



# Holzbau

## Argumente



2	Material
4	Planung
6	Systembau
8	Lebensdauer
10	Mehrwert
12	Sicherheit
14	Komfort
16	Nachhaltigkeit
18	Lignum

# Material

Holz ist der zeitgemässe Baustoff mit vielversprechender Zukunft. Holz ist bei entsprechender Waldpflege nachhaltig, stetig nachwachsend und damit langfristig verfügbar. Holz bedeutet gleichzeitig Individualität: Jedes Stück ist anders – das Laubholz, das Nadelholz und auch die Holzwerkstoffe. Holz ist der Hochleistungswerkstoff aus der Natur.

## Alles spricht für Holz

Holz ist ein Werkstoff der Superlative: Bei geringem Eigengewicht höchst leistungsfähig und dauerhaft, in zahlreichen Variationen verfügbar – von leicht bis schwer, weich bis hart, hell bis dunkel. Und Holz ist erst noch stetig nachwachsend. Holz lässt sich leicht und präzise ver- und bearbeiten. Es ist in jeder gewünschten Form lieferbar: als Balken, Brett, Leiste oder Kante und zudem auch als flächiges Element in Form von Holzwerkstoffen. Holz ist angenehm zu berühren, wirkt natürlich und individuell und ist gleichzeitig pures High-Tech aus der Natur. Aus Holz lässt sich fast alles herstellen: Spielzeug, Küchengeräte, Mobiliar, Innenausbauten, Häuser und Siedlungen, grosse, stützenfreie Hallen, elegante Stege oder leistungsfähige Strassenbrücken. Dies alles mit dem Siegel von Umweltverträglichkeit und Nachhaltigkeit.

## Massivholz in vielen Arten

Holz ist nicht gleich Holz. Jede Holzart hat ihre besonderen Eigenschaften, ist für die eine Aufgabe optimal, für eine andere aber weniger geeignet. Beispiele: Kernholz der Edelkastanie oder Eiche bewährt sich im Aussenbau, Buchenholz ist bei Möbeln beliebt, und Sportgeräte bestehen oft aus Esche. Feinjähriges, gut gelagertes Fichtenholz dient dem Bau meisterlicher Geigen. Für den Holzhausbau sind die Holzarten Fichte und Tanne sehr gut geeignet; für bewitterte Fassaden ist es die Lärche. Das lebhaft gezeichnete Holz der Föhre (Kiefer) ist für den Innenausbau beliebt. Für strapazierfähige Bodenbeläge eignen sich die Laubhölzer Eiche, Buche oder Ahorn.

## Holzwerkstoffe

Holzwerkstoffe beruhen auf dem einfachen Prinzip, das Holz zunächst zu zerlegen und dann neu zu fügen. So entstehen Produkte mit vorausbestimmbaren und messbaren Eigenschaften, mit ausgezeichnetem Stehvermögen und perfekter Stabilität der Dimensionen. Holzwerkstoffe schaffen Mehrwert und öffnen grenzenlose Möglichkeiten der Gestaltung. Sie unterstützen das

nachhaltige Wirtschaften in der modernen und naturnahen Produktionskette Wald und Holz. Als preiswerte Artikel für den täglichen Bedarf sind Holzwerkstoffe voll und ganz in die Kreislaufwirtschaft von Wald und Holz, von Produktion und Nutzen dieses in der Natur stetig nachwachsenden Rohstoffs eingebunden. Holzwerkstoffe passen sich fortwährend den wechselnden Bedürfnissen des Marktes, den immer präziser werdenden Anforderungen der Technik und den Anliegen der Um- und Mitwelt, den Anforderungen der zunehmend kritischen Konsumenten an.

## Eigenheiten

Jeder Baum hat individuelle Eigenschaften. Sein Holz ist ein Unikat und hat einmalige Farben, Texturen, Äste, Faserverlauf und Maserung. Wo besondere Eigenschaften verlangt sind, braucht es ausgewähltes Holz. Hier ist aber auch die Domäne neuer Holzprodukte. Ihre Herstellung kommt mit weniger regelmässig gewachsenen Stücken kleineren Durchmessers aus. Jeder Teil eines Baumstamms wird entsprechend seinen Qualitäten genutzt. Holz ist zudem gut zu bearbeiten – mit einfachen Werkzeugen oder maschinell mit computergesteuerten, hochleistungsfähigen Anlagen.

## Tragkraft

Die Eigenschaften von Holz sind richtungsabhängig. Längs zur Faser ist Holz am höchsten belastbar. Es hält in dieser Richtung hundertmal höhere Zugkräfte und viermal höhere Druckkräfte aus als quer zur Faser. Dies ist grundlegend wichtig für den Holzbau. Beeindruckendes leistet Holz im Verhältnis zu seinem Gewicht – es ist leicht und kräftig zugleich.

## Holz wächst nach

Rund ein Drittel der Landesfläche ist mit Wald bedeckt. Die Waldfläche nimmt in der Schweiz seit über 150 Jahren zu. Der Wald ist geschützt: Seine Fläche und räumliche Verteilung sind gemäss Gesetz zu erhalten. Auch als naturnahe Lebensgemeinschaft ist der Wald behütet, und Kahlschlag ist untersagt. Die Baumarten sind unterschiedlich verteilt – Spiegelbild natürlicher

Vielfalt. Von den rund 530 Millionen Bäumen im Schweizer Wald sind rund 60% Nadelholz, der Rest ist Laubholz.

Der durchschnittliche jährliche Zuwachs an verwertbarem Holz liegt bei rund 6,7 Millionen Kubikmeter (3. Landesforstinventar, WSL, erste Ergebnisse 2007). Geerntet wurden in jüngster Vergangenheit im Schweizer Wald knapp 5,7 Millionen Kubikmeter Holz. Die Erntemenge wächst seit einigen Jahren in sämtlichen Sortimenten. Zwei Drittel des Holzschlags betreffen Stammholz, das von Sägereien und Hobelwerken weiterverarbeitet wird. Gut ein Fünftel ist Energieholz, und etwas mehr als 10% der Ernte dienen als Industrieholz der Herstellung von Papier, Zellstoff und Holzwerkstoffplatten.

---

Im Durchschnitt übers Jahr wachsen jede Minute im Schweizer Wald gut 12 Kubikmeter verwertbares Holz nach – ausreichend für den Bau eines kleineren Hauses.

---

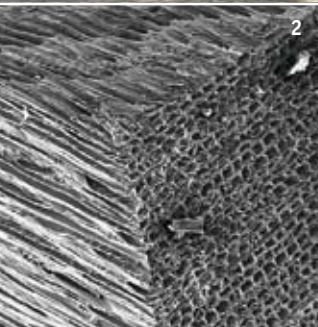
Gesamtchweizerisch ist der Zuwachs rund 10% Prozent höher als Nutzung und Mortalität im Wald. Jeder fünfte Baum wird im Jura geschlagen, in den Voralpen jeder vierte und in den Alpen jeder zehnte. Im Mittelland fallen 43% der Holzernste an und auf der Alpensüdseite 2% (Jahrbuch Wald und Holz, BAFU 2007). Gezieltes Nutzen und periodisches Verjüngen bekommt dem Wald gut. Holz wächst an Holz, sagen die Förster, und nachhaltiges Wirtschaften ist für sie kein Fremdwort. Dies ist seit Generationen so, und so soll es auch bleiben.

[www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch)



1

**1**  
Nachhaltigkeit pur: Im Schweizer Wald wächst mehr Holz nach, als wir verwenden. Der jährliche Zuwachs für verwertbares Holz liegt bei 6,7 Millionen Kubikmetern, die Ernte beträgt rund 5,7 Millionen Kubikmeter. Das Bild zeigt zu einem Polter gestapeltes Stammholz, es wartet auf seinen Abtransport ins Sägewerk.



2

**2**  
Das Rasterelektronenmikroskop macht sichtbar, wie komplex Holz strukturiert ist. Mit seinen parallel ausgerichteten Fasern leistet Holz bei leichtem Eigengewicht Beeindruckendes. Die REM-Aufnahme zeigt Fichtenholz in starker Vergrößerung.

3

Ahorn  
*Acer pseudoplatanus*

4

Buche  
*Fagus sylvatica*

5

Edelkastanie  
*Castanea sativa*



6

Eiche  
*Quercus*

7

Esche  
*Fraxinus excelsior*

8

Fichte  
*Picea abies*

9

Lärche  
*Larix decidua*

10

Weisstanne  
*Abies alba*

11

Die Holzindustrie steht förmlich an der Schnittstelle zwischen Wald und Holzverwendung. Mächtige Baumstämme werden im Sägewerk sorgfältig sortiert und entsprechend ihrer Qualität zu Balken, Brettern und Kanteln verarbeitet, dem Rohstoff für Holzbauten, Ausbau und Mobiliar.



