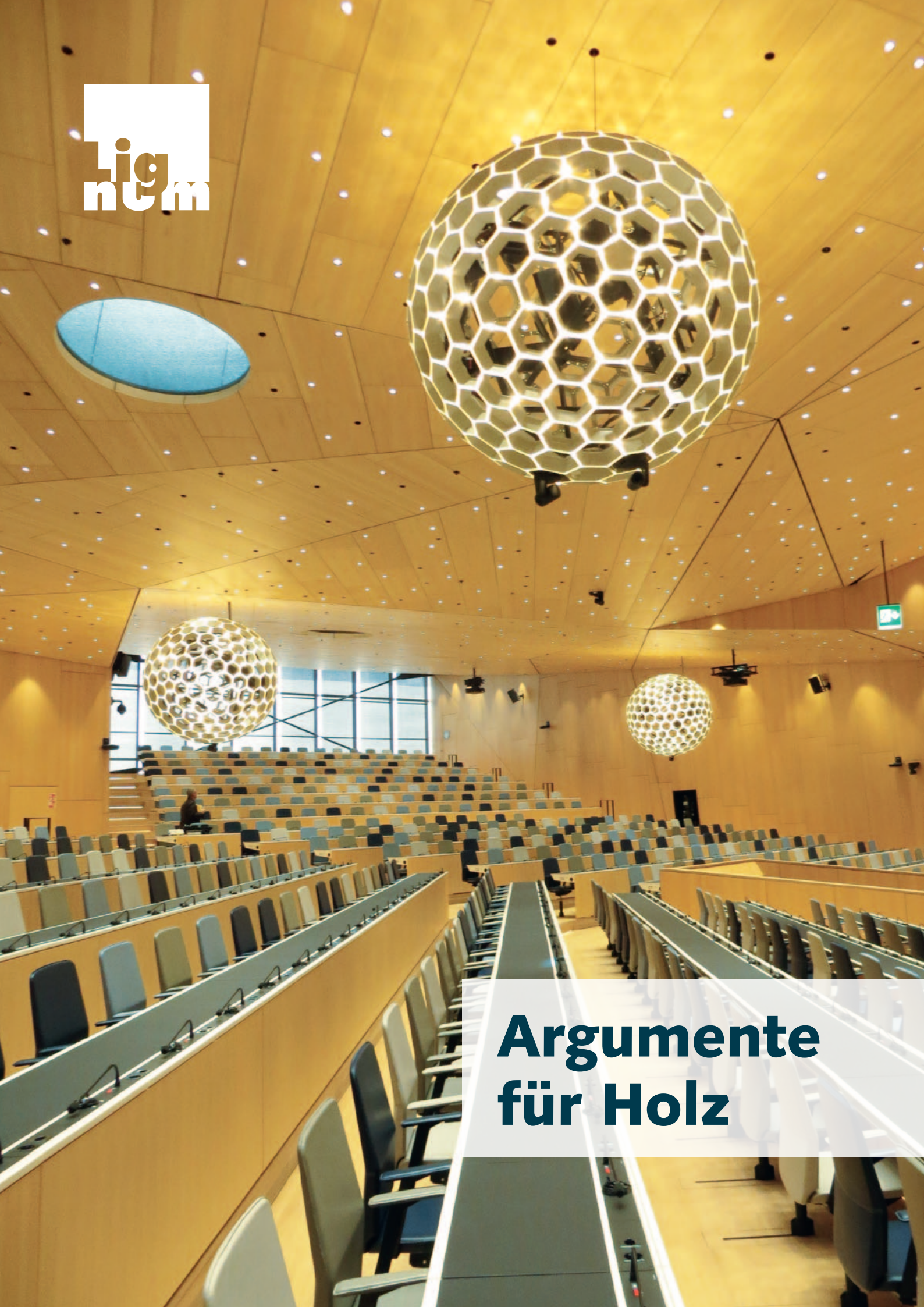


Argumente für Holz

Inhaltsverzeichnis

3 Editorial
Lignum informiert
Lignum motiviert
Lignum sensibilisiert
Lignum publiziert
Lignum berät

4 Werkstoff Holz
Ein nachwachsender Rohstoff
Nutzung
Der Schweizer Wald
Eigenschaften des Holzes
Holzarten – Diversität in Wald und Haus
Die richtige Qualität am richtigen Ort
Holzwerkstoffe
Produkte aus Holz

8 Planung und Ausführung
Konzeption
Vorfertigung von Bausystemen
Innenausbau
Parkett-, Laminat- und Riemenböden
Lebenszykluskosten

12 Systembau und Energieeffizienz
Kluge Holzbauweisen
Energiestandards
Verarbeitungstechnologie
Innovation
Holzbausysteme

16 Dauerhaftigkeit
Holz im Kreislauf mit Mensch und Natur
Konstruktiver Holzschutz
Natürliche Widerstandsfähigkeit und Holzschutzmittel
Modifiziertes Holz
Fassadenbekleidungen aus Holz
Natürliche Vergrauung
Vorvergrauende Behandlungen
Natürliche Vorvergrauung
Halbtransparente oder deckende Behandlungen
Instandhaltung von behandelten Fassaden
Fassaden mit anderen Materialien

20 Sanieren und erweitern
Veränderte Ansprüche
Verdichtung
Wärmetechnische Sanierung
Aussenwand-Sanierung
Innenausbau-Sanierung
Sanierung Boden und Trittschalldämmung
Holzterrassen und Wintergärten
Ausbauten und Aufstockungen

24 Sicherheit
Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit
Materialtechnische Eigenschaften
Brandschutzanforderungen und Holzanwendung
Sicherheit dank Forschung, Entwicklung
und Wissenstransfer

28 Wohngesundheit
Behaglichkeit
Wärmedämmung im Winter
Sommerlicher Wärmeschutz
Schall
Bauakustik
Raumakustik
Elektrosmog
Raumluftqualität
Formaldehyd

32 Nachhaltigkeit
Erfolgsmodell Waldgesetz
Anreize zur Erhaltung der Wälder weltweit
Ziele der Klimapolitik
Die 2000-Watt-Gesellschaft
Substitutionseffekte durch Holz als Baumaterial
Senkenwirkung durch Bauholz als CO_2-Speicher
Substitutionseffekte durch Altholz als
erneuerbarer Energieträger
Lebenszyklus von Produkten – die Ökobilanz
Holz hat mehrere Leben

36 Impressum, Bildnachweis

Editorial

Christoph Starck
Direktor Lignum,
Holzwirtschaft Schweiz

Das Bauen mit Holz und der Gebäudeausbau mit dem nachwachsenden Rohstoff haben in den letzten Jahren eine wahre Renaissance erlebt. Nicht zuletzt hat sich Holz einen Platz in der Stadt und als Material für moderne Mehrfamilienhäuser erkämpft. Die Statistik sagt, dass sich der Holzverbrauch für dieses Segment zwischen 2005 und 2015 sprunghaft erhöht hat – von ein paar wenigen grösseren Holzgebäuden jährlich zu mittlerweile rund 520 Mehrfamilienhäusern, die oft in gemischten Bauweisen mit Holz entstehen.
Das kommt nicht von ungefähr: Einschränkungen für den Holzbau aus Sicht der Brandsicherheit sind gefallen. Wer heute zukunftsorientiert baut, achtet auf einen geringen Energieverbrauch in Bau und Betrieb seiner Gebäude. Holz liefert nicht nur die schlanksten wärmedämmenden Wandaufbauten. Wo die graue Energie zählt, etwa bei Gebäuden für die 2000-Watt-Gesellschaft, kommt fast immer Holz zum Zug. Abgerundet wird dieses Bild durch eine Architektur, welche auch hohen städtebaulichen Ansprüchen genügt.
Nachhaltigkeit in allen Lebensbereichen wollen wir anstreben, nicht erst seit der Klimadebatte. Bauen mit Holz ist heute schon gelebte Nachhaltigkeit. Bauherren, welche ihre Nebenkosten tief halten wollen, gleichzeitig eine hohe Wohnqualität und Ästhetik, aber auch umweltfreundliche Materialien suchen, sind bei Holz an der richtigen Adresse.
Wir wissen, dass Bauherren und Investoren dennoch nach wie vor viele Fragen rund um die Eigenschaften und Qualitäten von Holz und seine Anwendung haben. Die wichtigsten Fragen wollen wir auf den folgenden Seiten beantworten. Darüber hinaus ist Lignum Ihre Anlaufstelle für Hilfestellungen und Informationen rund um das Bauen mit Holz.

Lignum informiert
Eine wesentliche Grundlage für die überzeugende Umsetzung von Ideen ist das planerische, fachliche, technische und unternehmerische Wissen. 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.

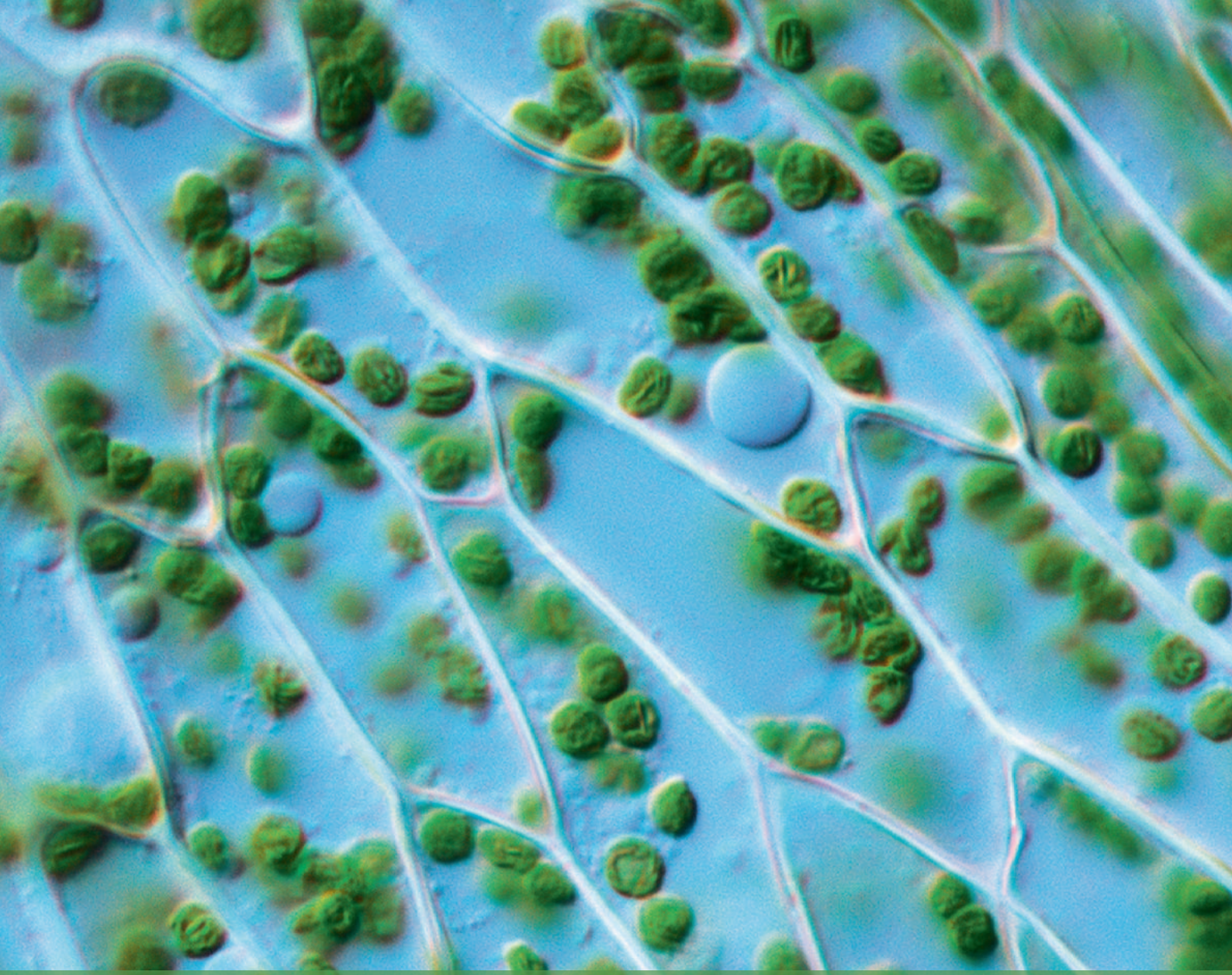
> *Lignum informiert, motiviert, sensibilisiert, publiziert und berät.*

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.

