sogar für wesentlich besseren Wärmeschutz als gefordert, zum einen aus Umweltbewusstsein, zum anderen wegen der Möglichkeit, günstige Kredite als finanzielle Förderung zu erhalten.

Ein beachtlicher Teil der Wärme geht allerdings nicht durch die Bauteile verloren – man spricht hierbei von Transmissionswärmeverlusten –, sondern in Form so genannter Lüftungswärmeverluste. Mit diesem Begriff ist nicht nur die Wärme gemeint, die beim notwendigen, beabsichtigten Lüften durch das Fenster mit der verbrauchten Luft ins Freie strömt. Auch durch eine mehr oder weniger große Anzahl undichter Stellen in der Gebäudehülle entweicht warme Luft und wird durch kalte ersetzt. Unter bestimmten Umständen nimmt man diesen ungewollten Luftwechsel als Zugscheinung wahr. Oft bleibt er aber unbemerkt. Infolgedessen geht ein Teil der durch dicke Dämmschichten aufwändig eingesparten Energie auf diesem Weg doch verloren. Zudem können durch Tauwasser hervorgerufene Bauschäden die Folge von Luftundichtheiten sein, wenn der in der warmen Raumluft enthaltene Wasserdampf in kältere äußere Schichten des Wand- oder Dachaufbaus hineintransportiert wird und dort kondensieren kann.

Luftundichtheiten treten kaum in durchgehenden Flächen auf. Massives, verputztes Mauerwerk ist ebenso luftdicht wie die im Holzbau verwendeten Gipskarton- oder Holzwerkstoffplatten. Auch die Stöße der einzelnen Platten lassen sich relativ einfach luftdicht abkleben. In der Regel dient im Holzbau allerdings die Dampfsperre als Luftsperr-

re. Problematisch sind alle Bereiche, in denen die Luftsperrung unterbrochen oder durchstoßen wird sowie die Verbindungen von zwei Bauwerksteilen, bei unsauberer Verarbeitung auch die Stöße der Dampfsperrefolien oder -papiere:

- Fenster und Außentüren, Türen zu unbeheizten Kellerräumen
- Dachgauben und Dachflächenfenster
- Rollläden
- Steckdosen, Lichtschalter u.ä. in Außenwänden
- Elektro- und Installationsleitungen in Außenwänden
- Schornsteindurchführungen
- Öffnungen zum Dachboden, sofern dieser ungedämmt ist
- Der Anschluss der Außenwände an Innenwände, das Dach und an die Geschossdecken.

Wichtig ist, dass bei der Planung eines Hauses bereits an die Luftdichtheit gedacht wird und die genannten Schwachstellen von vornherein ausgeschlossen werden. Der Architekt oder Haushersteller sollte eine durchgehende Luftdichtheitsschicht innerhalb der Wärmedämmung vorsehen, in die das Gebäudeinnere sozusagen eingepackt ist.

Gleich, ob im Holzbau die Dampfsperre oder eine Beplankung aus Platten in dieses Luftdichtheitskonzept eingebunden ist, ist es wichtig, dass keine Lücken in der dichtenden Schicht auftreten. In diesem Zusammenhang ist es vollkommen falsch, wenn einige Architekten und Systemanbieter behaupten, dass eine Lücke in einer Schicht durch die nächste – ebenfalls lückenhafte – Schicht des Wandaufbaus ausgeglichen werde.

Einen Nachweis der Luftdichtheit eines Gebäudes schreibt die Energieeinsparverordnung nicht in jedem Fall vor. Doch wer bei Einreichung des Bauantrags zusagt, nach Fertigstellung des Hauses einen Test durchführen zu lassen, kann bei der erforderlichen Berechnung des Energiebedarfs des Gebäudes mit günstigeren Werten rechnen. Da sich aus dieser Berechnung auch die erforderliche Dimensionierung der Heizung ergibt, kann diese unter Umständen kleiner und somit kostengünstiger ausgeführt werden. Zudem schreibt die Energieeinsparverordnung für jeden Neubau seit 2006 die Erstellung eines so genannten Energiebedarfsausweises vor. Ähnlich wie in der technischen Beschreibung eines Automobils der Kraftstoffnormverbrauch angegeben ist, enthält dieser Ausweis Angaben über den nach Norm errechneten Energieverbrauch des jeweiligen Gebäudes. Und wie sich ein Gebrauchtwagen mit einem sparsamen Motor besser verkauft als ein

»Schluckspecht«, wird wohl auch beim Weiterverkauf eines Wohnhauses der Energieverbrauch künftig eine Rolle spielen.

Für Gebäude, deren Belüftung über eine Lüftungsanlage erfolgt, wird eine Überprüfung der Luftdichtheit von der EnEV zwingend gefordert. Lüftungsanlagen sorgen für kontrollierte Raumlüftung und helfen somit, Wärmeverluste zu minimieren. Bei Anlagen mit Wärmetauscher wird zudem ein Teil der Wärme aus der Abluft an die einströmende Frischluft abgegeben, sodass eine nochmalige Verringerung der Lüftungswärmeverluste stattfindet. Dieses System hat nur Sinn, wenn ein möglichst großer Anteil des erforderlichen Luftwechsels über diese Anlage erfolgt und ein unkontrollierter Luftaustausch durch Leckagen weitgehend vermieden wird.