11

# Planung

Holzbau ist eine schnelle Bauweise: Denn Holz schafft mit seinem geringen Gewicht handliche Bauteile mit guten statischen Eigenschaften. Architekten planen und professionelle Holzbauer konstruieren perfekte Holzhäuser, und die vielseitig tätigen Schreiner sorgen für einen gepflegten Innenausbau. Vernetzte Planung mit allen Beteiligten trägt entscheidend dazu bei, solche Vorteile konsequent zu nutzen.

## Planung

Frühzeitige und genaue Planung bis hin zu Details ist beim Holzbau notwendig. Dies führt zu Aufwand während der Planungsphase, bringt aber sehr viele Vorteile: Kostensicherheit, rasche und präzise Ausführung, Vermeiden von grundlegenden Fehlern. Holzbau bedeutet präzise Vorfertigung der Teile in der Werkstatt, unabhängig von der Witterung. Die Montage vor Ort erfolgt rasch und problemlos. Es lohnt sich, die erwünschte Material- und Bauqualität gemeinsam mit Architekt und Zimmermann festzulegen und verbindlich festzuhalten. Dasselbe gilt für das Energiekonzept. Es existieren heute Energiestandards, die für einen überlegten Umgang mit dem Gut Energie stehen und langfristig zu verminderten Betriebskosten für ein Haus führen.

[www.minergie.ch](http://www.minergie.ch)

## Dialog

Damit aus der Idee zu einem Hausbau ein Resultat entsteht, das langfristig Freude macht, braucht es vor allem eine überlegte und professionelle Planung. Im Dialog mit dem Architekten sind Ideen, heutige und künftige Ansprüche sowie Möglichkeiten herauszufinden, zu ordnen und letztlich zu einem Projekt zu fügen. Der Holzhausbau kennt vielfältige Bausysteme und Formen: für offene oder für konventionelle Grundrisse, für Siedlungen, mehrgeschossige Bauten oder auch für spezielle Aufgaben wie Sporthallen, Schul-, Industrie- oder Geschäftsbauten. Früh vereinbarte Ziele und präzise formulierte Wünsche und Anforderungen führen zu guten Lösungen und preiswertem Bau.

[www.holzbau-schweiz.ch](http://www.holzbau-schweiz.ch)

## Kosten

Kosten für einen Bau fallen bei seiner Erstellung an (Land- und Baukosten, Planung) und anschließend für seine Nutzung (Kapitalzinsen, Unterhalt und Betrieb). Wer sparen will, muss an beides denken. Bei den Erstellungskosten ist ein sparsamer Umgang mit der Parzellenfläche in jeder Hinsicht sinnvoll. Auch ökologisch, denn während der vergangenen Jahrzehnte ist die Siedlungsfläche des Landes stark gewachsen. Einfache Volumen und durchdachte Raumfolgen tragen ebenfalls dazu bei, Kosten zu sparen. Weil die Holzkonstruktion in die dämmende Schicht integriert werden kann, ist das Verhältnis von Nutzfläche zur Stärke der Aussenwände vorteilhaft. Bezüglich Unterhaltskosten weisen Holzbauten Vorteile auf, denn defekte Teile lassen sich leicht ersetzen. Ein- und Ausbauten sind ebenfalls problemlos. Und wenn bereits frühzeitig Massnahmen für einen tiefen Energieverbrauch getroffen werden, dann summieren sich die Einsparungen über die Jahre zu erheblichen Beträgen.

[www.bafu.admin.ch/wald](http://www.bafu.admin.ch/wald)

## Ausbau

Ein Bau ist erst dann wirklich fertig und macht Freude, wenn er bis ins Detail überlegt und ge- konnt ausgebaut ist: Küchen und Bäder, Boden und Wandgestaltung, eingebaute Stauräume und Schränke, Raumteiler und perfekte Küchen, Türen und Fenster. Das und noch viel mehr schaffen die Schreiner – sei es nun eine liebevolle Einzelanfertigung oder ein in Serie hergestelltes Produkt. Sie sind die Spezialisten fürs Feine und beherrschen die ganze Palette der Materialien: vom Massivholz der unterschiedlichen Baumarten bis hin zu Holzwerkstoffen, Kunststoffen, Glas, Beschlägen usw. Schreiner sind gewiefte Macher und garantieren individuelle Lösungen für alle Fragen des Ausbaus.

[www.schreiner.ch](http://www.schreiner.ch)

Parkett überdauert Generationen und gewinnt mit zunehmendem Alter und unter richtiger Pflege an Schönheit. Dieser ökologisch und ästhetisch herausragende Bodenbelag sorgt für Ausgeglichenheit und Wohlbefinden. Zudem ist Parkett hygienisch, praktisch und einfach im Unterhalt. Eine bunte Auswahl von Holzarten sowie die Anordnung und Grösse der Elemente führen zu Lösungen für jeden Geschmack. Parkettböden passen zu jedem Wohnstil und sind überall einsetzbar, auch in Baderäumen und Küchen.

[www.parkett-verband.ch](http://www.parkett-verband.ch)



1



2

1 Eine ungewöhnliche Bauform, für ihren Zweck nützlich und richtig, konzipiert im Dialog zwischen Bauherrn und Architekten: Der Museumsbau Mycorama, das internationale Zentrum für Pilzkunde in Cernier, Kt. Neuenburg (2007).

2 Der Saldome bei der Saline Riburg im Kanton Aargau (2005). Die mächtige Kuppelkonstruktion aus Holz schützt mit einem Durchmesser von 93 Metern und einer Scheitelhöhe von 31 Metern 80000 Tonnen Streusalzvorräte vor der Witterung.

3 Hotelerweiterung L'Aubier in Montmolin. Holz unterstreicht den Anspruch der Gastgeber an einen ökologisch angepassten Betrieb mit authentischer Atmosphäre.

4 Das Ärztezentrum im Parc des Grangettes, Chêne-Bougeries, Kt. Genf (2003) war das erste Minergie-Gebäude Genfs. Mitten in einem Park gelegen, ist die perfekte Holzkonstruktion bis ins letzte Detail ausgefeilt geplant.



3



4

# Systembau

Beim Bau eines Holzhauses stellt sich bald die Frage nach dem geeigneten Bausystem. Während auf der Baustelle das Untergeschoss gebaut wird, arbeitet gleichzeitig der Zimmermann in der Werkstatt an den Wand- und Deckenelementen – im Trockenen, präzise und sauber. Im Holzhausbau beginnt der Ausbau ohne Verzögerung durch Trocknungszeiten. Systembau mit Holz führt zu individuellen Lösungen im Rahmen bewährter Konzepte.

## Kluge Holzbauweisen

In den letzten Jahren wurden für den Holzbau zahlreiche Neuerungen im Systembau, in Anordnung und Aufbau der Gebäudehülle und bei Decken und Wänden entwickelt. Stets bestimmt der Systemgedanke die Struktur von Holzbauten. Aber nicht mehr allein die Systeme für Tragwerke sind von Belang, sondern auch die Gebäudehülle ist dank Systemlösungen zum geschlossenen Funktionsträger geworden. Vergleichbares gilt für die Geschossdecken oder die innen liegenden Trennwände. Für Architekten und Bauherrschaften bedeutet dies: Präzise Planung bereits in der Projektphase führt zu genauer berechenbaren Bauwerken, zu Kostentreue und zu termingerechter Ausführung – mithin zu mehr Qualität.

Die heute gängigsten Systeme sind der Rahmen- und der Skelettbau. Der Blockbau erlebt in moderner Form eine Renaissance, und der Massivholzbau beruht auf neuen Werkstoffen und bringt gestalterische Impulse. Die klassische Fachwerkbauweise mit von aussen sichtbaren Tragwerken wird für Neubauten heute kaum mehr angewendet.

## Blockbau

Der Block- oder Strickbau ist eine verbreitete Bauweise mit weit zurückreichender Tradition. Sie bedingt hohes Fachwissen, damit konstruktionsgerechte Bauwerke entstehen. In alten Zeiten wurden Blockbauten mit liegenden Stämmen aus Fichten- oder Tannenholz gefügt. Heute sind mehrschichtige, wärmegeämmte Wandaufbauten mit innen oder aussen sichtbarem Blockbau üblich.

## Rahmenbau

Die Holzrahmenbauweise hat sich in den letzten 30 Jahren in Europa als wichtigste Holzbauweise durchgesetzt. Sie heisst so, weil mit verhältnismässig gering bemessenen Holzquerschnitten Rahmen in der Grösse von Wänden und Decken beidseitig mit Brettern oder Platten gefügt werden. Stabilisiert werden diese Rahmen beidseitig mit Brettern oder Platten. Dieses System lässt viel Freiheit in der Gestaltung und lässt sich auch bei mehrgeschossigen Bauten einsetzen. Dank Standardisierung der Holzteile, Raster, Verbindungen und Ausführungsdetails ist der Rahmenbau eine einfache und sichere Konstruktion mit sehr kurzer Bauzeit in der Werkstatt.