Lignum sensibilisiert
Mit Holz ist viel Lebensqualität verbunden. Wälder prägen unsere Landschaft. Sie sind ein Ort der Erholung, ein wichtiger und positiver Umweltfaktor. 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.

Lignum publiziert
Vierteljährlich erscheint das Holzbulletin der Lignum. Jede Ausgabe ist auf ein Thema bezogen und stellt innovatives Bauen mit Holz vor. Ebenfalls im Quartalsrhythmus gibt Lignum den Newsletter Lignum Journal heraus. Er informiert als Ergänzung zum Holzbulletin über Produkte, Projekte und Positionen der Lignum. Periodisch erscheint Lignatec. Jede Nummer behandelt umfassend aktuelle technische Aspekte zu Holz, Holzwerkstoffen und Verfahren. Lignum betreibt eine umfangreiche Website und führt dort ein tagesaktuelles Online-Journal rund um Holz in der Schweiz.

Lignum berät
Die telefonische Fachberatung der Lignum steht Interessierten gratis zur Verfügung. Die kostenlose telefonische Fachberatung ist unter 044 267 47 83 zu erreichen.
> www.lignum.ch



Werkstoff Holz

Pflanzen bilden mit Hilfe der Sonnenenergie Zuckermoleküle, welche Bäume in Holz umwandeln können. Holz ist der ökologische High-Tech-Baustoff aus der Natur und wurde seit jeher vom Menschen genutzt. Die gesamte Wertschöpfungskette von Holz schafft in der Schweiz heute rund 80 000 Arbeitsplätze, das sind gut 2 % aller Beschäftigten in der Schweiz. Dass eine nachhaltige Waldwirtschaft möglich ist, beweist die Schweiz seit über 150 Jahren. Damit die Erfolgsgeschichte der Schweizer Holzwirtschaft weitergeht, braucht es Kunden, welche Schweizer Holz zu schätzen wissen.

Ein nachwachsender Rohstoff
Im Kampf um das Licht im Wald gilt für Pflanzen eine Devise: immer höher, stärker und widerstandsfähiger. Dazu hat die Natur über Jahrmillionen einen einzigartigen Werkstoff aus Lignin und Zellulose entwickelt: das Holz, lateinisch lignum. Mit Hilfe der Sonnenenergie fügen Pflanzen in den Chloroplasten, dem Blattgrün, Wasser-, CO_2- und Nährsalzmoleküle zu energiegeladenen Zuckermolekülen zusammen, welche im Stamm zu Holz umgewandelt werden können. Dank Holz wachsen die höchsten Bäume der Welt bis zu 115 m in die Höhe und widerstehen Wind- und Schneelasten. Holz ist ein höchst leistungsfähiger und dauerhafter Werkstoff, der selbst nachwächst.

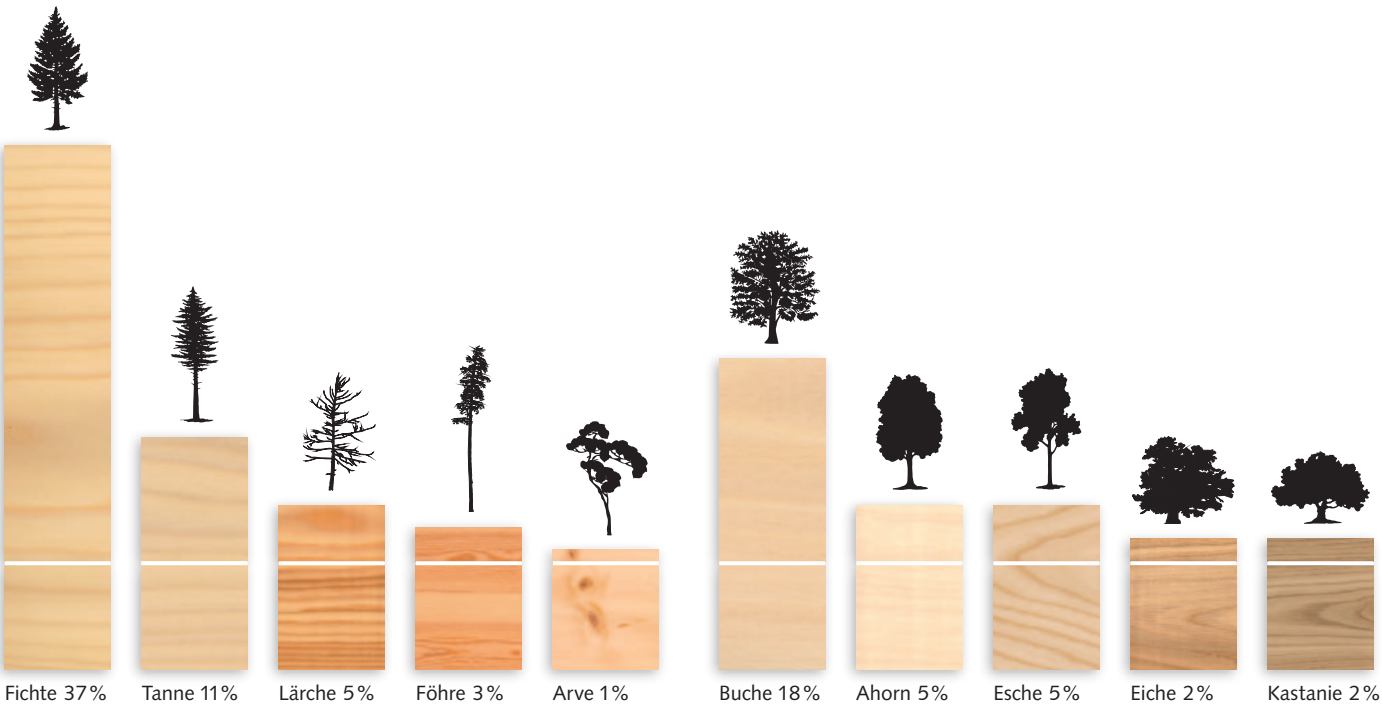
Nutzung
Nach einer gewissen Zeit wächst der Baum kaum mehr. Das ist der optimale Zeitpunkt, um einen Baum zu ernten – er ist hiebreif. Je nach Baumart beträgt diese Umtriebszeit 60 bis 150 Jahre. Bis dahin hat ein Baum genügend Zeit, sich über Sämlinge in Waldlücken zu vermehren. Im Jungwuchs setzen sich diejenigen Pflanzen durch, welche lokal am besten mit den klimatischen Bedingungen zurechtkommen. So bleibt der Wald dank natürlicher Auslese vital. Bei der Durchforstung werden nachgefragte und gutgewachsene Bäume als Zukunftsbäume vom Förster stehen gelassen. Dank dem hohen Lichtangebot in den Waldlücken gefällter Bäume können sich am Boden eine Vielzahl von Sträuchern und einjährigen Pflanzen ansiedeln – die Biodiversität in einem so genutzten Wald steigt.

Der Schweizer Wald
Fast ein Drittel der Fläche der Schweiz ist mit Wald bedeckt, der in Fläche und räumlicher Verteilung geschützt ist. Der Wald schützt vor Naturgefahren, ist Lebensraum für Tiere und Pflanzen, Erholungs- und Freizeitarena und produziert Holz. Der Grundsatz der Nachhaltigkeit verlangt, dass der Wald alle diese Funktionen dauerhaft erfüllt. Dies bedeutet auch, dass nicht mehr Holz geerntet wird, als gleichzeitig nachwächst. Im Jahresdurchschnitt wächst im Schweizer Wald alle zehn Minuten soviel verwertbares Holz nach, dass man damit ein Einfamilienhaus bauen kann.
Von den rund 530 Mio. Bäumen im Schweizer Wald sind rund 60 % Nadelholz, der Rest ist Laubholz. 65 % des Holzschlags werden als Rundholz von Sägereien und Hobelwerken zu Schnitt- und Hobelware weiterverarbeitet. 10 % der Ernte werden als Industrieholz zur Herstellung von Papier und Holzwerkstoffplatten verarbeitet. Direkt als Energieholz werden schliesslich 25 % verwertet. Gesamtschweizerisch beträgt der Zuwachs von Holz rund 10 Mio. m^3 pro Jahr, davon werden nur 5 Mio. m^3 genutzt. Der gesamte inländische Verbrauch von rund 10,5 Mio. m^3 könnte aus dem Schweizer Wald gedeckt werden. Unser eigenes Holz dürfen und sollen wir also nutzen.
Weitere Infos zum Thema Wald und Holz finden Sie beim Bundesamt für Umwelt BAFU oder bei WaldSchweiz.
> www.bafu.admin.ch/wald
> www.waldschweiz.ch

Eigenschaften des Holzes
Holz ist leicht und kräftig zugleich, es trägt in Bezug auf sein Eigengewicht vierzehnmal mehr als Stahl. Entsprechend dem gewachsenen Zellgefüge sind die statischen Eigenschaften von Holz richtungsabhängig. Längs zur Faser ist Holz am höchsten belastbar. Es hält in dieser Richtung hundertmal höhere

„Die Lignum bündelt das Wissen zum Thema Holz und macht es Planern und Verarbeitern in Form von Dokumentationen und Nachschlagewerken zugänglich.

Anteile der Baumarten im Schweizer Wald

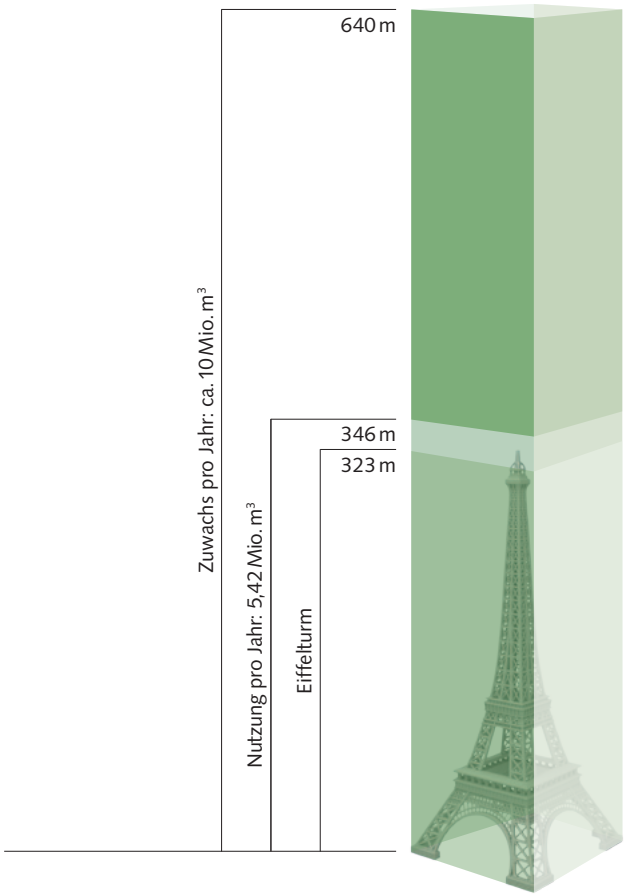


Zugkräfte und viermal höhere Druckkräfte aus als quer zur Faser. Die Kenntnis dieser statischen Eigenschaften ist grundlegend für den Holzbau. Holz hat eine warme und angenehme Haptik. Die Holzfasern im verbauten Holz sind zudem in einem ständigen Austausch mit der Luftfeuchtigkeit und sorgen so für ein ausgeglichenes Raumklima.