Die Überprüfung der Luftdichtheit beziehungsweise die Ermittlung der stündlichen Luftwechselrate erfolgt mit Hilfe der so genannten »Blower-Door« (deutsch »Gebläsetür«). Diese Bezeichnung ist durchaus wörtlich zu nehmen: in eine geöffnete Außentür des zu untersuchenden Gebäudes wird ein spezieller Rahmen mit einem Gebläse eingebaut. Nachdem sämtliche Außentüren und Fenster geschlossen wurden, wird mit Hilfe dieser Vorrichtung im Gebäude ein Unterdruck von 50 Pascal erzeugt. Das Gebläse zieht hierbei Luft aus dem Haus. Die abgesaugte Luft strömt nun über die gesuchten undichten Stellen nach. Die Menge der abgesaugten Luft ist abhängig von Anzahl und Größe der Leckagen und wird von der Blower-Door gemessen. Hieraus lässt sich die Luftwechselrate  $n_{50}$  ableiten, die angibt, wie oft das gesamte Raumluftvolumen bei 50 Pascal – also unter Testbedingungen – lediglich über undichte Stellen ausgetauscht wird. Die Energieeinsparverordnung lässt dreifachen Luftwechsel pro Stunde bei 50 Pascal, bei Gebäuden mit Lüftungsanlage 1,5fachen Luftwechsel zu.

Bedingt durch den Unterdruck im Gebäude treten an undichten Stellen Luftströme auf, die sich mit der Hand und mit Hilfe eines Windmessgeräts, dem so genannten thermischen Anemometer aufspüren lassen. Auch mit Hilfe einer thermografischen Aufnahme können Leckagen geortet werden. Hierzu werden mit einer Infrarotkamera Aufnahmen des Gebäudes erstellt. Auf diesen lassen sich Wärmeströme und somit die gesuchten Schwachstellen ablesen. Zu beachten ist allerdings, dass eine brauchbare Thermografie nur erstellt werden kann, wenn die Außentemperatur mindestens 10 Grad unter oder über der Raumlufttemperatur liegt.

Nicht immer ist die eigentlich undichte Stelle dort zu finden, wo die Luft im Gebäudeinneren austritt. Um den Weg der Luft und somit die Leckstelle in der Luftdichtheitsschicht zu finden, kann man einen Nebelgenerator einsetzen, den man während einer zweiten Messung bei Überdruck – die Luft wird diesmal in das Gebäude gepumpt - vor die Luftaustrittsstelle im Haus stellt.

Die Suche nach undichten Stellen in der Gebäudehülle sollte im Rahmen eines Blower-Door-Tests in jedem Fall durchgeführt werden. Auch wenn die gemessene Luftwechselrate im zulässigen Rahmen der Energieeinsparverordnung liegt, ist es möglich, dass einzelne größere Leckagen vorhanden sind, die zu Bauschäden oder zumindest zu Zugserscheinungen führen können. Eine solche einzelne Schwachstelle stellt in jedem Fall einen Bauman gel dar und ist von dem verantwortlichen Unternehmen zu beseitigen. Die erforderliche Nachbesserung muss eine dauerhafte Luftdichtheit der Schwachstelle gewährleisten. Es ist also nicht zulässig, beispielsweise eine undichte Fuge während des Tests mit Dichtmasse zu überspritzen oder mit einfachem Klebeband zu verkleben, da beide Maßnahmen nur vorübergehend haltbar sind. Zudem muss die Nachbesserung grundsätzlich an der luftdichtenden Schicht des Wandaufbaus vorgenommen werden. Auch das Ausschäumen mit Montageschaum ist zur Beseitigung von Luftundichtheiten nicht geeignet.

Blower-Door-Tests werden von Sachverständigen, Handwerksbetrieben, Ingenieurbüros unterschiedlicher Art sowie von Hochschulen durchgeführt. Bei der Auswahl eines Anbieters ist auf möglichst große Kompetenz und Unabhängigkeit zu achten. Der Tester sollte Undichtheiten nicht nur feststellen, sondern sie auch beurteilen können. Von Vorteil ist es daher, wenn er auf Erfahrung im Baubereich verweisen kann, beispielsweise als Architekt oder Bauingenieur.

Auch wenn die Vergünstigungen der EnEV nicht in Anspruch genommen werden sollen, hat jeder Bauherr die Möglichkeit, am fertigen Gebäude einen Blower-Door-Test auf eigene Kosten durchführen zu lassen und so Mängeln der Luftdichtheit frühzeitig – am besten vor der Abnahme – auf die Spur zu kommen. Schon die Ankündigung, eventuell einen Test durchführen zu lassen, sollte die jeweils Verantwortlichen zu sorgfältiger Arbeit veranlassen. Andererseits muss man sich bewusst sein, dass mit einem Luftdichtheitstest lediglich die Qualität der Luftsperr e, nicht aber die allgemeine Qualität des Hauses überprüft werden kann.

### Das Märchen von der »atmenden Wand«

Es wird immer wieder vorgebracht, meist als Werbeargument für das eigene Angebot oder als Warnung vor der Konkurrenz: das Märchen von der »atmenden Wand«. Tatsache ist, dass Wände, gleich ob Massiv- oder Holzbau, nicht »atmen« können, richtig hergestellt sind sie weitgehend luftdicht. Weisen sie Undichtheiten auf, hat das mit »atmen« nichts zu tun. Oft ist mit dem Begriff die Fähigkeit der Wand gemeint, durch Wasserdampfaufnahme das Raumklima zu regulieren.