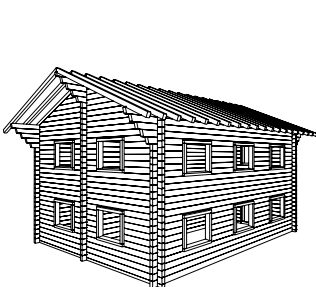
## Skelettbau

Vermeint werden grossräumige Bauten wie etwa Hallen mit Holz verwirklicht. Dabei spielt der moderne Skelettbau eine zunehmend wichtige Rolle. Die dabei angewendeten weitgespannten Stützenraster und die klaren Konstruktionsprinzipien lassen viel Freiheit bei der Gestaltung. Dies gilt vor allem auch für die Grundrisseinteilung. Skelettbau mit Holz eignet sich deshalb speziell für Bauten mit grossen Spannweiten wie zum Beispiel Schul-, Büro- und Verwaltungsbauten sowie für Industrie- und Gewerbehallen. Selbstverständlich können auch Wohnbauten von seinen Vorteilen profitieren.

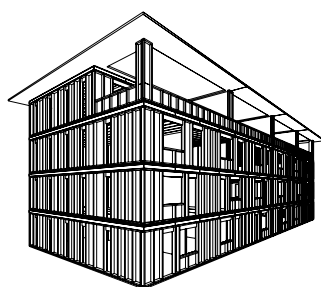
## Massivholzbau

Die Entwicklung grossflächiger Platten aus Holz wie zum Beispiel Mehrschichtplatten aus Massivholz, Span- und Lagenplatten (OSB) führte zu neuen Bausystemen. Sie charakterisieren sich dadurch, dass Wände, Böden und Decken eine zugleich tragende und raumbildende Funktion aufweisen. Kernstück sind oft geschlossene, massive Querschnitte in Plattenform. Aber auch optimierte kastenförmige oder modulartig vorgefertigte Elemente, die sich zu einem Flächentragwerk zusammensetzen lassen, führen zu Massivholzbauten. Ein technischer Vorteil sind die so reduzierten Bauteilschichten, denn Tragwerk, Dichtigkeit und Raumbildung entstehen allein durch die massiven Holzplatten. Die Massivholzbauweise eignet sich gut für eingeschossige wie auch für mehrgeschossige Bauten.

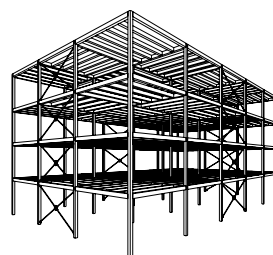
[www.holzbau-schweiz.ch](http://www.holzbau-schweiz.ch)



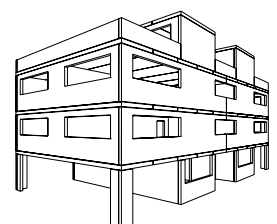
Blockbau



Rahmenbau



Skelettbau



Massivholzbau



**1**  
**1**  
 Flickflauer, die Erweiterung des Restaurants beim Hotel Weissbad (Appenzell), zeigt sich nicht auf den ersten Blick als Holzbau. Aber allein eine systematisch geplante Holzkonstruktion lässt sich in einem optimierten Bauprozess innert sechs Wochen derart perfekt realisieren.

**2**  
 Die neue Monte-Rosa-Hütte, ein Projekt, das hervorragende Architektur mit wegweisender Technologie verknüpft, ist High-Tech mit Holz (Bauzeit 2008/2009). Der Bau kommt am Fuss der Dufourspitze auf 2795 m.ü.M. zu stehen und wird elementweise eingeflogen und montiert.

**3**  
 Villen Wehrenbachhalde, Zürich-Witikon (2002). Eine bestechend klare Konzeption für eine durchdachte Wohnsiedlung aus Holz im städtischen Raum.



**2**



**3**

# Lebensdauer

Holz ist dauerhaft. Es hält sehr lange, wenn es zweckentsprechend getrocknet wird und auch trocken bleibt. Es ist günstig bezüglich Unterhaltskosten und lässt sich mit anderen Materialien hervorragend kombinieren. Vor allem aber: Wer mit Holz baut, tut etwas für die Umwelt. Denn Holz kennt keinen Abfall.

## Biologie

Als Material aus der Natur kennt Holz keinen Abfall. Was von der Holznutzung im Wald übrig bleibt, geht wieder zurück in den Kreislauf der Natur. Wie lange ein solcher Abbau vor sich geht, hängt davon ab, welchen Einflüssen Holz ausgesetzt wird. Unter günstigen Umständen dauert dies Jahrhunderte. Ägyptische Grabbeigaben aus Holz haben 3500 Jahre überdauert, und nicht wenige Holzhäuser in der Schweiz zählen Hunderte von Jahren.

## Holzschutz

Grundsätzlich kann für den gesamten Hausbau Holz verwendet werden, auch in Feuchtbereichen wie beispielsweise in Küche und Bad. Ein umfassender Holzschutz beginnt bei der baulichen Gestaltung. In erster Linie sind die Wettereinflüsse zu beachten. Die korrekte Ausbildung der Details und die Wahl einer geeigneten Holzart sowie der Trocknungsgrad des Holzes sind ebenso wichtige Elemente. Für exponierte Bauteile können ergänzend Oberflächen- oder Tiefschutzverfahren zum Zuge kommen. Generell gilt: In geschützten Bereichen und Innenräumen, in denen die Holzfeuchte tief liegt, ist keine vorbeugende Behandlung erforderlich.

## Fassaden mit Holz

Die Fassade schützt die tragenden Teile. Je nach Lage und Exposition ist sie starken Witterungseinflüssen ausgesetzt: Regen, Wind und Sonne. Eine fachgerecht konstruierte Fassade verhindert das Nasswerden der Unterkonstruktion wirksam, lässt Wasser abfließen und garantiert damit ein rasches Trocknen der Holzteile. Hinterlüftete Fassaden sorgen für rundum gute Luftzirkulation in der Konstruktion. Wird eine Fassade häufig nass, ist das Holz entsprechend auszuwählen. Holzarten wie Lärche oder Douglasie weisen aufgrund natürlicher Inhaltsstoffe eine erhöhte Wider-

standsfähigkeit gegenüber Pilzbefall auf. Aber auch eine Fassade aus Tannenholz schützt ein Haus während Jahrzehnten.

Der Verwitterungsprozess kann unter günstigen Umständen an Holzfassaden eine silbergraue Farbe bewirken. Diese dünne, graue Schicht ist nichts anderes als eine Patina über der gesunden Holzsubstanz. Wer andere Farben vorzieht, kann das Holz auch streichen lassen. Dauerhafte Anstriche werden in genügender Dicke auf die gehobelte oder roh belassene Holzoberfläche aufgetragen. Dies geschieht mit Vorteil auf industrielle Weise in der Werkstatt. Wesentlich ist zudem, Holzfassaden durch die Konstruktion und Ausformung des Baus zu schützen. Je nach klimatischen Bedingungen ist ein Vordach empfehlenswert. Nützlich sind gut ausgebildete Sockelzonen mit genügend Distanz der Hölzer zum feuchten Erdreich. Fachgerechte Details bei Fensteröffnungen, Vorsprüngen und Balkonen sind ein Muss.

## Unterhalt

Gestrichene Holzfassaden brauchen je nach Grad der Verschmutzung und Beanspruchung von Zeit zu Zeit einen neuen Anstrich – genauso, wie das alle anderen Fassaden auch verlangen. Beschädigte Teile sind bei Holzbauten leicht auszuwechseln. Doch wenn bei roh belassenen und mit der Zeit vergrauten Fassaden Teile auszuwechseln sind, entsteht ein farblisches Patchwork, das nicht immer befriedigt. Entweder üben sich die Hausbesitzer in Geduld, denn auch die neuen Teile werden mit der Zeit Patina ansetzen. Oder aber man bestellt von Beginn weg die seit wenigen Jahren erhältlichen vorvergrauten Hölzer. Aussenbauteile wie Fenster, Türen, Geländer usw. fordern bei der Holzbauweise periodisch Unterhalt, genauso wie bei Massivbauten.

## Fassaden mit anderen Materialien

Heute ist nicht jedem Bau anzusehen, ob er aus Holz besteht oder nicht. Architekten und Bauherren wollen ja zuerst einmal gute, schöne und nützliche Architektur und nicht einfach ein Materialmanifest. Fassaden lassen sich auch mit Gläsern, Faserzementprodukten oder Metallverkleidungen gestalten. Holz findet aber oftmals als Trägermaterial und Dämmschicht Verwendung. Dies alles ist vor allem eine Frage des Formwillens, der Konstruktion und der Gestaltung. Materialkombinationen können beim Holzbau besonders gut aussehen und haben je nachdem auch gute Wirkung in bezug auf die Dauerhaftigkeit und tiefe Unterhaltskosten.