Holzarten – Diversität in Wald und Haus
Holz ist nicht gleich Holz. Die Eigenschaften und das Erscheinungsbild des Holzes unterscheiden sich je nach Baumart – von leicht bis schwer, weich bis hart und hell bis dunkel existiert eine grosse Vielfalt. Jede Holzart hat somit andere Eigenschaften, welche sich für unterschiedliche Aufgaben eignen. Zum Beispiel bewährt sich das mit natürlichen Gerbstoffen konservierte Kernholz der Edelkastanie oder der Eiche besonders im Aussenbereich, die langfaserige Esche wird für stark beanspruchte Teile genutzt, feinfaserige Hölzer wie die Buche oder Ahorn werden für Möbel eingesetzt. Nur wenn unterschiedliche Holzarten verwendet werden, werden auch unterschiedliche Baumarten gefördert, womit die Biodiversität steigt.

Die Lignum bietet eine Mustersammlung verschiedener heimischer Holzarten an.

Holzzuwachs und -nutzung in der Schweiz



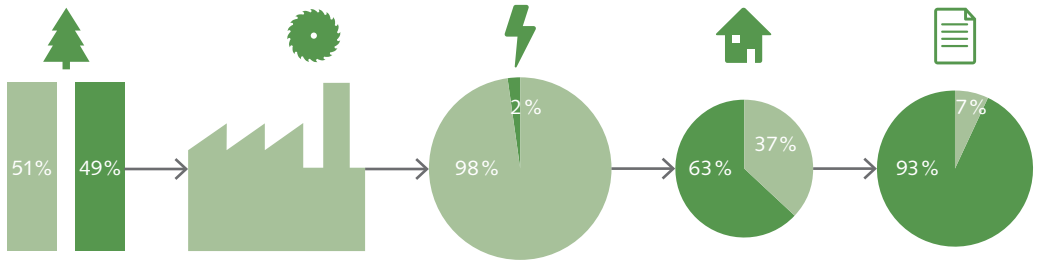
Die richtige Qualität am richtigen Ort
Jeder Baum ist individuell gewachsen, sein Holz kann daher mehr oder weniger Äste haben, hat breitere oder schmalere Jahrringe, ist etwas heller oder dunkler, ist krumm oder gerade gewachsen. Jeder Baumstamm und wiederum jedes Teilstück davon wird entsprechend seinen Qualitäten genutzt. Ausgewählte Stämme von hoher Qualität werden in Sägereien in eine Vielzahl von gesägten Produkten wie Balken, Bretter, Latten, Pfosten und Leimholz verarbeitet. Krummes und astiges Holz oder Stämme geringer Durchmesser werden in Plattenwerken in Span- und Faserplatten verwandelt. Höchste Qualitäten werden zu Furnier verarbeitet. Aus ökologischer und ökonomischer Sicht ist es wichtig, die richtige Qualität im richtigen Einsatzbereich mit dem Lieferanten vorgängig zu definieren.

Holzwerkstoffe
Die grossen Formate der Holzwerkstoffe haben den modernen Holzbau erst möglich gemacht. Die Herstellung der Holzwerkstoffe beruht auf einem einfachen Prinzip: Das Holz wird in Bretter, Späne oder Fasern zerlegt und in einer neuen Form meist mit Leim zusammengefügt. Es entstehen Produkte mit einheitlichen Eigenschaften in definierter Dicke und Abmessung. Holzwerkstoffe schaffen somit Mehrwert und öffnen zusätzliche Möglichkeiten der Gestaltung mit Holz. Als preiswertes Baumaterial für den täglichen Bedarf sind Holzwerkstoffe nicht mehr wegzudenken und in einer sehr breiten Palette bei Holzhändlern und in Hobbymärkten verfügbar.
> www.holzhandelszentrale.ch

Produkte aus Holz
Dank neuen Werkstoffen aus Holz, neuen Verarbeitungstechnologien und Materialkombinationen wird das Anwendungsgebiet für Holz immer breiter. Statisch anspruchsvolle Konstruktionen wie Strassenbrücken, Industrie- und Sporthallen oder mehrstöckige Wohn- und Bürogebäude werden ebenso aus Holz hergestellt wie dekorative und funktionale Innenausbauten und Möbel. Auch Konsumprodukte wie Papier, Spielzeuge, Kleiderbügel, Schneidebretter und Zündhölzer bestehen aus Holz. Selbst der Geschmacksstoff Vanillin wird aus Lignin von Holz gewonnen – Holz schmeckt!
> www.lignum.ch/auf_einen_klick/firmenadressen

Damit Qualitäten einheitlich und verbindlich definiert werden können, hat die Lignum die Dokumentation ‹Qualitätskriterien für Holz und Holzwerkstoffe› herausgegeben.

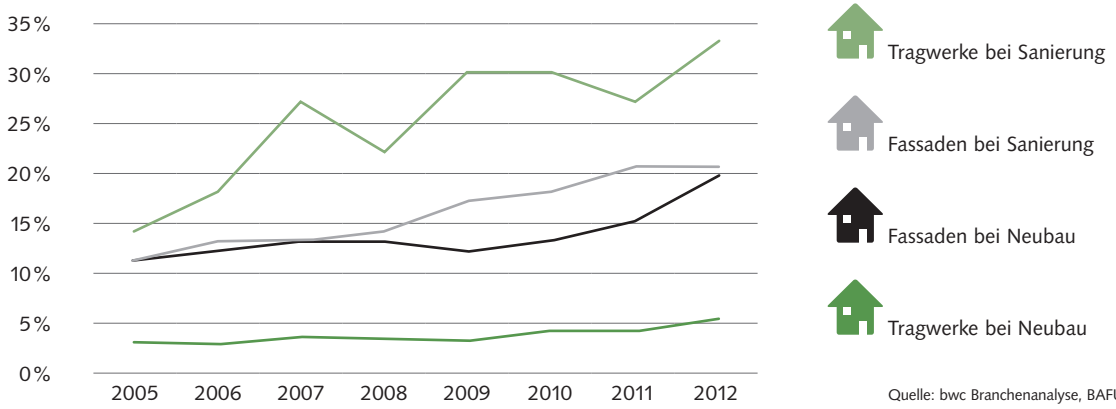
Holzverarbeitungsmenge pro Jahr



	Rohstoff Holz		Holzverbrauch Schweiz	Energetische Nutzung	Bau und andere stoffliche Nutzung	Papier
Mio. m³	5,42	5,12	10,54	4,13	3,04	3,37

Schweizer Holz ■ Import/Recycling

Holzeinsatz in MFH in m³ 2005 bis 2012



Quelle: bwc Branchenanalyse, BAFU (2013)

Mauro Capozzo
CEO, Swiss Krono AG

‹Es ist das Ziel der Swiss Krono AG, 80 % der Wertschöpfung in der Schweiz zu generieren. Dazu haben wir 2013 die Kampagne CH80 ins Leben gerufen. Es ist für uns daher selbstverständlich, dass wir so viel Holz wie nur möglich aus Schweizer Wäldern verarbeiten. Pro Jahr verarbeiten wir in Menznau 800 000 m³ lutro Holz. Statt alles Mögliche zu produzieren, konzentrieren wir uns auf höherwertige Nischen, welche auch besonders in der Schweiz sehr gefragt sind. Die Geschäftsleitung wie auch die Inhaberfamilie Kaindl glaubt an den Standort Schweiz, weshalb wir zurzeit auch gegen 100 Mio. Franken in den Standort Menznau investieren.›

Planung und Ausführung

Dank der Vorfertigung von Holzbausystemen sind Gebäude schnell errichtet und bezugsbereit. Das verringert Kosten und vereinfacht besonders in städtischen Gebieten den Bauablauf erheblich. Die branchenübergreifende Planung an 3D-Modellen ermöglicht immer freiere Entwürfe und beeinflusst Planung und Produktionsabläufe schon heute. Dank der digitalen Vernetzung im Holzbau können auch grosse Bauten aus Holz mit hoher Planungs- und Kostensicherheit gefertigt werden.

Mit den vierteljährlich erscheinenden Holzbulletins porträtiert die Lignum nach thematischen Schwerpunkten aktuelle Holzbaulösungen aus der Schweiz.

Konzeption
Im Dialog mit dem Architekten oder dem planenden Holzbauer werden die lokalen Bauvorschriften und die Anforderungen des Kunden analysiert und auf ein geeignetes Holzbausystem übertragen. Bei langfristigen Investitionsgütern sind nicht nur die Planungs- und Baukosten zu berücksichtigen, sondern frühzeitig auch die Kosten und Erträge über den gesamten Lebenszyklus: Energieeffizienz, Produktivität, Unterhalt und Umnutzung bis hin zum Rückbau. Mit ihren Dienstleistungen helfen Holzingenieurbüros und Fachplaner, die gewünschten Anforderungen in Holzbauweise sicher zu erreichen, besonders wenn es um statische Nachweise, Bauphysik, Brandschutz, Haustechnik oder konstruktiven Holzschutz geht.
> swisstimberengineers.ch

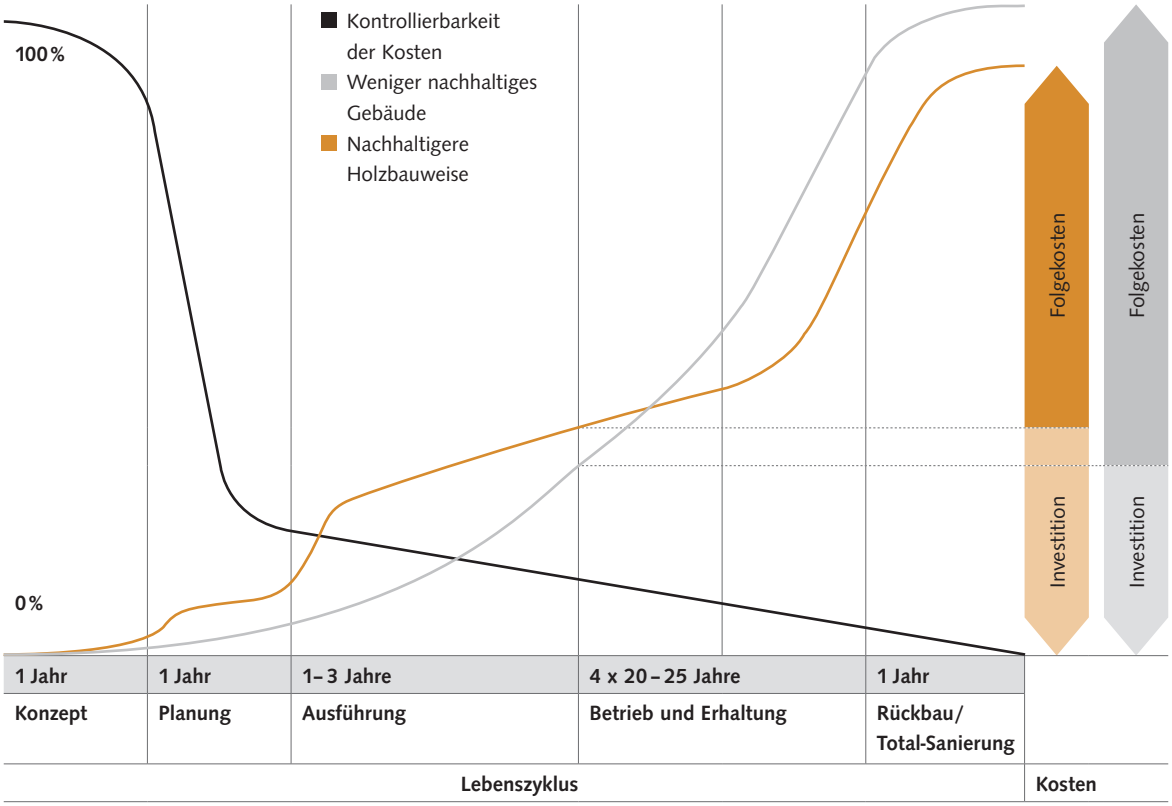
Vorfertigung von Bausystemen
Moderner Holzbau bedeutet präzise und rationelle Vorfertigung in der Werkhalle und kürzeste Aufrichtzeiten auf der Baustelle. Das Tragwerk ist bereits vor Witterungseinflüssen geschützt, und die Ausbauarbeiten können ohne Wartezeiten in Angriff genommen werden. Dank der trockenen Bauweise können die Bewohner auch früher einziehen. In der Planungsphase ist der Holzbau aufwendiger als der Massivbau mit Beton und Backstein. Dieser Mehraufwand wird während der Ausführung dank effizient vorgefertigten Bausystemen und dem raschen Aufbau wieder ausgeglichen. Für die Bauherrschaft bedeutet dies über den ganzen Lebenszyklus mehr Qualität für weniger Geld. Weitere Informationen über die Leistungen der Holzbaubetriebe finden Sie beim Branchenverband Holzbau Schweiz:
> www.holzbau-schweiz.ch