Nun sprechen einige Holzbau-Anbieter im Zusammenhang mit dem Thema Luftdichtheit vom »Atmen« der Wände oder des Hauses, möglichst luftdichte Gebäude seien ungesund, Luftwechsel durch Undichtheiten seien notwendig, um die Frischluftversorgung im Haus sicherzustellen. Dies ist falsch und dürfte wohl vor allem Architekten und Unternehmen als Argument dienen, die sich der Qualität ihrer Häuser in Bezug auf die Luftdichtheit nicht sicher sind.

Zur Sicherstellung der Frischluftversorgung ist es bei Häusern ohne Lüftungsanlage in jedem Fall erforderlich, Fenster zu öffnen. Undichtheiten können an windstillen Tagen keinen ausreichenden Luftwechsel sicherstellen, machen sich bei starkem Wind aber durch unangenehme Zugserscheinungen bemerkbar. Zudem nehmen sie keine Rücksicht auf die momentane Nutzung des Gebäudes und den sich daraus ergebenden Frischluftbedarf der jeweiligen Räume, sorgen aber im Winter fortwährend für Wärmeverluste und können gravierende Bauschäden durch Tauwasser ausfall im Wandquerschnitt zur Folge haben.

Selbst verantwortlich für die Luftdichtheit ihres Hauses sind Bauherren, die in großem Umfang Eigenleistungen durchführen und mit der Dampfsperre oder der inneren Beplankung die Luftsperr e selbst herstellen. Wer als Selbstausbauer auf eine luftdichte Gebäudehülle Wert legt, sollte daher bereits nach Erstellung der luftsperr enden Schicht einen Blower-Door-Test durchführen lassen. In diesem Stadium lassen sich Leckagen noch relativ leicht beheben, da sie ohne Demontage des weiteren Wandaufbaus zugänglich sind. Um die Vergünstigungen der Energieeinsparverordnung in Anspruch nehmen zu können ist allerdings am fertigen Gebäude ein weiterer Test vorzunehmen.

Ein weiteres Problemfeld bei Holzhäusern ist der konstruktive Feuchteschutz. Die in diesem Buch gezeigten Häuser verfügen zumeist über eine hinterlüftete Vorsatzschale aus Holzlamellen oder Brettern – prinzipiell ein hervorragender Wetterschutz. Sollten einzelne Bretter nach einigen Jahren Standzeit faulen, lassen sie sich relativ problemlos und kostengünstig einzeln erneuern. Kritisch wird es gelegentlich an den Anschlüssen der Fassade: die Anschlüsse an Traufe und Ortgang bei nicht vorhandenen Dachüberständen, die Anschlüsse an Fenster und Türen sowie der untere Abschluss. Werden diese Anschlüsse hinterläufig ausgebildet oder wird hier die Vorsatzfassade unmittelbar an die Tragkonstruktion angeschlossen, kann Wasser in größeren Mengen in die Konstruktion eindringen und Schäden verursachen. Schlimmstenfalls bleiben diese länger unbemerkt und dehnen sich weiter aus. Ähnliches gilt, wenn die Vorsatzschale in Laibungen nicht um die Konstruktion herumgeführt wird, sodass hier Pfosten der Tragkonstruktion frei der Witterung ausgesetzt sind. Ebenso gravierende Folgen kann es haben, wenn die Holzkonstruktion zu tief beginnt, sodass ihre Schwelle gelegentlich im Wasser steht – beispielsweise bei stärkeren Regenfällen.

### Vergrauen

Unbehandelte Holzfassaden vergrauen mit der Zeit, manchmal sogar recht bald nach Errichten des Hauses. Zunächst verfärbt sich die Fassade in unterschiedlichsten Grau- und Brauntönen, frei bewitterte Bereiche vergrauen zügiger, geschützt liegende bleiben länger holzfarben. Nach einigen Jahren ist die gesamte Fassade mit einem einheitlichen Silbergrau überzogen. Eine Fassade mit solch natürlicher Patina, hergestellt aus resistenten Holzarten wie Lärche oder Zeder, kann Jahrzehnte schadlos überdauern und bedarf keiner Nachbehandlung. Hervorgerufen wird der Vergrauungsprozess durch Zersetzen des Holzfarbstoffs Lignin. Er stellt weder einen Mangel noch einen Schaden dar! Möchte man ihn vermeiden, muss die neue Holzfassade lackiert werden. Die bräunliche Farbe des Holzes bleibt somit erhalten, allerdings bringt dies hohe Folgekosten mit sich: alle zwei bis drei Jahre muss die Fassade nachgestrichen werden, sonst kann es zu Schäden kommen. Aus technischer und ökonomischer Sicht sind unbehandelte Holz-Fassadenbekleidungen also eindeutig zu bevorzugen. Aus ästhetischer Sicht ist es eine Frage des

Geschmacks, sicher aber auch der Gewohnheit, ob man sich mit dem silbergrauen Ton des verwitterten Holzes anfreunden kann, vielleicht sogar seinen ganz besonderen Reiz entdeckt.

### Eigenleistungen

Holzhäuser eignen sich oft besonders gut, um Arbeiten in Eigenleistung auszuführen. Dies kann die Baukosten merklich senken. Von Dauer ist die Freude hierüber allerdings nur, wenn durch Kenntnis wichtiger baukonstruktiver Zusammenhänge Schwachstellen und somit künftige Bauschäden vermieden werden.