1



2

1 Das Saffahaus von Lux Guyer (1894–1955) ist ein eindrückliches Symbol für Nachhaltigkeit und Langlebigkeit von Holzbauten. 1928 für die erste Ausstellung für Frauenarbeit in Bern gebaut, diente es anschliessend während Jahrzehnten in Aarau als Wohnhaus. Seit 2006 steht es sorgsam renoviert als Haus für Mutter und Kind in Stäfa (Kt. Zürich).

2 Das Bürogebäude Green Offices in Givisiez bei Fribourg vereint den strengen Minergie-P-Standard mit einer gesunden und ökologischen Bauweise. Bei der Auswahl und Verarbeitung der Materialien wurde konsequent auf Minimierung der grauen Energie geachtet. Die Differenz zu herkömmlichen Bauweisen entspricht der benötigten Heizwärme der Green Offices in den nächsten hundert Jahren.

3 Das Kino Xenix in Zürich hat eine bewegte Geschichte, die auf die 1980er-Bewegung zurückgeht. Damals ein revolutionär geprägter Ort der Filmkultur, wurde es 2006 bis 2007 umgebaut und erneuert. Dieses ursprüngliche Provisorium wurde so zum Dauerbrenner der Zürcher Kinoszene.



3

# Mehrwert

Zahlreich stehen Bauten vor allem in Städten und Agglomerationen, die in den Jahren des Konjunkturaufschwungs ohne sonderliche Rücksicht auf Energieeffizienz oder Dauerhaftigkeit erstellt wurden. Sie sind heute teilweise zu wahren Energiefressern geworden und entsprechen auch sonst nicht mehr den Ansprüchen bezüglich Komfort, Raumaufteilung und Ästhetik. Hier hilft Holz.

Aufgaben der Bauerneuerung, Aus-, An- und Umbauten, lassen sich mit Holz und Holzwerkstoffen effizient und wertmehrend verwirklichen. Die Trockenbauweise mit Holz zeigt hier eindrücklich ihre Stärken.

Bestehende Bausubstanz ist zu pflegen und immer wieder neuen Bedürfnissen anzupassen. Das bringt Umtriebe für Besitzer und Mieterschaft. Mit Holz, Holzwerkstoffen und Systemen für Bau und Ausbau mit Holz sind Vorhaben der Bauerneuerung rasch, präzise und vor allem auch trocken und leichtgewichtig zu verwirklichen. Der Gewinn liegt auf der Hand: mehr Raum und neue Raumqualität, verbesserte Energieeffizienz, ansehnliche Fassaden mit guter Dämmung gegen Schall und Wärmeverluste. Bauerneuerungen mit Holz liefern in kurzer Zeit die kluge und dauerhafte Lösung.

## **Fassaden neu verkleidet**

Fassaden erfüllen bautechnisch elementare Funktionen und sind sehr komplexe Bauteile. Bezüglich Kosten für Erstellung und Unterhalt schlagen sie merklich zu Buche. Fassaden mit Werk- oder Dämmstoffen aus Holz sind mehrschichtige Systeme. Bei Erneuerungen werden oft neue und besser dämmende Umhüllungen eingesetzt. Holz kann dabei sichtbar oder unsichtbar eingesetzt

sein: Sichtbar als natürlich belassenes Material oder auch mit Anstrichen behandelt, unsichtbar in Form von Dämmstoffen mit einer Verkleidung aus anderen Materialien, wie z.B. Metallen, Faserzementprodukten, Glas oder Verputzen. Solche Umhüllungen verändern Aussehen und Charakter der Häuser oft von Grund auf, führen zu einer architektonischen Neuinterpretation. Neu entwickelte Systeme mit Holzwerkstoffen erlauben heute aber auch eine Dämmung von der Innenseite, ohne bauphysikalische Probleme auszulösen.

## **Innenausbauten**

Bauerneuerungen führen oft zu neuen, aktuellen Bedürfnissen angepassten Raumaufteilungen. Dies bedingt neue Wände, neue Nassräume (Küchen und Bäder/WC), neue Bodenbeläge und Verkleidungen, zusätzliche Stauräume usw. Für diese Zwecke bieten massives Holz und die Holzwerkstoffe eine fast grenzenlose Auswahl an herausragenden technischen und gestalterischen Möglichkeiten. Holz spielt gerade bei derartigen Ausbauten seine Stärken aus: Als trockene, leichtgewichtige und mit handlichen Elementen rasche Bauweise, ausnehmend anpassungsfähig und letztlich so strapazierfähig wie dauerhaft. Mit Holz und seinen Werkstoffen erhalten erneuerte Innenräume ein gänzlich neues Gesicht, sind organisatorische Probleme bei der Grundrissgestaltung mit geringem Aufwand zu lösen.

## **Anbau: Terrassen und Wintergärten**

Häuser und Wohnungen bestehen nicht allein aus einer Folge von nach aussen geschlossenen Räumen. Bei mehrgeschossigen Bauten werden Wohnflächen erst dann wirklich attraktiv, wenn sie über grosszügige Aussenanlagen verfügen: Balkone, Terrassen, Loggien oder Wintergärten.

Im Zusammenhang mit Fassaden- und Innenraumsanierungen lässt sich über geschickte Grundrisse und mit anpassungsfähigen, leichten Holzkonstruktionen höchst attraktiver Raumzuwachs erzielen. Bei umsichtiger und fachgerechter Planung und Ausführung ist ein dauerhafter und ästhetisch ansprechender Raumgewinn gesichert.

## **Dachausbauten, Aufstockungen**

Mehr Raum auf gleicher Grundrissfläche macht oft Sinn. Für Aufstockungen oder Dachausbauten ist Holz ideal. Dank seinem geringen Eigengewicht unterbleiben statische Probleme aus derartigen baulichen Zusätzen. Vorteilhaft sind auch die rationelle Fertigung, die im Vergleich zu massiver Konstruktion kurze Bauzeit und die bei Holzkonstruktionen vorzüglichen Werte bezüglich Energieeffizienz. Gerade für derartige Zwecke ist der Holzrahmenbau optimal. Das Verhältnis von gewonnenem Raum und erzielter Nutzfläche ist dabei günstig, denn Tragkonstruktion und Wärmedämmung liegen in ein und derselben Ebene.



1

1 Aufstockung eines Wohnhauses am St. Johannis-Platz in Basel (2003) – eine mit Mut zum Unkonventionellen erdachte Erweiterung bestehender Bausubstanz, die Mehrwert in jeder Hinsicht schafft, für die Nutzung so gut wie für die äussere Erscheinung.



2

2 Dachterrasse in der Stadt Luzern. Mit Sipo- und Douglasienholz wurde eine stimmungsvolle Dachoase im urbanen Raum geschaffen, die trotz einer beschränkten Fläche von 50 Quadratmetern grosszügig wirkt.

3

Jeder Wohnraum gewinnt durch eine sorgfältige Wahl des Bodenbelags. Holz ist dafür perfekt geeignet, überdauert Generationen und verträgt sich aufs beste mit modernem Möbeldesign.

4

Universität Zürich, Bibliothek des Rechtswissenschaftlichen Instituts (2004). Die sechsgeschossige Konstruktion unter einer längsovalen Glaskuppel steht im ehemaligen Innenhof einer vierflügeligen Anlage von 1905–1909.



3



4

# Sicherheit

Mit Holz bauen heisst sicher bauen. Zwar kann Holz brennen, aber daraus direkt auf die Brennbarkeit von Holzhäusern zu schliessen, ist voreilig und falsch. Denn massgeblich ist vielmehr die Art und Weise, wie sich ein Baustoff unter Brandlast verhält. Hier aber kennt Holz entscheidende Vorteile.

Bei Hausbränden ist vor allem der giftige Qualm ein Problem und auch die Ursache von Todesfällen. Qualm aus brennendem Holz ist aber vergleichsweise wenig belastend. Und wissenschaftlich kontrollierte Brandversuche beweisen: Holzbauten sind sicher. Denn nicht einfach dass Holz brennen kann, ist massgebend – das Tragverhalten unter Brand zählt. Holz brennt langsam und berechenbar ab. Der Restquerschnitt behält auch unter hohen Temperaturen seine Festigkeit. Die isolierende Kohleschicht, austretender Wasserdampf sowie die geringe Wärmeleitfähigkeit von Holz bewirken dies.

Ohne Einschränkungen lassen sich Holztragwerke für Einfamilienhäuser, für oberste Geschosse von mehrstöckigen und schliesslich für alle eingeschossigen Bauten erstellen. Bei entsprechenden Vorkehrungen und wenn die gesetzlich geregelten Anforderungen an den Brandschutz erfüllt sind, können heute Bauwerke sogar mit bis zu sechs Geschossen in Holz verwirklicht werden. Denn nicht allein die Geschosshöhe und Nutzungsart beeinflussen die Forderungen an den Brandschutz. Konzepte mit Sprinkleranlagen, sicheren Flucht- und Rettungswegen, sachgemäss angeordneten Brandabschnitten usw. lassen Holz als Baustoff sozusagen überall zu. Dies sind Anforderungen, die übrigens auch für andere Baustoffe gelten.