Innenausbau
Der Schreiner ist Ihr Macher für den Innenausbau: Küchen, Bodenbeläge und Wandverkleidungen, Einbauschränke, Regale, Tische, Türen und Fenster. Besonders die Küche ist heute Bestandteil des Wohnraums und kann vom Schreiner auf den Geschmack und die Bedürfnisse der Kunden angepasst werden. Viele Schreinereien sind Generalisten. Sie beherrschen die Verarbeitung verschiedenster Materialien. Einige konzentrieren sich jedoch lieber auf ein Spezialgebiet, in welchem sie sich immer weiter perfektionieren.
Weitere Informationen beim Verband Schweizerischer Schreinermeister und Möbelfabrikanten VSSM:
> www.schreiner.ch

Parkett-, Laminat- und Riemenböden
Bodenbeläge aus Holz passen zu jedem Wohnstil. In vielen Ländern ist ein Holzboden nach wie vor das massgebende Merkmal für Wohnungen im höchsten Ausbaustandard. Dank der geringen Wärmeleitfähigkeit fühlt sich ein Holzboden warm an, zudem ist er einfach zu reinigen. In der Kategorie Echtholzparkett gibt den rustikalen Riemenboden, hochwertiges Massivholzparkett oder Mehrschichtparkett. Mit der Wahl der Holzart, dem Verlegedesign, der Farbe und der Oberflächenbehandlung bieten sich unzählige Gestaltungsmöglichkeiten. Solche Böden haben eine Lebenserwartung von 40 Jahren, denn dank der Nutzstärke der obersten Schicht kann die Oberfläche mehrmals nachgeschliffen werden. Die Oberflächenbehandlung kann mit Ölen oder Wachsen offenporig behandelt oder mit einem Siegellack geschlossen versiegelt werden. Laminate hingegen sind preiswerte, fertig beschichtete Holzwerkstoffe.
Weitere Informationen bei der ISP (Interessengemeinschaft der Schweizerischen Parkett-Industrie):
> www.parkett-verband.ch

Lebenszykluskosten
Die Baukosten bei der Erstellung eines Gebäudes können in Planungs-, Bau-, Umgebungs- sowie Erschliessungskosten eingeteilt werden. Während der Nutzung oder Bewirtschaftung des Gebäudes entstehen Betriebskosten in Form von Kapitalzinsen, Versicherungen, Instandhaltung und Betrieb. Der Baustandard hat übrigens einen Einfluss auf die Immobilienbewertung der Bank und somit auf die Kapitalzinsen. Massnahmen für einen niedrigen Energieverbrauch summieren sich über die Jahre zu erheblichen Beträgen. Bezüglich Instandsetzungskosten haben Holzbauten den Vorteil, dass sich nachträgliche Ein- und Ausbauten problemlos durchführen lassen.
Besonders langfristig orientierte Investoren wie Genossenschaften oder Private bauen mit Holz, weil sie beim Bauentscheid Aspekte wie Lebenszykluskosten und Wohngesundheit stärker einbeziehen. Aber auch für Renditeobjekte ist der Holzbau gefragt, weil das Angebot an Mietwohnungen in Holzbauweise niedriger ist als die Nachfrage und sich diese Wohnungen daher besser vermieten lassen.

Zusammenhang von Lebenszykluskosten und Bauweise



Andreas Galli
Galli Rudolf
Architekten AG
ETH BSA

‹Wenn wir verhindern wollen, dass unsere Landschaft künftig von einer flächendeckenden Zersiedlung geprägt wird, müssen wir möglichst verdichtet bauen und uns auch mit Themen wie Erneuerung, Umbau und Instandsetzung auseinandersetzen. Beim Mehrgenerationenhaus ‹Giesserei› in Winterthur, einem Grossprojekt in Holzbauweise mit 150 Wohnungen und publikumsorientierten Nutzungen im Erdgeschoss, erhielten wir von der Genossenschaft als Bauherrin ein reichhaltiges Raumprogramm und ein differenziertes Anforderungsspektrum. Es drehte sich dabei nicht alles nur um Wirtschaftlichkeit, sondern auch um einen verantwortungsvollen Umgang mit der Landfläche, die Einbindung ins Quartier, das ökologische Bauen und das Zusammenleben der Menschen – Nachhaltigkeit und Architektur im echten Sinne.›

Systembau und Energieeffizienz

Beim Entscheid für die Holzbauweise stellt sich bald die Frage nach dem geeigneten Bausystem. Alle Bausysteme mit Holz haben eines gemein: die Vorfertigung. Während auf dem Bauplatz das Fundament betoniert wird, arbeitet der Zimmermann in der Werkstatt schon an den verschiedenen Wand- und Deckenelementen. Dank dem Systembau können Holzbauten im Rahmen bewährter Systeme und Detaillösungen individuell, rationell und wettbewerbsfähig hergestellt werden.

Kluge Holzbauweisen
Im Holzbau bezieht sich der Systemgedanke nicht nur auf das Tragwerk, sondern auf das ganze Bauteil, inklusive Wärmedämmung, Fassaden- und Innenbekleidungen. Einige gehen gar soweit, ganze Gebäudemodule mit komplettem Innenausbau vorzufertigen. Zu den wichtigsten Holzbausystemen gehören heute der Rahmenbau und der Skelettbau. Durch die filigrane Tragstruktur der Bauteile können Installationen und Wärmedämmung in die Konstruktion integriert werden, was bei gleicher Leistung zu einer bis zu 50% geringeren Wandstärke als im Massivbau führt. Durch das geringe Gewicht von Holzgebäuden kann auch bei den Fundamenten Material gespart werden.

Energiestandards
Wärmedämmung und Beschattungselemente sowie Kühlungs- und Heizsysteme haben einen Einfluss auf die Betriebsenergiekosten. Für einen verantwortungsvollen Umgang mit Energie existieren heute Energiestandards, welche schlüssige Energiekonzepte vorgeben. Wo wohnt es sich besser als in einem klimafreundlichen und wohngesunden Haus? Weitere Infos finden sie beim Energie-Label Minergie:
> www.minergie.ch

Verarbeitungstechnologie
Mit Handwerkzeugen, Maschinen oder computergesteuerten und automatisierten Anlagen lässt sich Holz leicht und präzise sägen, hobeln und schleifen. Der Einsatz von computergestützter Planung (CAD) in Verbindung mit computergesteuerten Maschinen (CNC) und automatisierten Fertigungsabläufen bringt Holz in praktisch jede Form. Die heutige Technologie macht es möglich, gros se Gebäude in freien Formen zu fertigen, in welchen kein Balken dem anderen gleicht.

Innovation
Am Institut für Baumaterialien und Bauphysik der ETH wird Holz als Werkstoff untersucht, und neue Behandlungsmethoden wie zum Beispiel die Funktionalisierung von Holz durch Nanotechnologie werden erforscht.
> www.ifb.ethz.ch/wood

ETH-Professur Holzbau
Die Professur Holzbau am Institut für Baustatik und Konstruktion der ETH Zürich unterrichtet und forscht zu Grundlagen und Anwendungen von Holz in der Konstruktion von Gebäuden. Besonders geht es darum, die Zuverlässigkeit, Duktilität und Robustheit von Holztragwerken zu verbessern und innovative Bauteile und Bauprozesse zu entwickeln, um die Konkurrenzfähigkeit von Holz als Baumaterial zu erhöhen.
> www.frangi.ibk.ethz.ch

EPFL Lausanne
Auch im Laboratory for Timber Constructions IBOIS an der EPFL in Lausanne wird an neuen Konstruktionsmethoden mit Holz gearbeitet.
> ibois.epfl.ch

EMPA Dübendorf
An der EMPA in Dübendorf gibt es angewandte Holzforschung mit den Abteilungen Holz- und Oberflächentechnologie, Bio-engineered wood, Bio-inspired wood materials und Funktionale Zellulose-Materialien.
> www.empa.ch/web/s302

Im modularen Forschungs- und Innovationsgebäude der EMPA und Eawag werden neue Technologien, Materialien und Systeme unter realen Bedingungen getestet, erforscht, weiterentwickelt und validiert.
> www.nest.empa.ch

Berner Fachhochschule
An der Berner Fachhochschule AHB werden nicht nur Fachleute für die Holzbranche ausgebildet, sondern in zwei Instituten auch Forschung und Entwicklung betrieben: am Institut für Holzbau, Tragwerke und Architektur und am Institut für Werkstoffe und Holztechnologie.
> www.ahb.bfh.ch

Holzbausysteme

Hybridbau
In der Hybridbauweise werden Bauteile aus Stahlbeton, Beton oder Backstein mit Bauteilen aus Holz kombiniert. Als Hybridbauteile haben sich Holz-Beton-Verbundsysteme (HBV) in Decken bewährt. Gerne werden massive Stützen-Platten-Bauten mit vorgesetzten Aussenwänden aus Holz kombiniert. Solche Leichtbaufassaden sind bedeutend leichter und dünner als Kompaktfassaden mit Backstein. Dank dem Einsatz von Holz hat ein Gebäude in Hybridbauweise eine bessere Ökobilanz als ein Gebäude in Massivbauweise.

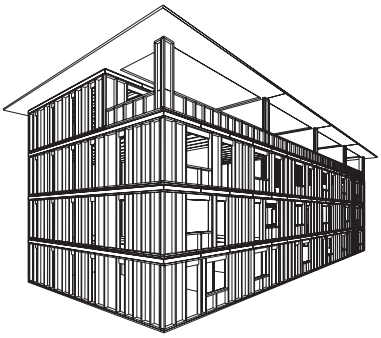
Holzrahmenbau
Diese Elementbauweise ist heute das wichtigste Bausystem im europäischen Holzbau. Die Leichtbauelemente bestehen aus einem ringsum laufenden Rahmen, die Zwischenräume werden in gleichmässigen Abständen mit Rippen verstärkt. Das Gerippe wird beidseitig mit aussteifenden Holzwerkstoff- oder Gipsplatten beplankt. Die Wärmedämmung ist direkt in die Holzrahmen integriert. Das erlaubt gegenüber Lösungen aus dem Massivbau schlanke Aufbauten mit beträchtlicher Platzersparnis. Holzrahmenbau mit starker Vorfertigung wird auch Holztafelbau genannt.