Um späteren Ärger – und Folgekosten, die die anfänglichen Einsparungen deutlich übertreffen können – zu vermeiden, ist nicht nur handwerkliches Geschick Voraussetzung, sondern auch Verständnis für die »Funktionsweise« der Konstruktion des Hauses. Einige Hinweise zu besonders kritischen Detailpunkten in den Bereichen Wärme- und Feuchteschutz, Schallschutz sowie Statik sollen helfen, hier Fehler zu vermeiden und die Freude am selbst (mit-)gebauten Haus lange ungetrübt zu erhalten.

Selbst handwerklich sehr begabte und geübte Heimwerker überschätzen immer wieder ihre Fähigkeiten und unterschätzen ihren Zeitbedarf zur Ausführung von Arbeiten beim Hausbau. Es ist daher ganz besonders wichtig, genau abzuwägen, was man sich wirklich zutrauen kann und zeitlich so großzügig zu planen, dass alle Arbeiten in Ruhe und mit Sorgfalt ausgeführt werden können! Im Zweifelsfall sollte man einen Fachmann zu Rate ziehen. Dies kann mit unnötig erscheinenden Kosten verbunden sein, sorgt aber für Sicherheit und hilft, Schäden zu vermeiden, deren Beseitigung meist teurer kommen dürfte als Expertenrat während der Bauzeit.

### Wärmedämmung

Im weitestgehenden Fall werden Holzhäuser als Ausbauhäuser errichtet. In diesem Fall stellt das Holzbauunternehmen die tragende Holzkonstruktion mit einseitig mit Holzwerkstoffplatten beplankten Außenwänden, eingesetzten Fenstern und gedecktem Dach auf – eine regendichte Hülle. Die erste Tätigkeit der zukünftigen Bewohner besteht nun im Einbringen der Wärmedämmung in die Zwischenräume der Wandrahmen und der Dachsparren. Eine prinzipiell simple Arbeit, die ohne viel Mühe fehlerfrei durchgeführt werden kann.

Aus mangelnder Sorgfalt hier dennoch gemachte Fehler

können erhöhte Wärmeverluste, aber auch gravierende Bauschäden zur Folge haben. So entstehen durch Lücken in der Dämmung Wärmebrücken, ebenso aber auch durch zu sehr eingepresstes Dämmmaterial.

Dieses muss absolut lückenfrei und »knirsch« eingesetzt werden, wozu es zunächst leicht zusammengestaucht wird. In der Breite ergibt sich die richtige Passung meist von selbst, da Rahmen- beziehungsweise Sparrenabstände und Breite der Dämmbahnen aufeinander abgestimmt sind, in der Höhe sollte man um etwa den gleichen Prozentsatz stauchen, da Dämmmaterialien teilweise schrumpfen oder sich leicht setzen können.

Die Ausführung der außenseitig aufgebrachten Wärmedämmung sollten Bauherren besser einem Fachbetrieb überlassen. Zum einen erfordert ihre fachgerechte Montage besondere Kenntnisse, zum anderen ist es zu beinahe jeder Jahreszeit von Vorteil, von Beginn an in einem bereits halbwegs gedämmten Haus arbeiten zu können. Tauwasserschäden im Winter und »Barackenklima« im Sommer wird somit vorgebeugt.

#### *Luft- und Dampfbremse*

Auf die große Bedeutung der Luft- und Dampfbremse wurde oben bereits eingegangen. Diese Schicht besteht aus papier- oder folienartigen Bahnen, die durchgehend über Rahmentragwerk und dazwischen liegender Dämmung befestigt werden. Wichtig ist hierbei insbesondere die größtmögliche Dichtheit der Anschlüsse! Dies weniger wegen der dampfbremsenden Funktion, sondern insbesondere zur Vermeidung von Luftundichtheiten, deren schwerwiegende Folgen bereits beschrieben wurden. Eine gebräuchliche Art, die Dampfbremse zu befestigen, besteht im Verkleben der Ränder auf dem Rahmentragwerk mit speziellem Klebeband. In der Praxis ergibt sich hierbei allerdings das Problem der mangelnden Haftung auf dem recht rauen Holz. Spätestens nach einigen Jahren kommt es hier zu Ablösungen und somit zu Fehlstellen. Besser ist es daher, das Papier oder die Folie mit Überstand zuzuschneiden und zunächst mit dem Tacker zu befestigen. Anschließend werden jeweils die beiden aneinander grenzenden Überstände miteinander verklebt, der entstandene Falz zweimal eingefaltet und am Rahmen befestigt. Ähnliches gilt, wenn die Dampfbremse auf eine zuvor aufgebrachte Beplankung aufgebracht wird. Dient allerdings die Beplankung selbst als Luftdichtheitschicht, müssen die Plattenstöße sorgfältig verklebt und eine zweite Plattenlage (in der Regel Gipskarton) mit ver-

setzten Stößen aufgebracht werden. Diese Lösung ist nur möglich, sofern der Wandaufbau aus bauphysikalischer Sicht keine Dampfbremse benötigt, und erfordert besondere Sorgfalt an Ecken und Anschlüssen.

In diesen Bereichen ist ansonsten ähnlich zu verfahren wie in der Fläche. Wie hier in besonders kniffligen Fällen – beispielsweise aufgrund der Konstruktionsweise oder wegen besonderer architektonischer Details – vorzugehen ist, sollte mit dem Architekten oder dem Haushersteller besprochen werden.