## Brand

Holz enthält Wasser. Bevor sich eine Holzschicht entzünden kann, muss dieses Wasser verdampfen. Solange bleibt die Temperatur im Holz bei 100 °C. Erst bei etwa 270 °C entzündet sich Holz. Die Abbrandgeschwindigkeit beträgt für die im Bau üblichen Nadelhölzer rund einen Millimeter je Minute; bei Laubhölzern dauert dies etwa doppelt so lang. Holz brennt also langsam ab. Dafür sorgt seine geringe Wärmeleitfähigkeit. Bei in Holzkohle umgewandeltem Holz sinkt der Wärmefluss nochmals um über die Hälfte. Gleichgültig ob ein Brand mit 500 oder 1200 °C wütet, schon ein Zentimeter unter seiner verkohlten Oberfläche bleibt Holz unbeschädigt, und der Restquerschnitt bleibt tragfähig. Zum Vergleich: Stahl

verliert ab 450 °C seine Tragfähigkeit, und die Druckfestigkeit von Beton reduziert sich bei 650 °C um zwei Drittel. Wenn aber ein Tragwerk im Brandfall seine Aufgabe nicht mehr erfüllen kann, ist es verloren und gefährdet Menschen, die noch im Gebäude sind. Dies auch dann, wenn die Tragstruktur selber nicht in Brand gerät. Holz weist hier offensichtliche und entscheidende Vorteile auf.

## Brandschutz

Für die Bauteilklassierung gilt seit 2005 die europäische Klassierung nach den Kriterien Tragfähigkeit (R), Raumabschluss (E) und Wärmedämmung (I). Dabei ist die Brennbarkeit des Baustoffes kein Klassierungskriterium mehr. Der Baustoff selber spielt demnach keine Rolle mehr, denn die Gebäudesubstanz ist selten Ursache für einen Brand. Massgeblich für die Anforderungen des Brandschutzes sind Gebäudegrösse und mobile Brandlasten, also Nutzungen und eingelagerte Güter. Für die Schweiz ist vor allem die Anwendung von Holz in den Klassen REI 30 und REI 60 interessant, entsprechend 30 resp. 60 Minuten Feuerwiderstandsdauer. Entsprechende Zeit muss eine Konstruktion mit ihrer tragenden und/oder trennenden Funktion dem Feuer widerstehen.

Die Regelungen für den Brandschutz verfolgen drei Ziele:

1. Der Personenschutz muss jederzeit gewährleistet sein (Fluchtmöglichkeit).
2. Die Tragfähigkeit muss genügend lange erhalten bleiben (Brandbekämpfung und Rettung).
3. Der Brand soll räumlich begrenzt werden (Schadenbegrenzung).

In der Schweiz liegt die Feuerpolizeihoheit bei den Kantonen. Sämtliche Kantone anerkennen die neuen Brandschutznormen der VKF (Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen) – diese gelten also landesweit.

## Vorschriften

Brandschutzanforderungen entsprechen Grösse, Geschosshöhe und Funktion von Bauten, aber auch der örtlichen Bautradition. Zwischen zusammengebauten Einfamilienhäusern ist lediglich eine Gebäudetrennwand REI 90 aus nichtbrennbaren Platten erforderlich. Wo Holz allein (noch) nicht erlaubt ist, wird es mit anderen Materialien kombiniert. Die Brandschutznorm definiert für jede Bauaufgabe ein «Normbrandschutzkonzept». Als modernes Regelwerk lässt sie Raum für besondere Fälle und alternative Massnahmen (Sprinkler, Brandmelder, zusätzliche Fluchtwege usw.). Wichtig ist ein frühzeitiges Gespräch mit den zuständigen Instanzen, um bereits im Vorprojekt Anliegen des Brandschutzes zu berücksichtigen. Überraschende Problemlösungen können sich ergeben. Der in den Brandschutzvorschriften enthaltene Spielraum kann voll ausgeschöpft werden. Dies gilt insbesondere für zweigeschossige Schul-, Gewerbe-, Büro- und Industriebauten, Restaurationsbetriebe und Läden.

## Massnahmen

Brandabschnitte verhindern den Übergriff von Feuer und Rauch auf einen benachbarten Abschnitt während einer bestimmten Zeit. Insbesondere Korridore, oft auch einzelne Geschosse werden in Brandabschnitte unterteilt.

Bei Flucht- und Rettungswegen sind die Bauteiloberflächen und Verkleidungen von Wänden und Decken mit nichtbrennbaren Materialien auszuführen und von Brandlasten wie Mobiliar, Papier, Textilien usw. freizuhalten. Für Bodenbeläge gelten je nach Nutzung Ausnahmen. Treppenhäuser, die als Fluchtweg dienen, sind als Brandabschnitte mit mindestens Feuerwiderstand REI 60 zu erstellen. Bei Bauten und Anlagen, die nicht mehr als drei Geschosse aufweisen, kann Holzbau mit Feuerwiderstand REI 60 zulässig sein.

Brandmauern sind standfeste, Gebäude trennende Bauteile mit Feuerwiderstand REI 180 (nbb). Bei Wohnbauten mit nicht mehr als drei Geschossen und zwischen Einfamilienhäusern reduzieren sich die Anforderungen an den Feuerwiderstand.



1

1  
Sich in Bauten sicher zu fühlen, hat auch viel mit der umgebenden Stimmung zu tun. Die grossflächige Holzverkleidung im Stadion Letzigrund Zürich – 240 Kilometer Latten aus Robinienholz – unterstreicht die Eleganz der Konstruktion aus Stahl und Beton und führt zu einer festlichen Atmosphäre.

2  
An mehrgeschossigen Bauten sind Fassadenbekleidungen aus Holz erlaubt. Die Bauten der Wohnsiedlung Le Pommier in Grand-Saconnex, Genf (2001–2004) zählen bis zu acht Geschosse.



2

3  
Die Casa Montarina in Lugano wurde 2008 erstellt und ist der erste sechsgeschossige Wohnbau der Südschweiz. Das Haus erreicht den Standard Minergie-Eco und ist damit ein energetisch hocheffizienter Bau. Die Casa Montarina besteht vollständig aus Holz, die sechs Geschosse sind ohne das sonst notwendige Treppenhaus in Massivbauweise realisiert. Die Hanglage ermöglicht individuelle Zugänge zu den je dreigeschossigen Wohnungen. Jede Wohnung stellt für sich allein einen Brandabschnitt mit direktem Ausgang ins Freie dar.



3

# Komfort

Für das Wohlbefinden in den eigenen vier Wänden ist der Wohnkomfort entscheidend. Die Einrichtung der Räume trägt zu ihrer Behaglichkeit bei – massgebend für den Komfort sind aber auch Konstruktion und Gestaltung.

Was in Häusern und in einem Raum als komfortabel gilt, wird individuell verschieden empfunden. Aber eine genügende Dämmung gegen Temperaturextreme, gegen Einwirkungen von Lärm von aussen und Geräusche innerhalb des Hauses sowie Oberflächen, die sich angenehm anfühlen, sind sicherlich wichtige Eigenschaften. Bauen mit Holz erfüllt sämtliche heutigen Anforderungen bezüglich Komfort ohne Abstriche.

## Dämmen

An sommerlich warmen Tagen soll die Hitze gesperrt bleiben – im Winter soll eine angenehme Temperatur herrschen. Bei modernen Holzhäusern ist beides problemlos möglich. Gut gedämmte und hinterlüftete Wände und Dächer halten die Heizwärme im Haus und sperren die Hitze aus. Sie verzögern den Wärmeabfluss. Während der Sommertage wirkt Beschattung durch Jalousien, Gebäudeteile und Bäume zusätzlich Wunder. Weil Holzwände bloss kleine Wärmemengen speichern, bleibt in modernen Holzhäusern die Sommerwärme nicht sitzen: Am Tag ist es nicht so heiss wie draussen und deshalb angenehm. Zellulosefasern vermögen im Vergleich mit herkömmlichen Dämmstoffen zwei- bis dreimal besser Wärme zu speichern. Die tagsüber gespeicherte Wärme wird überdurchschnittlich lange gehalten und geht erst dann wieder in den Innenraum, wenn der Morgen Kühlung bringt. Diese sogenannte Phasenverschiebung kann bis zu zehn Stunden dauern.