Skelettbau
Die weitgespannten Stützen-Träger-Konstruktionen und die klaren Konstruktionsprinzipien lassen viel Freiheit bei der Gestaltung. Die Konstruktion aus Brettschichtholz kann auch gebogen sein und bildet im Innenraum oft eindrucksvolle Formen. Der Skelettbau mit Holz eignet sich deshalb speziell für grossvolumige Bauten mit grossen Spannweiten. Ein grosser Vorteil ist die Flexibilität in der Raumeinteilung mit nichttragenden Leichtbauwänden sowie die Möglichkeit, die ganze Fassade zu verglasen.

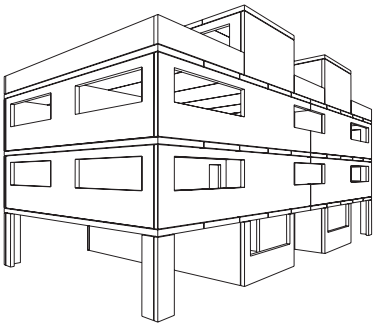
Massivholzbau
Die Bauteile der massiven Holzbauweise bestehen aus einem Tragsystem aus grossflächigen Platten. Die Platten können zum Beispiel aus Brettsperrholz, verdübelten Brettstapeln oder starr verleimten Hohlkastenelementen bestehen. Durch die tragende und raumbildende Funktion dieser Bauteile wird die Zahl der Bauteilschichten und Materialien reduziert, Wärmedämmungen müssen jedoch aufgedoppelt werden. Das Tragsystem der massiven Holzbauweise nimmt vertikale und horizontale Belastungen bestmöglich auf und lässt sich statisch einfach berechnen. So eignet sich dieses Bausystem besonders für hohe Bauten.

Blockbau
Der Block- oder Strickbau ist eine sehr alte Massivbauweise. Dabei werden liegende Hölzer aufeinandergeschichtet, welche sich in den Ecken des Gebäudes formschlüssig durchdringen. Heute gibt es weiterentwickelte Blockbausysteme mit integrierter Wärmedämmung und sichtbarer Blockbauoptik.
> www.holzbau-schweiz.ch

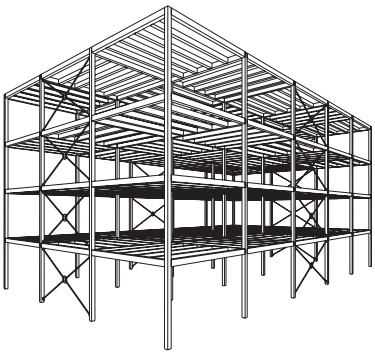
Holzrahmenbau



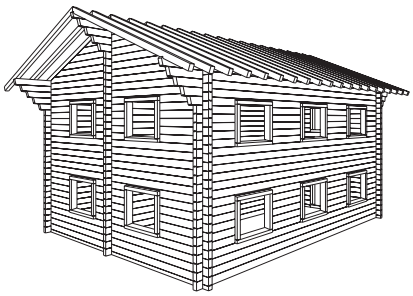
Massivholzbau



Skelettbau



Blockbau



Prof. Dr. Andrea Frangi,
Institut für Baustatik
und Konstruktion,
ETH Zürich

‹Unsere Buchen überaltern im Wald oder werden nach der Ernte direkt als Energieholz verbrannt – das ist sehr schade. Denn mit Buchenholz besitzen wir eigentlich ein äusserst leistungsfähiges Material, welches beim Bauen wie ein Ferrari eingesetzt werden kann. Das Holz der Buche besitzt eine doppelt höhere Zugfestigkeit als Fichtenholz! Ich engagiere mich dafür, dass Laubholz in Zukunft vermehrt beim Bauen verwendet werden kann.›

Dauerhaftigkeit

Holz ist von Natur aus dauerhaft. Wird es trocken verbaut und am Bau trocken gehalten, hält es über Generationen. In Bereichen mit erhöhter Feuchtigkeit kann das Holz konstruktiv oder mit Hilfe unterschiedlicher Behandlungsmethoden geschützt werden. Holz lässt sich mit anderen Materialien hervorragend kombinieren und lässt sich einfach sanieren und rezyklieren.

Holz im Kreislauf mit Mensch und Natur
Der Kreislauf der Natur kennt keinen Abfall. Abgestorbene Bäume werden von Pilzen, Mikroorganismen und Insekten zersetzt. Die Geschwindigkeit des Abbaus wird durch Wärme und eine Holzfeuchtigkeit über 20% beschleunigt. Fehlt einer dieser zur Zersetzung relevanten Faktoren, so dauert der Abbau Jahrhunderte. Ägyptische Grabbeigaben aus Holz haben 3500 Jahre überdauert, und nicht wenige Holzhäuser in der Schweiz zählen Hunderte von Jahren. Eines der ältesten Holzgebäude in Europa ist das 800-jährige Nideröst-Haus aus Schwyz, dessen Kernbau auf das Jahr 1176 zurückgeht.

Konstruktiver Holzschutz
Die beste Möglichkeit, Holz vor der Zersetzung durch Insekten und Pilze zu schützen, besteht darin, das Holz konstruktiv dauerhaft trocken zu halten oder zumindest die Holzfeuchtigkeit unter 20% zu halten. Dazu gibt es für alle Einsatzbereiche geeignete konstruktive Detaillösungen, was den Einsatz von Holz auch in Feuchtbereichen möglich macht. Konstruktiver Holzschutz kann also auch bedeuten, dass das Holz bei Regen nass werden darf, aber nachher rasch wieder austrocknen kann. Ein umfassender Holzschutz beginnt somit beim Planer, welcher die Einflüsse von Feuchtigkeit im und am Gebäude erkennt und entsprechende konstruktive Massnahmen trifft. Je nach klimatischen Bedingungen ist ein Vordach empfehlenswert. Es schützt nicht nur vor Regen, sondern bietet auch sommerlichen Wärmeschutz und Aussenräume, welche auch bei Regen trockenen Fusses begangen werden können. Wichtig sind gut ausgebildete Sockelbereiche mit genügend Distanz der Hölzer zum feuchten Erdreich und der Spritzwasserzone. Fachgerechte konstruktive Details bei Fensteröffnungen, Vorsprüngen und Balkonen sind ein Muss.

> *Das Lignum-Gütezeichen ‹druckimprägniert› wird Holzprodukten verliehen, welche eine technisch einwandfreie und zweckmässige Imprägnierung gemäss den Bestimmungen eines Reglements aufweisen.*

Natürliche Widerstandsfähigkeit und Holzschutzmittel
Bei erhöhter Exposition kann eine entsprechende Holzart mit natürlicher Widerstandsfähigkeit gewählt werden. Das mit natürlichen Stoffen konservierte Kernholz ist dabei dauerhafter als das mit Zucker und Nährstoffen angereicherte Splintholz. Als Schutzanstriche gibt es transparente bis deckende Behandlungen, welche besonders bei masshaltigen Aussenbauteilen wie Fenstern nötig sind. In geschützten Bereichen und Innenräumen, in denen die Holzfeuchte unter 20% liegt, braucht es keinen chemischen Holzschutz. Übersteigt jedoch die Feuchtigkeitsbeanspruchung die natürliche Widerstandsfähigkeit und gibt es keine konstruktiven Lösungen, so steht als letzte Möglichkeit die Anwendung chemischer Holzschutzmittel zur Wahl. Als chemische Holzschutzmittel sind heute eingefärbte Druckimprägnierungen ohne Chrom eine ökologisch vertretbare Lösung.

Modifiziertes Holz
Beim modifizierten Holz geht es darum, die molekulare Struktur des Holzes so zu verändern, dass es für Mikroorganismen und Insekten schwierig wird, das Holz zu zersetzen. Zudem kann so auch die Aufnahmefähigkeit von Wasser verringert werden. Durch starkes Erhitzen für etwa 24 bis 48 Stunden bei Temperaturen von 170 °C bis 250 °C entsteht Thermoholz. Durch Druckimprägnierung mit Essigsäureanhydrid entsteht acetyliertes Holz, mit Furfurylalkohol entsteht dabei furfuryliertes Holz. Frisch hergestellt riecht Thermoholz rauchig und acetyliertes Holz nach Essigsäure. Modifiziertes Holz hat veränderte statische, optische und hygroskopische Eigenschaften.

Fassadenbekleidungen aus Holz
Die Fassade ist die schützende und dekorative Hülle des Gebäudes. Je nach Lage und Exposition ist sie den Witterungseinflüssen unterschiedlich ausgesetzt. Eine fachgerecht konstruierte Fassade verhindert Beschädigungen der Gebäudestruktur durch mechanische Einflüsse und Feuchtigkeit, sie lässt Wasser abfliessen und garantiert damit ein rasches Trocknen der Holzteile. Hinterlüftete Fassaden unterstützen das Austrocknen der Fassadenverkleidung und der tragenden Konstruktion.

Natürliche Vergrauung
UV-Strahlung und freie Radikale zersetzen die Bindung von Lignin und Zellulose. Wird das Holz bewittert, wäscht sich das braune Lignin aus, und die helle Zellulose bleibt auf der Oberfläche sichtbar. Auf bewitterten Fassaden und bei mildem Klima bildet sich zudem ein mikroskopischer Film von unschädlichen grauen Pilzen, welche sich von Inhaltsstoffen des Holzes sowie Nährstoffen aus herumfliegenden Pollen und Staub ernähren. Leider entwickelt sich diese graue Farbe nicht einheitlich über die ganze Fläche. So erscheinen unbehandelte Fassaden über mehrere Jahre in stark unterschiedlichen Farbtönen von Braun bis Dunkelgrau. Aus diesem Grund werden Fassaden oft vorvergraut, was eine einheitlich graue Farbe der Fassade garantiert.

Vorvergrauende Behandlungen
Vorvergrauende Behandlungen haben sich als geeignete Methode erwiesen, direkt bewitterte Fassaden schon von Beginn weg an die gealterte Farbe zu adaptieren. Damit werden die grossen Farbunterschiede während des Alterungsprozesses von natürlich belassenen Oberflächen überbrückt. Bei den vorvergrauenden Behandlungen gibt es mehrere Varianten mit unterschiedlichen Eigenschaften. An besonders geschützten und stark besonnten Stellen werden vorvergrauende Behandlungen mit der Zeit eher wieder braun.