Ein fast unvermeidbares Problem der Luftdichtheit bei Holzrahmenkonstruktionen ist der Anschluss der Zwischendecke in die Außenwand. Hier, ebenso wie an anderen Problempunkten sollten die Anschlüsse als so genannte Anschlusslappen vom Hersteller ausgeführt werden. An diesen kann dann von den Bauherren die Dampfbremse in der oben beschriebenen Art befestigt werden. Um die sorgfältig abgedichtete Dampfbremse nicht zu beschädigen, sollten Installationen wie Steckdosen und Leitungen in speziellen Fußleisten angeordnet werden. Noch besser ist eine Installationsebene, die auch Wasserleitungen aufnehmen kann und es ermöglicht, Schrauben und Nägel in die Wand zu schlagen, ohne die Dampfbremse zu durchstoßen.

#### *Schallschutz*

Eine als unzureichend empfundene Schalldämmung von Wänden und Decken wird zumeist auf die Gesamtkonstruktion zurückgeführt. Häufig sind allerdings Ausführungsfehler der Grund für störende Geräuschübertragungen innerhalb des Hauses, denn bereits kleine, als unbedeutend empfundene Schallbrücken senken den Schallschutz eines Bauteils erheblich – was auch vielen Fachleuten nicht bewusst ist. Werden zum Beispiel in der Trittschalldämmung einer Zwischendecke einige Rohre verlegt, die mit der Rohdecke oder dem Estrich in unmittelbarem Kontakt stehen, kann dies die Wirkung der Dämmung nahezu aufheben! Gehgeräusche werden somit in störendem Maße in das untere Geschoss übertragen. Ein ähnlicher Effekt ergibt sich, wenn der Fußbodenbelag nicht durchgehend von der Wand abgesetzt wird. Eine Fuge von etwa 2 Zentimetern sorgt für eine gewisse Toleranz. Um zwischen den Räumen eine bestmögliche Dämmung des Schalls zu erzielen, sollte zwischen Dämmmaterial der Innenwände und der Beplankung auf einer Seite ein etwa 2 Zentimeter breiter Spalt angeordnet werden. Nochmals erhöht werden kann der Schallschutz,

wenn zur Befestigung der Beplankung auf einer Seite Federstege verwendet werden. Verbindungen zwischen den Beplankungen auf beiden Wandseiten sind in jedem Fall zu vermeiden! Eine mit durchgehendem Luftspalt und Federstegen ausgestattete Wand in Holzrahmenbauweise bietet übrigens einen deutlich besseren Schallschutz als eine gleich starke Massivwand.

Immer wieder für Ärger sorgen auch Treppen, die ohne Puffer aufstehen oder an Zwischendecken befestigt sind. Zudem sollten Treppen nach Möglichkeit nicht an Wänden befestigt werden.

### *Statik*

Die leichte Bearbeitbarkeit einer Holzkonstruktion verleitet dazu, spontane Ideen während des Ausbaus zu verwirklichen. Oft ist es in der Tat problemlos möglich, beispielsweise Innentüren einzufügen oder Wände zu versetzen, doch müssen derartige Ambitionen in jedem Fall mit dem Architekt oder dem Haushersteller abgesprochen werden! Zum einen, um unzulässige Eingriffe in die Statik zu vermeiden, aber auch aus Gründen der Gewährleistung.

### *Haftungsabgrenzung*

Das Haus ist endlich fertig, die glücklichen Bauherren ziehen ein – und es passiert, was mit aller Mühe vermieden werden sollte: ein Bauschaden zeigt sich. In solchen Fällen kommt es häufig zu der Streitfrage, ob der Mangel vom Unternehmer oder vom mitbauenden Bauherrn zu verantworten ist. Deshalb sollte im Vorfeld genau abgegrenzt werden, wo die Leistung des Unternehmers aufhört und die des Bauherrn anfängt! Eine gute Möglichkeit der Abgrenzung ist die Aufteilung in »Funktionsebenen«. Ein Beispiel: Der Hersteller erstellt die komplette regendichte »Haushülle«, also Tragwerk, äußere Beplankung, Dacheindeckung sowie Wand- und Dachflächenfenster, die wärmedämmende sowie die dampf- und luftbremsenden Ebenen erstellen die Bauherren, ebenso den Innenausbau. Wird nun festgestellt, welches Bauteil fehlerhaft ausgeführt wurde und somit den Schaden zu verantworten hat, ist auch die Frage der Verantwortlichkeit geklärt.

### **»Materialehrlichkeit«**

Häuser mit tragender Holzkonstruktion zu verputzen, wird von puristisch denkenden Architekten oft mit der Begründung abgelehnt, Putz signalisiere Mauerwerk. Historisch betrachtet, stimmt diese Sichtweise nicht ganz: bereits in

vergangenen Jahrhunderten wurden Nicht-Mauerwerksbauten verputzt. Vor allem handelte es sich um Fachwerkbauten, teilweise auch nur um deren Wetterseiten. Der Putz diente hierbei als Wetterschutz ohne architektonische Aussage. Erst zu Beginn der Neuzeit wurden Fachwerkbauten in Städten gelegentlich mit der Zielsetzung verputzt, sich den Anschein eines als vornehmer geltenden Mauerwerksbaus zu geben.

Auch anerkannte Größen der klassischen Moderne hatten kein Problem damit, ihre Holzhäuser nicht als solche zu zeigen, zumindest nicht auf den ersten Blick. So wurden etwa einige Bauten der Stuttgarter Weißenhofsiedlung mit Holzkonstruktionen erstellt, außen- wie innenseitig aber weiß verputzt.