## Etwas Theorie: Der U-Wert

Wieviel Wärme durch ein Bauteil von der warmen auf die kalte Seite fliesst, darüber gibt der sogenannte U-Wert Auskunft. Er besagt, wieviele Watt (die Masseinheit für Energie, hier Wärme) je Quadratmeter Fläche und pro Temperaturdifferenz von 1 Grad Kelvin von einer auf die andere Seite eines Bauteils gelangt. Je kleiner deshalb dieser U-Wert ist, desto geringer ist der Wärmeverlust. Zum Beispiel eine Wand: Gut gedämmte Holzkonstruktionen erreichen bereits mit 20 cm einen U-Wert von 0,3 W/m<sup>2</sup>K. Damit ein vergleichbares zweischaliges Mauerwerk auf diesen Wert kommt, muss es 37 cm messen. Eine 30 cm dicke Wand in

Rahmenbauweise aus Holz erreicht mit 0,15 bis 0,2 W/m<sup>2</sup>K bereits den Standard eines Niedrigenergiehauses. Die gute Dämmung eines zeitgemäss gebauten Holzhauses bewirkt auf den Innenseiten der Hauswände behaglich angenehme Temperaturen. Dünnere Wände für die gleiche Leistung gegen Wärmeverluste benötigen weniger Geschossfläche und sind damit bares Geld wert. Und etwas dickere und damit besser isolierende Wände sparen obendrein Geld beim Heizen.

Zudem fühlen wir Menschen nicht in erster Linie eine Temperatur, sondern den Zu- und Abfluss von Wärme. Dieser Zu- und Abfluss hängt von der Leitfähigkeit des Materials ab, mit dem wir in Berührung kommen. Stein und Metall leiten die Wärme gut (isolieren also schlecht) und entziehen unserem Körper schnell Wärme. Holz isoliert hingegen hervorragend und entzieht unserem Körper weniger schnell Wärme. Wir empfinden Holz deshalb als angenehmer, weil es sich warm anfühlt. Wer Holz fühlt, fröstelt nicht. Genau das trägt entscheidend zum Wohnkomfort bei.

Bauteilkennwerte und -kataloge helfen bei der Planung. Insgesamt beeinflusst aber wesentlich das Gesamtsystem eines Baus (Form, Orientierung und Klima, Haustechnik, Benutzerverhalten und Betriebsweise) den Raumkomfort.

## Raumklima

Mehrschichtige Wandaufbauten in Holz werden heute selbstverständlich winddicht ausgeführt. Das Energielabel Minergie-P verlangt sogar einen Test der Winddichtigkeit beim fertig gebauten Haus. Dabei wird bei geschlossenen Fenstern und Türen im Haus ein Überdruck aufgebaut, der Undichtigkeiten anzeigt. Zum angenehmen Klima gehört aber auch eine ideale Luftfeuchtigkeit. Weil Holz als biologischer Werkstoff Feuchtigkeit aufnehmen und wieder abgeben kann, tragen Wandkonstruktionen mit Holz entscheidend zum behaglichen Wohnklima bei. Ein Haus aus Holz kann sozusagen atmen.

## Schall

Die Bauphysik unterscheidet zwei Schallquellen: Luftschall und Körperschall. Den Luftschall nehmen wir direkt über das Ohr wahr. Der Körperschall bringt die Baustruktur zum Schwingen und wird schliesslich zu Luftschall. Zum Beispiel kann Gehen auf einer Geschossdecke die Schritte wie auf einem Trommelfell hörbar machen. Bei Luftschall wird zudem zwischen Aussen- und Innenlärm unterschieden. Je nach Nutzung und Tätigkeit wird Lärm in Räumen unterschiedlich empfunden (Lärmempfindlichkeitsklassen). Von Räumen gehen aber auch Lärmemissionen aus (Störgrade). Mit solchen Angaben lassen sich für Wände Anforderungen in Bezug auf Schallschutz ermitteln. Manche Räume von Wohnungen (Küche, Korridor) werden als mittel oder gering lärmempfindlich taxiert, auch gilt ihr Störpotential als mässig. In gleicher Weise sind auch für den Aussenlärm vier Störgrade festgelegt.

Bei allen Bauweisen sind die Fenster bestimmend für den Schutz gegen Aussenlärm. Dasselbe gilt für die Türen im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich. Wichtig sind auch die Schallschutzeigenschaften der Trennwände und Decken. Gegen Luftschall helfen grundsätzlich zwei Massnahmen: Einschichtig und schwer mit massiven Mauern und Decken bauen oder mit mehreren Schichten konstruieren. Im Holzbau bestehen die mehrschaligen Wände vorwiegend aus leichten, vergleichsweise weichen Platten. Diese stehen in ihren Schalldämmeigenschaften den um ein Vielfaches schwereren massiven Wänden nicht nach.



1

1+5

Erneuerung und Umnutzung eines Chalets oberhalb von Troistorrens, Kt. Wallis (2003). Der neue Holzbau ist in die bestehende Baustruktur eingefügt und vereinigt so den Respekt vor dem Bestehenden mit den Komfortansprüchen heutiger Bewohner.

2+4

Das Mehrfamilienhaus im Quartier Liebfeld in der Nähe der Stadt Bern unterläuft mit seiner modernen Architektur – frei teilbarer Grundriss und Anspruch auf ökologische Bauweise – herkömmliche Vorstellungen über den Holzbau. Es handelt sich um das erste Gebäude, das den Standard Minergie-P-Eco erfüllte. Untergeschoss und Treppenhaus sind betoniert, alles andere ist mit Holz gebaut.

3

Exklusivität vom Feinsten und Komfort mit Wasser und Holz. Ein aussergewöhnliches Badeerlebnis und zugleich eine Augenweide.



2



3

4



5



# Nachhaltigkeit

Einen «Zustand des globalen Gleichgewichts» forderte 1972 der Club of Rome im Bericht über die Grenzen des Wachstums. Und die Weltkommission für Umwelt und Entwicklung formulierte 1983: «Entwicklung zukunftsfähig machen heisst, dass die gegenwärtige Generation ihre Bedürfnisse befriedigt, ohne die Fähigkeit der künftigen Generation zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse befriedigen zu können.»

## Ein Konzept mit Geschichte

Bereits 1713 verfasste der Deutsche Hans Carl von Carlowitz ein grundlegendes Werk über die Forstwirtschaft und prägte dort den Begriff der Nachhaltigkeit. Ende des 18. Jahrhunderts hat der Forstwissenschaftler Ernst Ludwig Hartig gefordert, beim Bewirtschaften des Waldes bloss soviel Holz zu entnehmen, wie nachwächst. In diesem Sinne ist Holz aus unseren Wäldern auch heute noch vorbildlich.

## Holz

Holz ist ein wichtiger Rohstoff. Rund 3,6 Milliarden Kubikmeter Holz beträgt die jährliche Ernte weltweit. Davon dient mehr als die Hälfte zur Erzeugung von Energie. Aus einem Fünftel des Holzes werden Papier und Karton produziert, ein Viertel geht in die Bau-, Möbel- und Verpackungsindustrie. Auch verglichen mit Zement, Stahl, Kunststoffen und Aluminium ist Holz bedeutend – dies sowohl in bezug auf Menge als auch auf Gewicht. Der regenerierbare Rohstoff Holz ist also weltweit gesehen einer der bedeutendsten Massenrohstoffe, zu dem es ökologisch keine Alternative gibt.

## Die Jahresproduktion weltweit

	Milliarden Tonnen	Milliarden Kubikmeter
Holz	2,2	3,6
Zement	2	1,8
Stahl	1	0,125
Kunststoff	0,25	0,22
Aluminium	0,03	0,01

## CO<sub>2</sub>-Kreislauf

Die weltweite Emission von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) in grossen Mengen ist eines der drängendsten Umweltprobleme. Die erhöhte CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Erdatmosphäre ist ein wesentlicher Grund für den verstärkten Treibhauseffekt, der langfristig zu einer allgemeinen Erwärmung der Erdatmosphäre und damit zu Klimaveränderungen führt. Holz ist diesbezüglich sehr günstig, denn jeder Baum bindet im Verlauf seines Wachstums CO<sub>2</sub> aus der Luft. Der Kohlenstoff (C) dient dem Aufbau der organischen Substanz, der Sauerstoff (O<sub>2</sub>)

geht an die Umgebung. Eine 25 Meter hohe Buche setzt täglich die Menge Sauerstoff frei, die drei Menschen zum Atmen benötigen. Je älter ein Baum wird, desto langsamer wächst er, und desto weniger CO<sub>2</sub> absorbiert er. Ein nicht gefällter Baum stirbt mit der Zeit ab und verrottet. Sein gebundener Kohlenstoff wird erneut als CO<sub>2</sub> freigesetzt. Der Kreislauf schliesst sich.