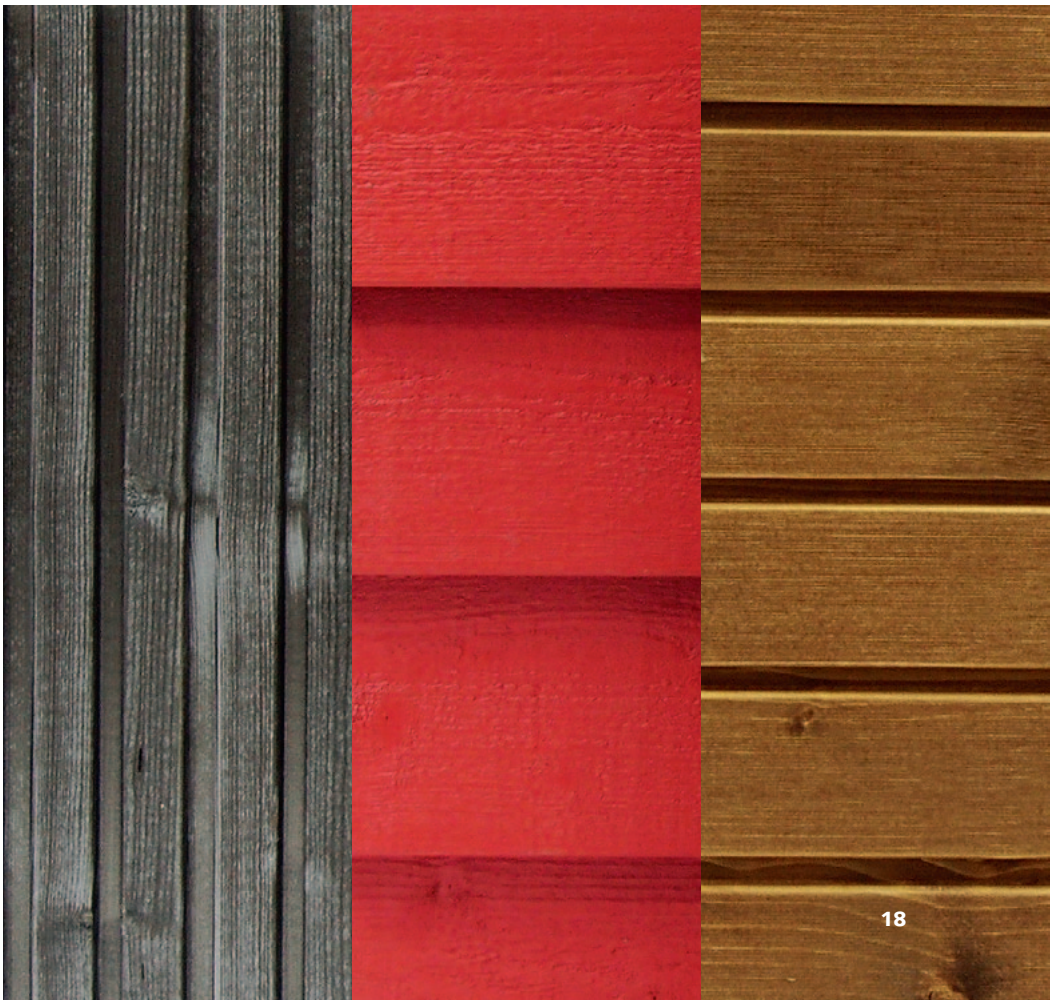
Natürliche Vorvergrauung
Bei der natürlichen Vorvergrauung werden die Fassadenteile horizontal an der Sonne ausgelegt und dem Regen ausgesetzt. Spezialisierte Hersteller beschleunigen den Vorgang mit zusätzlichen Enzymen. Dieser Prozess dauert zirka sechs Monate.

Halbtransparente oder deckende Behandlungen
Die Lasuren zählen zu den halbtransparenten Behandlungen. Wenn sie keine geschlossene Schicht bilden, gelten sie als nicht filmbildend. Zu den deckenden Behandlungen zählen die Farben. Dabei sind Lacke besonders diffusionsgeschlossene Farben, Schwedenfarben gelten als besonders diffusionsoffen. Damit sich eine Oberflächenbehandlung gut mit der Holzoberfläche verbindet, sollte die Applikation mechanisch im Werk erfolgen. Daher sind besonders Fassadenschalungen mit sägerauher oder strukturierter Oberfläche geeignet. Die Druckimprägnierung mit Farbzusatz zählt ebenfalls zu den halbtransparenten Behandlungen und gilt als nicht filmbildend. Farblose technische Behandlungen wie eine zusätzliche Hydrophobierung als Finish, eine Imprägnierung oder eine UV-Schutzbehandlung können die Instandhaltungsperioden bzw. die Gebrauchstauglichkeit zusätzlich verlängern.

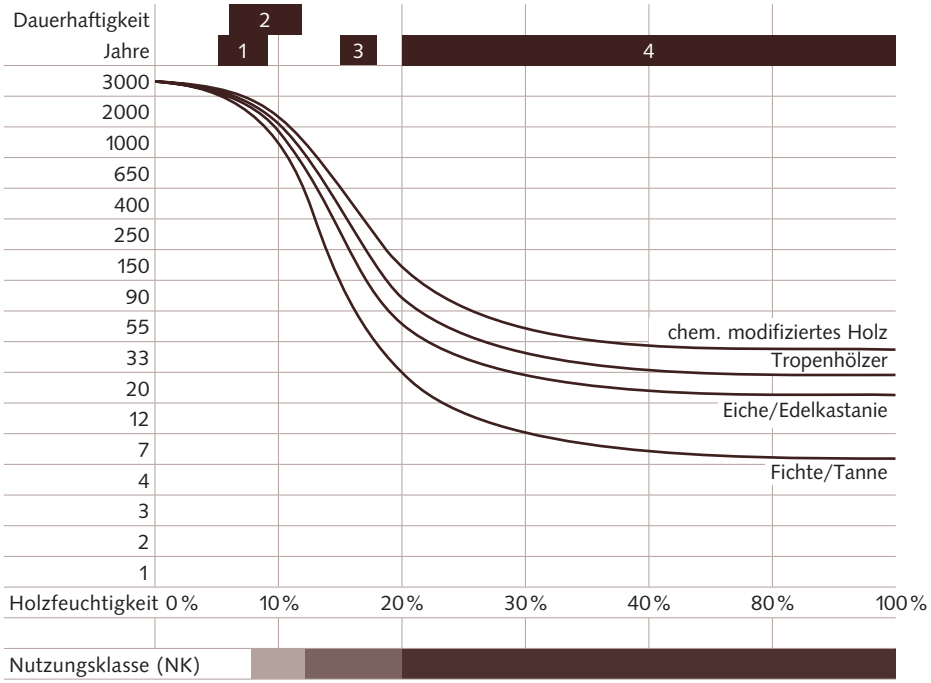
Instandhaltung von behandelten Fassaden
Wie alle anderen Fassaden und Aussenbauteile müssen auch gestrichene Holzfassaden instand gehalten werden. Idealerweise erhalten sie dazu vom Unternehmer eine Instandhaltungsanleitung. Die darin definierten Instandhaltungsperioden hängen vom verwendeten Produkt, dem konstruktiven Holzschutz, der Exposition, der Höhenlage sowie der Nebelzone ab.
> www.holzfassaden.lignum.ch

Fassaden mit anderen Materialien
Nicht jedem Holzhaus sieht man von aussen an, ob es aus Holz besteht oder nicht. Im Holzbau sind alle architektonischen Erscheinungsformen möglich. Fassaden von Holzbauten lassen sich nebst Holz auch mit Glas, Metall, verputzten Zementplatten oder verputzten Wärmedämmverbundsystemen verkleiden. Materialkombinationen können beim Holzbau besonders gut aussehen.

Das Lignum-Gütezeichen ‹Fassadenschalungen in Holz› kennzeichnet als Lignum-Garantiemarke in Hobelwerken veredelte Produkte, welche nach definierten Qualitätsstandards hergestellt und überwacht werden.



Holzfeuchtigkeit und Dauerhaftigkeit



- NK1: ca. 8–12 % im Innenbereich
- NK2: ca. 13–20 % im Aussenbereich
- NK3: >20 % im Aussenbereich ohne konstruktiven Holzschutz

1 Ägyptische Grabbeigabe
2 Innenbereich
3 Aussenbereich
4 Natürliche Zersetzung

Torsten Gottsmann
Bereichsleiter Projekt-Management Schweiz Ost, Credit Suisse AG

‹Für uns als grössten privaten Bauherrn und Gebäudebesitzer in der Schweiz ist ein nachhaltiger Umgang mit Immobilien unverzichtbar. Nachhaltigkeit ist ein wichtiges Entscheidungskriterium nicht nur beim Kauf und Verkauf von Liegenschaften, sondern insbesondere auch bei der Entwicklung, Planung und Realisierung von Neu- und Umbauprojekten. Dabei hat der regenerierbare Baustoff Holz mit seiner erstklassigen Energie- und Ökologiebilanz beste Voraussetzungen.›

Sanieren und erweitern

In den Jahren des Konjunkturaufschwungs 1950–1970 entstanden in Städten und Agglomerationen Häuser und Mietwohnungen ohne Rücksicht auf Energieeffizienz oder Dauerhaftigkeit. Viele dieser Gebäude sind immer noch unsaniert und entsprechen längst nicht mehr den heutigen Standards. Sie müssen für die nächsten 50 Jahre fit gemacht werden und können dabei auch aufgestockt oder erweitert werden. Eine Sanierung mit Holz wirkt dreifach nachhaltig: Sie trägt zur Senkung der Betriebskosten bei, steigert den Gebäudewert und verbessert die Lebensqualität.

Veränderte Ansprüche
Der durchschnittliche Flächenbedarf pro Bewohner ist seit 1950 von 25 m² auf heute etwa 45 m² gestiegen. Raumeinteilungen haben sich dadurch verändert – was früher eine Familienwohnung war, ist heute eine Wohnung für Singles und kinderlose Paare. Statt zwei kleinen WCs ist heute ein grosszügiges Badezimmer gewünscht, statt separater Küche und Esszimmer eine offene Küche mit Kochinsel. Zudem haben die persönlichen Ansprüche und gesetzlichen Vorschriften in Bezug auf Bauphysik und Ökologie zugenommen. Die Frage der Grundversorgung hat sich zur Frage nach der angemessenen Qualität des Lebensraumes verschoben.

Verdichtung
In den Wohnsiedlungen des Konjunkturaufschwungs liesse sich heute mit verdichteter Bauweise und höheren Gebäuden eine bessere Ausnutzung der Baufläche erzielen. In zentrumsnahen Gebieten mit hohem Baulandwert wird deshalb die Sanierung dem Ersatzneubau oft vorgezogen. Beim Bauentscheid sollte auch die ökologische Tragweite in Bezug auf die abnehmenden Baulandreserven der Schweiz berücksichtigt werden. Während der vergangenen Jahrzehnte ist die Siedlungsfläche des Landes stark gewachsen. Einfache Volumen, durchdachte Raumfolgen und verdichtetes Bauen mit hohen Ausnützungsziffern tragen dazu bei, Kosten zu sparen und der Zersiedelung der Landschaft Einhalt zu gebieten.