Abgesehen von diesen historischen Referenzen, ist es beispielsweise bei der Holzrahmenbauweise gar nicht möglich, die Tragkonstruktion anschaulich zu zeigen. Genau genommen handelt es sich hierbei um eine Verbundkonstruktion, deren technisch notwendige äußere Schicht aus heutiger Sicht eine durchgehende Wärmedämmung ist. Diese wiederum bedarf eines Wetterschutzes. Hier kann zwar eine Holzverschalung gewählt werden, über die Konstruktion des Hauses macht eine solche allerdings zunächst mal keine Aussage, da sie völlig losgelöst von der Tragkonstruktion ist. Im Grunde handelt es sich bei einer Holz-Fassadenbekleidung um ein eigenständiges Bauteil, das als Wetterhaut Häusern jeder Konstruktionsweise vorgeblendet werden kann!

Trotz dieser Überlegungen ist es zweifellos der architektonisch konsequentere Weg, Häuser mit tragender Holzkonstruktion auch nach außen hin mit dem Konstruktionsmaterial zu bekleiden. Falsch ist es allerdings, formal gute Architektur nicht als solche zu würdigen, nur weil als Außenhaut für eine Holzkonstruktion eine Putzschicht gewählt wurde – auch dies kann seine Berechtigung haben, was leider oft übersehen wird.

### **Beispielprojekte**

Die im Folgenden vorgestellten Einfamilienhäuser verfügen durchweg über eine Fassadenbekleidung aus Holz. Schließlich soll dieses Buch in erster Hinsicht als Anregung zum architektonischen Einsatz des Materials dienen, als Anregung, die optischen, haptischen und atmosphärischen Eigenschaften dieses von der Natur zur Verfügung gestellten Baustoffs zu nutzen. Die Entwürfe der Häuser bieten hierfür qualitätvolle Beispiele, jeder auf seine Weise.

Ein Holzhaus, das innen und außen sein Baumaterial zeigt (siehe S. 28).



**Anmerkung** Bei den im Folgenden genannten Baukosten handelt es sich jeweils um die reinen Baukosten, ohne Grundstückspreis, Nebenkosten und Honorare.

## Gemütlich kühl

Hofhäuser lassen meist ein Gefühl von Intimität und Geborgenheit aufkommen. »Warm« wirkende sichtbare Baumaterialien, wie etwa Holz, unterstreichen diesen Eindruck. Das hier vorgestellte Haus wurde von seinen Architekten, Christiane und Klaus Maucher sowie Harald Dworschak als Hofhaus in Holzbauweise geplant. Es bietet seinen Bewohnern als dreiseitig geschlossenes Ensemble einerseits eine intime, vor den Einblicken der Nachbarn geschützte Rückzugsmöglichkeit, andererseits gibt es sich betont sachlich und schlicht. Klare Formensprache und Linienführung, der vielfältige, aber flächige Einsatz verschiedener Hölzer sowie die zu diesen in Kontrast stehende Verwendung »kühler« Materialien wie Stahl und Glas ließen ein ästhetisch ansprechendes Wohnhaus entstehen, das zudem mit durchdachten Details überzeugt. Die Entscheidung für den Bautypus »Hofhaus« entwickelte sich vor dem Hintergrund der Dichte des Neubaugebiets in Kempten, in dem das Grundstück liegt. So sollten in diesem Fall 250 Quadratmeter Wohnfläche auf einem 500-Quadratmeter-Grundstück Platz finden. Das Wohnhaus selbst wurde als zweigeschossiger Riegel auf die Nordseite der Parzelle gestellt, auf der Südseite wurde ein eingeschossiges Nebengebäude mit Garage und Werkstatt angeordnet. Verbunden werden beide Baukörper zum einen durch eine geschosshohe Wandscheibe im Westen, zum anderen durch einen Sichtbetonsockel, der Gebäude und Innenhof zu einer Einheit zusammenfasst.





Ansicht Süd



Ansicht West

Zum freien Feld hin öffnet sich der Hof; rechts das zweigeschossige Wohnhaus, links das Nebengebäude.





Im Inneren wurde auf konventionelle Innenwände in den beiden Wohnebenen völlig verzichtet. Ihre Funktion wird übernommen von beweglichen Glaswänden zur Abteilung der Bäder und raumhohen Einbauschränken. Diese trennen im Erdgeschoss den Eingangs- sowie den halb offenen Kochbereich vom Wohnraum und im Obergeschoss den Flur von den Schlaf- und Arbeitszimmern. Zudem nehmen sie die Kanäle der mechanischen Be- und Entlüftungsanlage auf, die das Haus zum »Fast-Passivhaus« werden lässt. Lediglich durch leichte Trennwände unterteilt, lassen sich die Zimmer des Obergeschosses je nach den aktuellen Bedürfnissen der Bewohner aufgliedern oder auch zu einem Großraum zusammenfassen.

Hobby- und Fitnessbereich sowie die Technikräume wurden im Keller untergebracht. Dieser ist wie alle Ebenen in eine dienende Zone mit Treppe, Bädern beziehungsweise Küche und Erschließungsgang und den jeweiligen Hauptnutzungsbereich unterteilt.

Konstruktiv wurde das Haus als massiver Holzbau mit außenliegender Wärmedämmung und naturbelassener Tannenholz-Verschalung ausgeführt. Aus vernagelten Seitenbrettern zu 20 Zentimeter dicken Elementen gefügt, wurden die tragenden Außenwände mit Hilfe einer CNC-Fräse zugeschnitten. Gegenüber Holzständerbauweisen haben Massivholzkonstruktionen nicht nur den Vorteil des besseren sommerlichen Wärmeschutzes, sondern prinzipiell auch den des besseren Schallschutzes – bei der hier vorliegenden dichten Bebauung unter Umständen von Bedeutung.