Wird hingegen ein Baum zur Holzproduktion genutzt, bleibt sein Kohlenstoff über Jahrzehnte, womöglich über Jahrhunderte gebunden. Am meisten so deponierter Kohlenstoff findet sich in Bauten. Im Schweizer Gebäudepark sind heute netto, also nach Abzug aller Emissionen durch den Herstellungsprozess, rund 45 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> in Holz gebunden. Das entspricht ungefähr den jährlichen Emissionen im Lande. Dies könnte noch viel mehr sein, denn der Schweizer Holzbauteil von etwa 15 % liesse sich ohne weiteres verdoppeln. Aus dem Verwendungszyklus ausgeschiedene Holzprodukte lassen sich in die Ausgangsprodukte zerlegen oder für Energiezwecke nutzen. Dabei wird soviel CO<sub>2</sub> freigesetzt, wie der Baum ursprünglich der Umgebungsluft entzogen hat.

## Energieeffizienz

Wesentlich ist der Gebrauch von Holz als Alternative zu anderen, energieintensiver (und so auch treibhausgasintensiver) produzierten Materialien. Die Herstellung der meisten Holzprodukte verbraucht markant weniger Energie als die Fertigung anderer Produkte. Durch die Energieeffizienz der Verarbeitung sinkt der Ausstoss von Treibhausgasen erheblich. Werden bei der Verarbeitung anfallende Resthölzer konsequent thermisch verwertet, sind mit einem zusätzlichen Holzverbrauch von einer Million Kubikmeter fester Holzmasse im Bauwesen in der Schweiz rund eine Million Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente einzusparen. Noch mehr Holz im Schweizer Bauwesen liesse die Senkenleistung gegen 25% der CO<sub>2</sub>-Reduktionsvorgaben gemäss Kyoto (rund 4,5 Millionen Tonnen) ansteigen. Anders gesagt: Mehr Holzverbrauch hilft mit, die absehbaren Ziellücken bei der notwendigen CO<sub>2</sub>-Emissionsreduktion auf sinnvolle Weise zu schliessen.

Für den ersten Verpflichtungszeitraum von 2008 bis 2012 darf die vom Wald erbrachte Speicherleistung angerechnet werden, Bauholz gilt noch nicht als CO<sub>2</sub>-Senke. Für eine zweite Verpflichtungsperiode ab 2012 dürfte auch verbautes Holz als CO<sub>2</sub>-Senke gelten. Die Schweiz arbeitet darauf hin, dass verbautes Holz in der CO<sub>2</sub>-Rechnung bilanzwirksam wird.

## Ökobilanz

Ein Holzhaus besteht nicht ausschliesslich aus Holz; Fundamente, Installationen, Verbindungsmittel, Beton, Metall, Gips oder Glasflächen gehören auch zum Holzbau. Ökobilanzen vergleichen den Verbrauch an Umweltgütern verschiedener Materialien und Produkte für denselben Verwendungszweck. Die Resultate ergeben wichtige Hinweise für kritische Konsumenten. Wesentlich sind die Angaben über die Energie, die bei der Herstellung der Stoffe benötigt wird (graue Energie). Verschiedene neuere Untersuchungen zeigen, dass der Holzbau hervorragend abschneidet.

## Kreislaufwirtschaft

Wird ein Holzhaus umgebaut und verändert oder hat es ausgedient, ist der entsprechende Arbeitsaufwand nicht allzu gross. Vieles an einem Holzhaus ist lösbar verbunden – genagelt, geschraubt oder zusammengesteckt. Holz und Holzwerkstoffe haben mehrere Leben. Zurückgewonnene Bauteile lassen sich direkt wiederverwenden. Denn die Materialeigenschaften von Holz verändern sich durch die Benutzung nicht. Das bedeutet echtes Recycling. Andere Teile werden nach einer Aufbereitung in veränderter Form wieder auf dem Bau eingesetzt (Downcycling). Ist Holz als Baumaterial nicht mehr zu gebrauchen, liefert es in entsprechenden Anlagen Energie zur Produktion von Wärme oder Strom. Der Kreislauf der Natur schliesst sich.





1  
1  
Wo bereits vor über 3000 Jahren ein Steg übers Wasser führte, wirkt der 2001 neu erbaute, 841 Meter lange Fussgängersteg Rapperswil-Hurden am oberen Zürichsee wie ein Symbol für die Verbindung von Ingenieurkunst und hochstehendem Handwerk und mit der Umgebung und der Natur.

2  
Der Freilaufstall in Lignières (Kt. Neuenburg) dient einer Betriebsgemeinschaft von zwei Landwirten, trägt zur Arbeitsrationalisierung bei und wurde 2004 mit Holz aus den benachbarten Wäldern erstellt. Der Stall ist mit einem textilen Windschutz versehen.



2  
3  
Holzroste aus Fichte/Tanne, kurzfristig verlegt, ermöglichen bei Grossanlässen temporäre Parkplätze und Gehwege, schützen die darunter liegende Grasnarbe vor Beschädigungen und sind leicht wieder zu entfernen und später erneut zu verwenden. Die Entwicklung geht zurück auf Arbeiten der Berner Fachhochschule Architektur, Holz und Bau in Biel für die Expo02.

4  
Altes Gemäuer mit neuem Holzbau im Engadin. Die beiden urtümlichen Baustoffe sind in Graubünden und besonders auch im Engadin völlig selbstverständlich. Der kleine Bau in Ftan-Pitschen symbolisiert die Dauerhaftigkeit und Anpassungsfähigkeit von Holz auf das schönste.



3



4

# Lignum

Lignum informiert, motiviert, sensibilisiert, publiziert und berät.

Informationen für Fachleute und allgemein Interessierte unter

[www.lignum.ch](http://www.lignum.ch)

Lignum ist die Dachorganisation der Schweizer Wald- und Holzwirtschaft und koordiniert die Zusammenarbeit der Verbände. Sie strebt eine nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit an. Denken und Handeln orientieren sich an gemeinsamen Strategien und Zielen. Durch interdisziplinäre Vernetzung schafft die Lignum Entwicklungs- und Wertschöpfungsexzellenz. Sie vertritt kompetent die Interessen der Branche und ist Ansprechpartner für:

- Planer, Investoren, Unternehmungen
- Medien und Öffentlichkeit
- Forschungs- und Bildungsinstitutionen
- Wirtschaftsorganisationen
- Politik und Behörden

## Lignum informiert

Eine wesentliche Grundlage für die überzeugende Umsetzung von Ideen ist das planerische, fachliche, technische und unternehmerische Wissen. In Gewerbeschulen, in Technikerkursen, an Fach- und Hochschulen wird Wissen breit und fundiert vermittelt. Forschung und Entwicklung führen zu neuen und vielversprechenden Resultaten, Produkten und Verfahren in den Bereichen Holzsystembau, Materialtechnologie, Holzschutz, Wärme- und Schalldämmung, Brandschutz usw. Diese aktuellen Erkenntnisse bündelt die Lignum und reicht sie in praktisch nutzbarer Form weiter.

## Lignum motiviert

Holz ist ein Werkstoff, der immer wieder zu kreativen und neuen Lösungen inspiriert. Das Neue, sonst gerne angefeindet, stösst kaum auf Ablehnung, wenn es aus Holz ist. Dieses Phänomen beruht sicher auf der langen Tradition, aber auch auf den positiven Eigenschaften des Materials, das natürlich, warm und angenehm zu berühren ist. Lignum rückt Holz und Holzwerkstoffe ins richtige Licht: Bei Messen und Ausstellungen, bei Fachkursen für Planer und Unternehmer, bei Presse, Radio, Fernsehen und Internet und über die eigenen Publikationen, welche regelmässig und gratis an die Mitglieder gehen.

## Lignum sensibilisiert

Mit Holz ist viel Lebensqualität verbunden. Wälder prägen unsere Landschaft. Sie sind ein Ort der Erholung, ein wichtiger und positiver Umweltfaktor. Im Schweizer Wald wächst bedeutend mehr Holz nach, als genutzt wird. Damit lassen sich langlebige, hochwertige Erzeugnisse herstellen. Doch der erfolgreiche Umgang mit Holz bedingt Spezialwissen. Verlangt sind aktuelle und zuverlässige Fachinformationen. Lignum informiert über Forschung, Produktion und Verarbeitung von Holz und Holzwerkstoffen. Neutral, klar, kompetent und praxisorientiert. Sie können sich direkt telefonisch oder schriftlich informieren und beraten lassen.

## Lignum publiziert

Vierteljährlich erscheint das Holzbulletin der Lignum. Jede Ausgabe ist auf ein Thema bezogen und stellt innovatives Bauen mit Holz vor. Periodisch erscheint Lignatec. Jede Nummer behandelt umfassend aktuelle technische Aspekte zu Holz, Holzwerkstoffen und Verfahren. Quartalsweise Informationen für Mitglieder und Branche bietet der Lignum-Newsletter. Lignum äussert sich in Mitteilungen zuhanden der Medien laufend in allen Tätigkeitsbereichen und führt ein tagesaktuelles Online-Journal rund um Holz in der Schweiz.