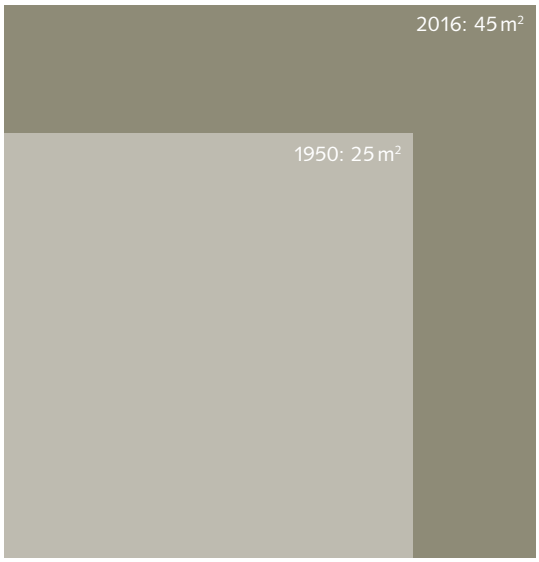
Wärmetechnische Sanierung
Durch eine wärmetechnische Sanierung eines Gebäudes aus den siebziger Jahren kann der Heizenergieverbrauch um bis zu 90 % reduziert werden. Zur Verbesserung der Wärmedämmung müssen aussen liegende Bauteile wie Aussenwände, Dächer oder der Dachboden saniert werden. Manchmal geht auch unbemerkt Wärme durch eine schlecht gedämmte Kellerdecke verloren. Bei den Aussenwänden sind besonders die Fenster als Schwachstellen der Wärme- und Schalldämmung nicht zu vergessen. Zur Beurteilung der Wärmedämmung kann eine Gebäudethermografie mit einer Wärmebildkamera durchgeführt werden. Zur Untersuchung der Luftdichtigkeit einer Gebäudehülle kann zusätzlich das Differenzdruck-Messverfahren (Blower-Door-Test) eingesetzt werden.
> www.energieschweiz.ch/gebaeude
> www.energie.ch/gebaeude

Aussenwand-Sanierung
Aussenwände sind mehrschichtige Bauteile, welche wichtige bauphysikalische Funktionen wie Feuchteschutz, Schall- und Wärmedämmung erfüllen. Bei Fassaden-Sanierungen kann Holz als Unterkonstruktion, Schalung und Wärmedämmung eingesetzt werden. Auch Wärmedämmungen wie Steinwolle, Glaswolle, Schafwolle oder Flachs können eingesetzt werden. Die Sanierung von Aussenwänden wird heute auch mit vorgefertigten Leichtbaufassaden in Rahmenbauweise ausgeführt. Dieses Grundprinzip, ein Gebäude komplett neu zu umhüllen und dem Gebäude gleichzeitig eine neue Erscheinung zu geben, hat sich als sehr erfolgreich erwiesen. Dadurch können besonders auch neue Ausbauten und Aufstockungen mit dem Bestand architektonisch zu einer neuen Einheit verbunden werden.

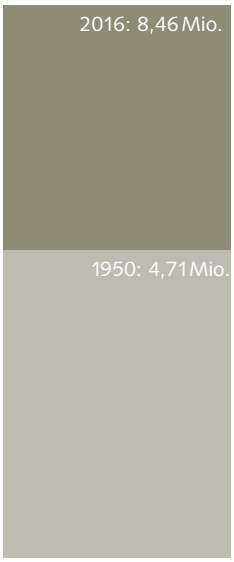
Innenausbau-Sanierung
Bei Innenausbau-Sanierungen werden Räume entsprechend den neuen Bedürfnissen neu eingeteilt. Es entstehen neue Trennwände, Vorsatzschalen und heruntergehängte Decken. Zwischen die Traglatten aus Holz werden neue Sanitär- und Elektroinstallationen eingezogen. Die Hohlräume werden mit Dämmungen ausgefüllt und schliesslich entsprechend den Anforderungen an Brandschutz, Schallschutz und Feuchtebeständigkeit mit Gips-, Zement- oder Holzwerkstoffplatten beplankt. Am Schluss werden vom Gipser die Fugen verspachtelt und die Oberflächen neu verputzt. Geloch-

Entwicklung Wohnraumbedarf

Wohnfläche pro Person



Bevölkerungswachstum



Jedes Jahr wächst die Schweiz um die Einwohnerzahl der Stadt Luzern. Entsprechend steigt der Bedarf an Wohnraum.

te oder geschlitzte Holzwerkstoffe werden als Akustikpaneele zur Verbesserung der Raumakustik eingesetzt.

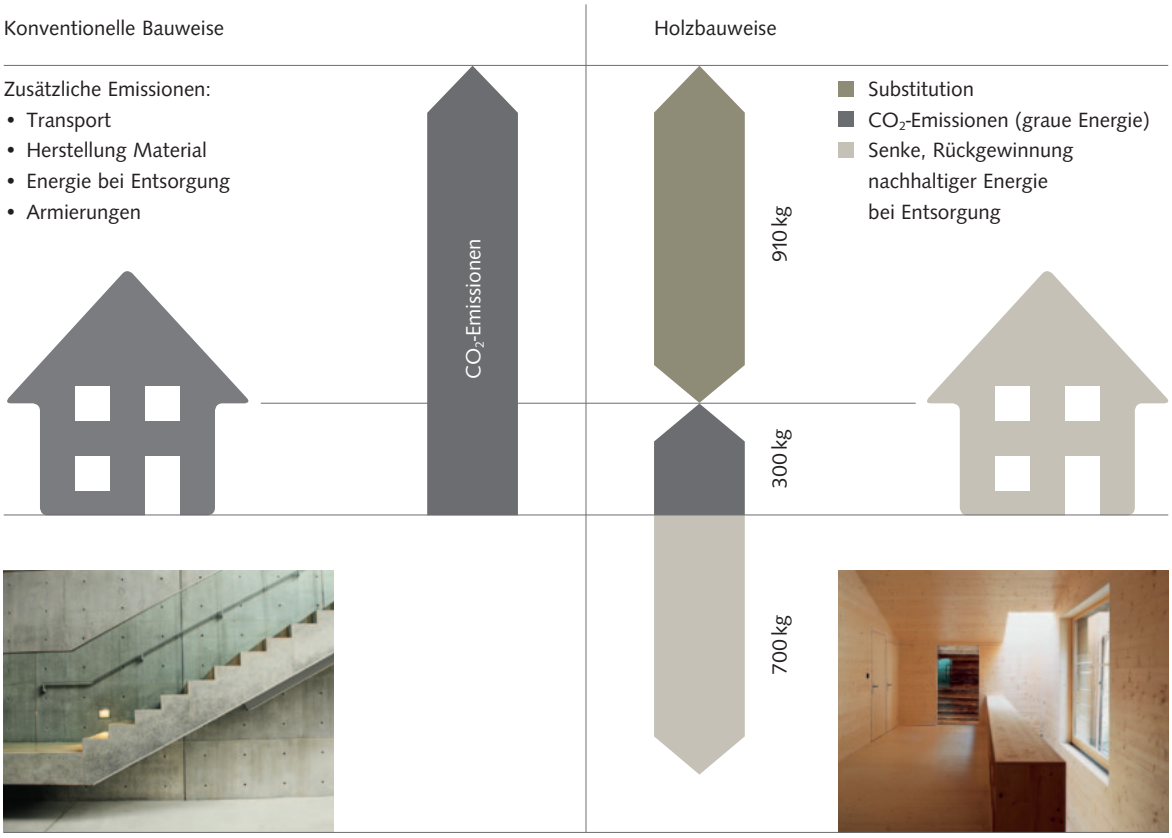
Sanierung Boden und Trittschalldämmung
Unebenheiten von alten Böden können mit unterschiedlichen Massnahmen ausgeglichen werden. Für geringe Unebenheiten eignen sich Feinspachtel oder Nivellierestrich, ansonsten eignen sich meist Trockenschüttungen. Bei grösseren Flächen werden auch Fliessestriche aus Anhydrit oder Zement eingebaut. Eine zusätzliche Trittschalldämmung ist sehr wichtig; sie vermindert die Trittschallübertragung in darunter liegende Wohnungen. In Badezimmern und Feuchträumen werden Oberflächen am Schluss gegen das Eindringen von Wasser in die Unterkonstruktion mit geeigneten Abdichtungsmassen und Abdichtungsbändern abgedichtet.

Holzterrassen und Wintergärten
Gestaltete Aussenbereiche verbessern die Wohnqualität eines Hauses. Bei den Benutzeransprüchen an ein Haus wird auch der Raum ausserhalb des Gebäudes immer wichtiger. Balkone, Terrassen, Loggien oder Wintergärten können im Zuge von Fassaden- und Innenausbau-Sanierungen ergänzt oder ausgebaut werden. Dank widerstandsfähigen Holzarten und imprägnierten und modifizierten Hölzern sind auch stark exponierte Konstruktionen aus Holz möglich.

Ausbauten und Aufstockungen
Im Abgleich mit lokalen Bauvorschriften und unter Wahl der geeigneten Haustechnik lässt sich das Potential eines Gebäudes ausschöpfen. Aufstockungen oder Dachausbauten sind die beste Möglichkeit, mehr Wohnraum auf gleicher Grundrissfläche zu generieren. Dank dem geringen Eigengewicht wählen Bauingenieure oft Holz für Aufstockungen, weil so meist die belastete Tragstruktur und das Fundament nicht zusätzlich verstärkt werden müssen. Vorgefertigte Holzelemente können mit einem mobilen Kran auf das Dachgeschoss gehoben werden. Mit der Wahl einer Bauweise mit hohem Vorfertigungsgrad reduziert sich der Aufwand auf der Baustelle, und die Räume können rasch bezogen werden. Bewohner und Nachbarschaft werden dadurch kaum durch Lärm und Staub gestört.

Die Lignum hat zu diesem Thema das Buch ‹Aufstocken mit Holz. Verdichten, Sanieren, Dämmen› herausgegeben.

CO_2-Emissionen pro m³ im Vergleich



Beat Kämpfen,
Geschäftsleiter
kämpfen für
architektur ag

‹Zusammen mit unseren Ingenieuren konnten wir schon viele Aufstockungen realisieren. Die vorgefertigten Bauteile der Rahmenbauweise eignen sich dabei bestens. Fenster, Wärmedämmung und technische Installationen werden schon in der Werkstatt des Holzbauers in die Elemente integriert. Dadurch entstehen Erweiterungen in höchster Detailqualität bei gleichzeitiger Verkürzung der Bauzeit vor Ort. Bewohner und Nachbarschaft werden kaum gestört.›

Sicherheit

Dank Erkenntnissen aus Forschung und Entwicklung sowie langjähriger Erfahrungen im Holzbau konnten die Brandschutzbehörden viele Einschränkungen für Holzbauten beseitigen. In den Brandschutzvorschriften wird der Baustoff Holz heute ohne Sonderregelungen abgehandelt. Werden die hohen Qualitätsansprüche der Brandschutzvorschriften eingehalten, können Holzbauteile in allen Nutzungen und für sämtliche Gebäudekategorien eingesetzt werden.

Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit
Gebäude in Holz haben schon in der Vergangenheit ihre Tragsicherheit bewiesen: Der um 1700 v. Chr. erbaute Palast von Knossos auf Kreta wurde mit Säulen aus Holz und horizontal in die Mauern eingebauten Zedernhölzern errichtet. Er überstand um 1400 v. Chr. ein schweres Erdbeben nahezu unbeschädigt. Säulen und Gebälk griechischer Tempel sowie das Fachwerk der Lehmziegelwände bestanden bis 600 v. Chr. aus Holz.
Moderne Holzbauten erfüllen mit dem Einhalten der SIA-Tragwerksnormen die Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit. Fachplaner und Holzbauunternehmen stehen dafür ein. Mit der Analyse in verschiedenen Bemessungssituationen werden auch aussergewöhnliche Situationen wie Brand und Erdbeben untersucht. Die Vielfalt an Bauhölzern, Holzwerkstoffen und Verbindungsmitteln in Verbindung mit zeitgemässen Planungs- und Produktionsmitteln ermöglicht es dem Konstrukteur, für jedes neue Bauprojekt ein optimiertes Tragwerk zu entwerfen.