**Linke Seite** Eine hohe Holzwand begrenzt den Innenhof zu den Nachbargrundstücken und bietet Sichtschutz (links). Der Innenhof erweitert den verglasten Wohnraum ins Freie (rechts). Auch im Inneren bestimmen Holzoberflächen den Charakter des Hauses (unten).



**Oben und unten** Lichtdurchflutet und puristisch lässt der Wohnraum ein Gefühl der Großzügigkeit aufkommen.

**Links oben** Die Küche schließt offen an den Wohnraum an.





Das Bad ist über Eck zum Flur hin verglast.

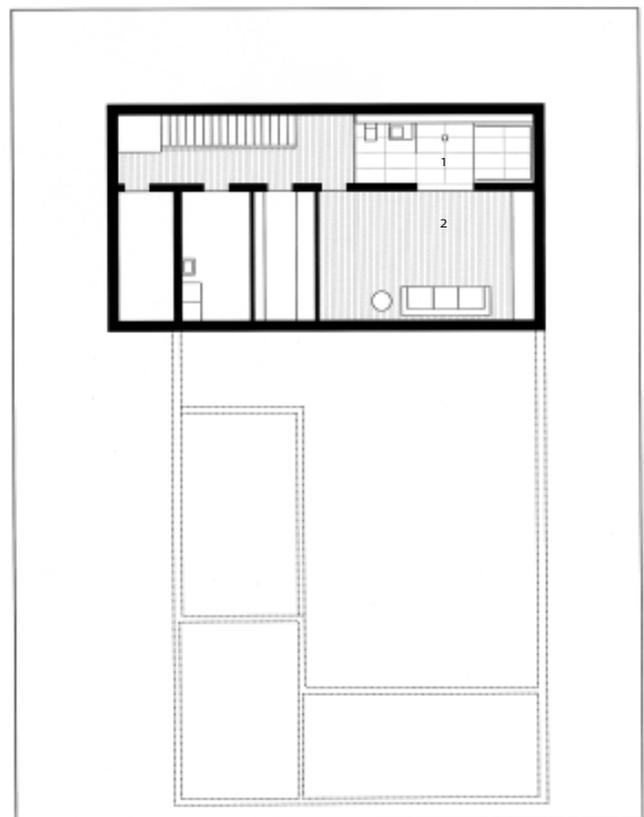
Parkettfußboden auch im Bad.



**Konstruktionsprinzip** Außenwände Massivholzbauweise, 20 cm;  
 außenliegende Dämmung; naturbelassene Tannenschalung  
**Wohnfläche** ca. 250 m<sup>2</sup>  
**Baukosten** 295 000 Euro (nur Wohngebäude)  
**Fertigstellung** 2004

**Fotos** Hermann Rupp, Kempten

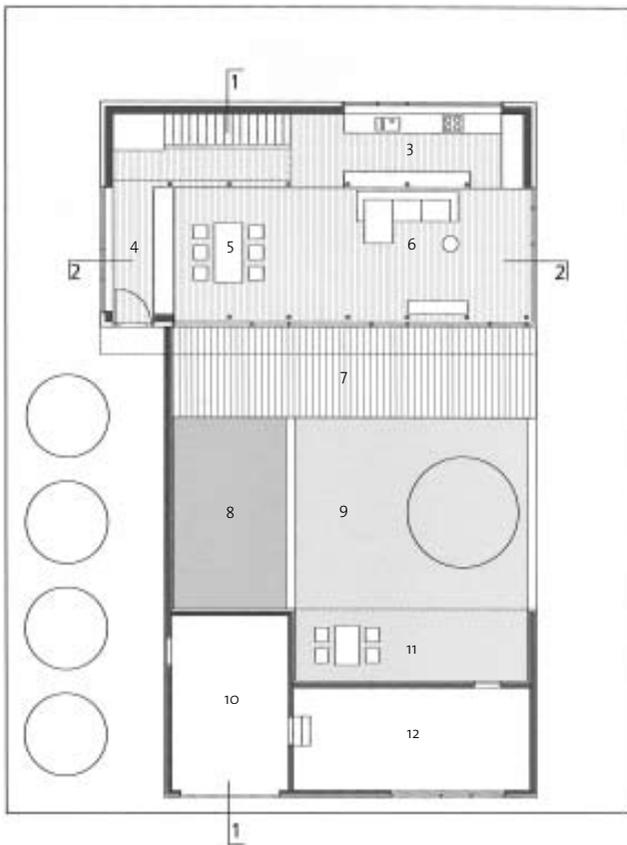
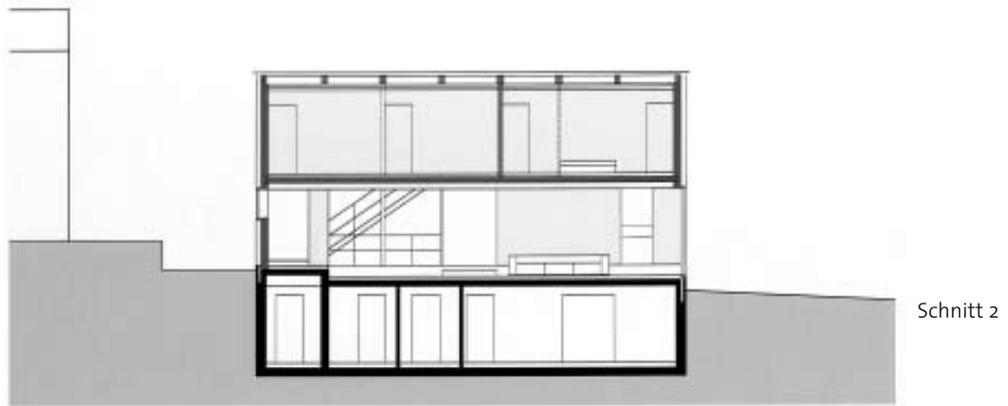
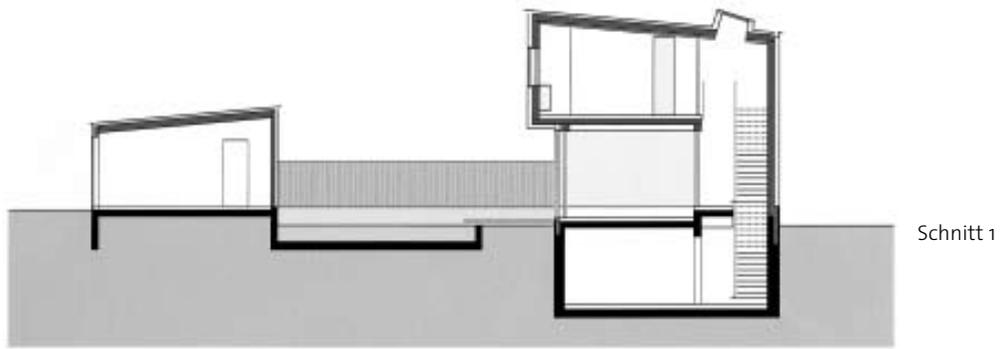
- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| 1 Bad           | 8 Wasserbecken |
| 2 Hobby/Fitness | 9 Innenhof     |
| 3 Küche         | 10 Garage      |
| 4 Eingang       | 11 Freisitz    |
| 5 Essen         | 12 Werkstatt   |
| 6 Wohnen        | 13 Zimmer      |
| 7 Terrasse      |                |