## Mitglieder der Lignum haben einen Informationsvorsprung

Rund 4000 Mitglieder der Lignum schätzen seit Jahren die Vorteile umfassender, regelmässiger und zuverlässiger Informationen über Holz. Sie alle geniessen erhebliche Rabatte auf Publikationen und Veranstaltungen, freies Abonnement der Bautendokumentation Holzbulletin und des Lignum-Newsletters Lignum Journal sowie regelmässige Zustellung der technischen Informationen in der Reihe Lignatec.

## Lignum berät

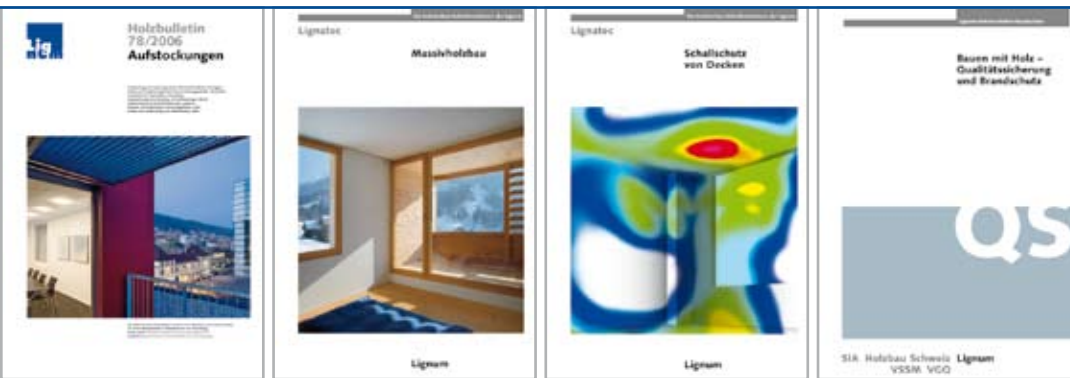
Die telefonische Fachberatung der Lignum steht täglich von Montag bis Freitag 8.00–12.00 Uhr Interessierten gratis zur Verfügung. Der Beratungsdienst wird von Hanspeter Fäh, dipl. Bauingenieur HTL/STV betreut. Er weist als langjähriger Leiter eines Holzbaubetriebes und Ingenieurbüros eine hohe fachliche Kompetenz aus. Telefonische Beratungen inkl. Zustellung von Merkblättern und allgemeinen Unterlagen sind kostenlos.

Telefonische Fachberatung

**044 267 47 83**

## Weitere Dienstleistungen

- Unterstützung für die Realisierung öffentlicher und privater Bauten aus Schweizer Holz
- Objektberatungen für Bauherren, Architekten und Planer
- Expertisen und Gutachten
- Projektberatungen, Expertisen und Gutachten werden gemäss Aufwand oder Offerte verrechnet.
- Vermittlung von Firmenadressen



## Impressum

Die Informationsschrift «Holzbau Argumente» ist erstmals 1997 erschienen. Die Erstausgabe beruhte auf zwei Diplomarbeiten von Tiziano Verga, Holzbauingenieur HTL/SISH, und Hans Ulrich Sennhauser, Architekt ETH. Die vorliegende Neuausgabe wurde 2008 nach aktuellen Erkenntnissen vollständig umgearbeitet.

## Herausgeber

Lignum, Holzwirtschaft Schweiz  
Christoph Starck, Direktor

## Fachliche Beratung und Begleitung

Christoph Affentranger, Architekt, Zug  
Mélanie Pittet-Baschung, architecte, Cedotec, Le Mont-sur-Lausanne  
Hanspeter Fäh, Bauingenieur HTL/STV, Lignum  
Markus Mooser, architecte/ingénieur civil, Cedotec, Le Mont-sur-Lausanne  
Evelyn Pöhler, Holzwirtin, Lignum

## Konzept und Redaktion

Charles von Büren, Bern

## Koordination und Realisierung

Evelyn Pöhler, Lignum

## Gestaltung

BN Graphics, Zürich

## Druck

Kalt-Zehnder Druck, Zug

1. Auflage 2008

© Lignum, Holzwirtschaft Schweiz, Zürich

## Bildnachweis

Umschlag: Chashitsu – Neuinterpretation eines japanischen Teehauses in La Tour-de-Peilz. Architektur: Yoshiaki Amino mit Miyuki Inoue (Wien | Lausanne). Holzbau: Atout Bois Charpente SA, Aigle. Mitarbeit: Jean-Pierre Arnold, Pierre-André Echenard. Bauzeit: November 2003 – April 2004. Bild Corinne Cuendet, Clarens.

S 2 | 3 1 | 11 Michael Meuter, Lignum; 2 Empa, Abteilung Holz, Dübendorf; 3–10 Archiv Lignum.

S 4 | 5 1 Mycorama. Architekten P. Studer SA und O. Gagnebin, Neuchâtel. Bild Corinne Cuendet, Clarens. 2 Saldome. Bauherrschaft: Vereinigte Schweizerische Rheinsalinen, Schweizerhalle; Planung und Konzeption: Häring & Co. AG, Pratteln. Bild Häring, Pratteln. 3 Hotel l'Aubier. Architekturbüro K. Hofmann Sàrl, Lausanne, 2000. Bild Corinne Cuendet, Clarens. 4 Ärztezentrums. Architekten: Atelier d'architectes Eric Dunant, Chêne-Bougeries, Mitarbeit: David Rodriguez; Holzingenieur: Charpente Concept SA, Perly; Holzbau: C.I.B. SA, Chêne-Bougeries. Bild Corinne Cuendet, Clarens.

S 6 | 7 Zeichnungen Bausysteme aus: Holzbau mit System, Josef Kolb, Verlag Birkhäuser, Basel | Boston. 1 Flickflauder. agps architecture, Zürich. Bild Reinhard Zimmermann, Adliswil. 2 Neue Monte-Rosa-Hütte. Architektur: Studio Monte Rosa, Prof. Andrea Deplazes, D-ARCH, ETH Zürich. Bild Studio Monte Rosa. 3 Wehrenbachhalde. Marianne Burkhalter und Christian Sumi, Architekten, Zürich. Bild Heinrich Helfenstein, Zürich.

S 8 | 9 1 Saffahaus. Architektur Lux Guyer, Zürich, Renovation Beate Schnitter, Architektin, Zürich. Bild Verein proSAFFAhaus (Hannes Henz, Zürich). 2 Green Offices. Architektur Conrad Lutz, Givisiez. Bild Michael Meuter, Lignum. 3 Kino Xenix. Frei + Saarinen Architekten, Zürich. Bild Hannes Henz, Zürich.

S 10 | 11 1 Aufstockung. Architekten: Anarchitekten Wenger, Basel. Bild Anarchitekten, Basel. 2 Dachterrasse. Architektur und Bild Lütolf und Scheuner, Luzern. 3 Bild DeltaLight | Lignum. 4 Universität Zürich. Architekt: Santiago Calatrava. Bild Michael Meuter, Lignum.

S 12 | 13 1 Letzigrund. Marie-Claude Bétrix und Eraldo Consolascio, Architekten, Erlenbach ZH. Bild Hochbaudep. Stadt Zürich (Yves André). 2 Le Pommier. Architekten: Metron, Brugg, und Architektenkollektiv BBBM, Carouge. Bild Corinne Cuendet, Clarens. 3 Casa Montarina. Studio d'architettura Lorenzo Felder, Lugano. Bild Zimmermann Fotografie, Zürich.

S 14 | 15 1 | 5 Troistorrents. Architekten: Bonnard Woeffray Architekten, Monthey. Bild Hannes Henz, Zürich. 2 | 4 Liebefeld. Halle 58 Architekten, Peter Schürch, Bern. Bild Christine Blaser, Bern. 3 Laguna pearl von Bagno Sasso (2007), Landquart.

S 16 | 17 1 Steg Rapperswil–Hurden. Walter Bieler, Ingenieur Holzbau, Bonaduz; Reto Zindel, Architekt, Chur; Huber & Partner, Bauingenieure und Planer, Rapperswil. Bild Ralph Feiner, Malans. 2 Lignières. Local Architecture, Lausanne. Bild Milo Keller, Lausanne. 3 Holzroste. Fa. Passareco, Biel. Bild Markus Wohler, Biel. 4 Ftan-Pitschen. Bild Michael Meuter, Lignum.



Diese Broschüre entstand mit Unterstützung des Förderprogramms holz 21 des Bundesamts für Umwelt BAFU.

**Cette brochure est également disponible en français et peut être commandé sur [www.cedotec.ch](http://www.cedotec.ch)**



Holzwirtschaft Schweiz  
Economie suisse du bois  
Economia svizzera del legno

Falkenstrasse 26 | CH-8008 Zürich  
Telefon 044 267 47 77 | Fax 044 267 47 87  
info@lignum.ch | www.lignum.ch