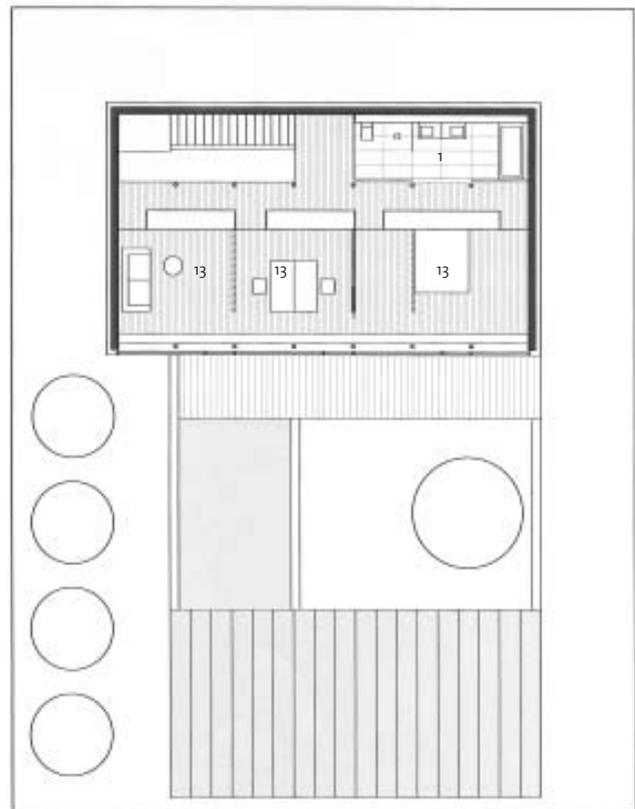
1m 5m

Kellergeschoss

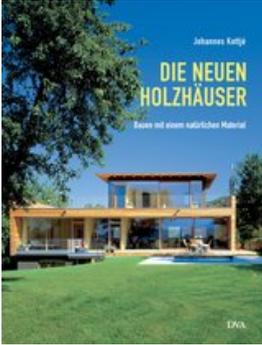




Erdgeschoss



Obergeschoss



Johannes Kottjé

## **Die neuen Holzhäuser**

Bauen mit einem natürlichen Material

Gebundenes Buch, Pappband mit Schutzumschlag, 160 Seiten,  
21,5 x 28,0 cm  
198 farbige Abbildungen  
ISBN: 978-3-421-03515-8

DVA Architektur

Erscheinungstermin: März 2006

Holz ist ein faszinierender Baustoff: seit Jahrtausenden verwendet und doch hochaktuell, ästhetisch und »warm« bei beeindruckender technischer Leistungsfähigkeit. Viele moderne Wohnhäuser nutzen die besonderen Qualitäten des natürlichen Materials architektonisch wie konstruktiv – zu oftmals günstigen Baukosten. 25 besonders gelungene Holzhäuser aus Deutschland, Österreich und der Schweiz stellt dieses Buch vor. Sie entstanden während der letzten drei Jahre und repräsentieren ein breites Spektrum vom kostengünstigen Familienhaus mit hohem Eigenleistungsanteil bis zur hölzernen Villa.

- Anregungen zum architektonisch hochwertigen, modernen Planen und Bauen mit dem natürlichen Material Holz
- Einführung in konstruktive Besonderheiten von Holzhäusern
- Präsentation aller Projekte mit hochwertigen Fotos und Planzeichnungen



**Der Titel im Katalog**