Materialtechnische Eigenschaften
Holz ist ein brennbares Material. Das Tragverhalten von Holz während eines Brandes ist aber eingehend bekannt und berechenbar. Die nahezu gleichleibenden Festigkeitseigenschaften unter hohem Temperatureinfluss sowie die geringe Wärmeleitfähigkeit infolge der wärmedämmenden Kohleschicht und des austretenden Wasserdampfs zeichnen diesen Baustoff aus.
Das gute Brandverhalten von Holzkonstruktionen beweisen umfangreiche Brandversuche. Feuerwiderstände bis zu 240 Minuten sind mit Holzbauteilen bei entsprechender Dimensionierung oder im Verbund mit anderen Werkstoffen ohne weiteres erreichbar. Holzkonstruktionen bleiben im Gegensatz zu Stahl- und Stahlbetonkonstruktionen auch bei sehr hohen Temperaturen tragfähig.
Brandschutztechnisch robuste, mit nichtbrennbaren Platten geschützte Holzbauteile sind nach den Schweizerischen Brandschutzvorschriften der nichtbrennbaren Bauweise gleichgestellt. Die Brandschutzbehörden anerkennen damit die Erkenntnisse aus umfangreichen Untersuchungen, die nachweisen, dass die Brennbarkeit eines Baustoffes nicht das massgebende Kriterium ist, sondern dass die brandschutztechnisch korrekte Ausführung einer Konstruktion einen grösseren Einfluss auf das Brandverhalten hat.

Die Lignum-Holzbautabellen (HBT) stellen die Konstruktion der üblichsten Bauteile unter Berücksichtigung der Anforderungen an die Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit dar. Bemessungsbeispiele zeigen die Anwendung der SIA-Tragwerksnormen auf.

Die Anwendung von Holz ist in allen Nutzungen und für sämtliche Gebäudekategorien möglich.

Brandschutzanforderungen und Holzanwendung

Die Brandschutzanforderungen an Bauten und Anlagen sind in den Schweizerischen Brandschutzvorschriften der Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF) festgehalten. Auf der Grundlage eines materialunabhängigen Sicherheitsniveaus ist die Verwendung von Baustoffen und somit auch die Anwendung von Holz bei Tragwerken, brandabschnittsbildenden Bauteilen, Aussenwandbekleidungen, Bedachungen und Innenanwendung geregelt.

Die aktuelle Vorschriftengeneration schränkt Bauteile mit Holzanteilen nicht mehr ein. Der Anwendungsbereich erweitert sich über eine Feuerwiderstandsdauer von 60 Minuten hinaus. Damit können Bauten in Holz bis zu einer Gesamthöhe von 30 m für Wohn-, Büro- und Schulhäuser, Industrie- und Gewerbebauten, Beherbergungsbetriebe oder etwa Verkaufsgeschäfte in Holzbau realisiert werden. Selbst bei Hochhäusern ist die Anwendung von tragenden und brandabschnittsbildenden Bauteilen mit brennbaren Anteilen unter bestimmten Rahmenbedingungen möglich. Die Anwendung von Holz ist somit standardmässig in allen Nutzungen und für sämtliche Gebäudekategorien möglich.

Die Anwendungsmöglichkeiten bei der Gebäudehülle und beim Gebäudeausbau sind vielfältig. Holz-Aussenwandbekleidungen sind heute einfach und ohne Ausnahmebewilligung bis zur Hochhausgrenze umsetzbar, wenn sie nach einem von der VKF anerkannten ‹Stand-der-Technik-Papier› erstellt werden. Das in den Vorschriften geforderte Schutzziel konnte mit Grossbrandversuchen an Holz-Aussenwandkonstruktionen eindrücklich nachgewiesen werden. Die Anforderungen an Konstruktionen in sicherheitstechnisch sensiblen Bereichen wie vertikalen Fluchtwegen erfüllen geeignete Holzbauteile mit nichtbrennbaren Brandschutzbekleidungen. Sichtbare Holzoberflächen können in Innenräumen mit Ausnahme von Fluchtwegen eingesetzt werden.

Sicherheit dank Forschung, Entwicklung und Wissenstransfer

Mit dem seit 2001 laufenden Forschungs- und Entwicklungsprojekt ‹Brandsicherheit und Holz› konnten in breiter Abstützung technische und methodische Grundlagen sowie sichere Konstruktionen für Bauteile in Holz erarbeitet werden. Das branchenspezifische Qualitätssicherungssystem definiert die brandschutzrelevanten Qualitätsstandards über sämtliche Projektphasen von Holz im Bau und Ausbau. In der ganzen Schweiz werden anspruchsvolle grossvolumige Holzbauten unter Einhaltung der hohen Qualitätssicherungsansprüche errichtet. Leitlinie für die Praxis ist dabei die Lignum-Dokumentation Brandschutz. Diese zeigt die Möglichkeiten der vielseitigen Holzverwendung auf und sichert die technisch wie organisatorisch korrekte Umsetzung von einzelnen Bauteilen aus Holz und auch von kleinen, grossen oder hohen Bauten aus Holz. Sie gibt dazu den Stand der Technik im Brandschutz für die Holzanwendung gemäss den in der Schweiz geltenden Vorschriften wieder.

Die Lignum-Dokumentation Brandschutz zeigt die Möglichkeiten der Holzverwendung auf, die sich durch die Schweizerischen Brandschutzvorschriften VKF ergeben.

Marco Sgier
dipl. Architekt HTL,
Brandschutzexperte
VKF/CFPA,
Leiter Brandschutz
Mitglied der Geschäfts-
leitung, Gebäudever-
sicherung Graubünden

‹Als Brandschutzbehörde unterscheiden wir bei der Beurteilung der Risiken nicht zwischen Massiv- oder Holzbau. Zeitgemässe Brandschutzvorschriften definieren nicht mehr, bis zu welcher Gebäudehöhe mit Holz gebaut werden darf, sondern wie mit Holz konstruiert werden kann. Ein vierstufiges Qualitätssicherungssystem stellt sicher, dass die Vorgaben am Bau korrekt umgesetzt werden. Hochhäuser aus Holz sind im Rahmen von Standardkonzepten bis 100 m Gesamthöhe heute keine Utopie mehr.›

Wohngesundheit

Behaglichkeit, Raumluftqualität und Schutz vor äusseren Einflüssen sind die drei Säulen der Wohngesundheit. Die natürlichen Eigenschaften des Holzes begünstigen mehrere Aspekte der Wohngesundheit. Massivholz kann ohne chemische Zusätze verbaut und mit anderen natürlichen Dämmstoffen wie Stroh, Lehm, Pflanzenfasern oder Schafwolle kombiniert werden. Der Holzbau wird daher besonders auch von Menschen gewählt, denen gesundes Wohnen wichtig ist.

Die Lignum stellt im Online-Bauteilkatalog Schallschutz eine grosse Auswahl an möglichen Konstruktionen zur Verfügung und hilft bei der Entwicklung effektiver Konstruktionslösungen.

Behaglichkeit
Holz kann Feuchtigkeit aus der Luft aufnehmen und wieder abgeben, wirkt also wie ein Puffer für Schwankungen in der Luftfeuchtigkeit. Der Mensch fühlt in erster Linie nicht eine Temperatur, sondern den Zu- und Abfluss von Wärme. Stein und Metall dämmen schlecht und entziehen unserem Körper schnell Wärme – sie fühlen sich kalt an. Holz dämmt die Wärme hingegen gut und entzieht unserem Körper nur langsam Wärme – bei gleicher Oberflächentemperatur fühlt es sich daher wärmer an. Genau darum geht es beim U-Wert. Je kleiner dieser U-Wert ist, desto weniger Wärme fliesst durch das Material, und desto geringer fallen die Heizkosten aus. Bauteile in Holz erreichen dank der in der Tragschicht integrierten Wärmedämmung immer einen niedrigeren U-Wert.

Zweischaliges Mauerwerk
Dicke 370 mm / U-Wert 0,3 W/m^{2}K
Gedämmte Holzkonstruktionen
Dicke 200 mm / U-Wert 0,3 W/m^{2}K
Wand in Rahmenbauweise
Dicke 300 mm / U-Wert 0,15 bis 0,2 W/m^{2}K (Niedrigenergiehaus)

Wärmedämmung im Winter
Damit im Winter die Wärmeenergie der Innenluft nicht nach aussen entweicht, wird auf der Innenseite von Aussenwänden eine luftdichte Schicht aufgeklebt. Diese Schicht muss zudem den Feuchtetransport der Luft von innen nach aussen hemmen, damit es in den Aussenwänden nicht zu schädlichen Kondensaten kommen kann – die Schicht ist also diffusionshemmend. Das Energielabel Minergie-P verlangt sogar den Blower-Door-Test, mit welchem die Luftdichtigkeit beim fertig gebauten Haus nachgeprüft werden kann.

Sommerlicher Wärmeschutz
Die beste Wirkung erzielt die Lüftung der Räume während der Nacht. Als zweites kommt die im Winter geschätzte Wärmestrahlung der Sonne: Sie muss an heissen Sommertagen abgeschirmt werden. Bei Fenstern gibt es dazu bewegliche Beschattungselemente oder speziell beschichtete Gläser. Nach dem Einfluss interner Wärmequellen kommt die Wärmespeicherkapazität erst an vierter Stelle. Sie kann bei Holzbauten schon mit einer doppelten Gipsbeplankung erzielt werden.

Schall
Im Hochbau wird in der Akustik zunächst zwischen Bauakustik und Raumakustik unterschieden. In der Bauakustik geht es darum, die Schallübertragung durch Bauteile zu dämmen. In der Raumakustik geht es hingegen darum, den nachhallenden Schall auf Oberflächen so zu absorbieren, dass Sprache oder Musik klar und präzise hörbar bleiben.
Zeitgemässe Holzbauten schützen die Bewohner effizient vor unerwünschten Lärmeinwirkungen. Bei mehrgeschossigen Wohnbauten sind die Trittschallgeräusche aus benachbarten Wohnungen besonders zu beachten.

Bauakustik
In der Bauakustik wird zwischen Luftschall und Körperschall unterschieden. So kann zum Beispiel Strassenlärm als Luftschall über die Aussenwände in den Wohnraum dringen. Der Trittschall ist eine Form des Körperschalls, welche bei Deckenkonstruktionen besonders beachtet werden muss.
Im Holzbau können mit mehrschaligen Konstruktionen gegenüber einschaligen massiven Bauteilen gleich hohe Schalldämmwerte bei wesentlich geringerer Masse erreicht werden. Eine mehrschalige Konstruktion weist eine besonders hohe Schalldämmung auf, wenn die Kopplung der Schalen gering ist. Zu beachten sind insbesondere eine genügend grosse flächenbezogene Masse der Schalen, ein möglichst grosser Schalenabstand, die Verhinderung von Hohlraumresonanzen sowie eine möglichst elastische Verbindung der Schalen mit der Konstruktion.
Geeignete bauliche Massnahmen zur Verbesserung des Schallschutzes von Holz-Deckenkonstruktionen sind die Beschwerung der Rohdecke mit zusätzlicher Masse und der Einsatz eines geeigneten Fussbodenaufbaus mit einem schweren Estrich und einer weichen Trittschalldämmung. Mit einer abgehängten Unterdecke kann eine weitere schallschutztechnische Verbesserung erreicht werden.
Im Holzbau haben Schallnebenwege einen geringen Einfluss, wie aktuelle Untersuchungen im Projekt ‹Schallschutz im Holzbau› zeigen. Gute Resultate bei schalltechnisch optimierten Deckenkonstruktionen ergeben auch gute Resultate bei den Schallnebenwegen. Nebenwegübertragungen können bei Holzständerwandkonstruktionen mit einfachen baulichen Massnahmen soweit reduziert werden, dass sie wesentlich geringer sind als die direkte Schallübertragung über die Geschossdecke.
> www.lignumdata.ch

Raumakustik
Gerade in grossen oder stark belegten Räumen muss die Nachhallzeit zur Gewährleistung der Raumakustik berücksichtigt werden. Eine zu lange Nachhallzeit kann die Behaglichkeit deutlich vermindern. Früher traf man

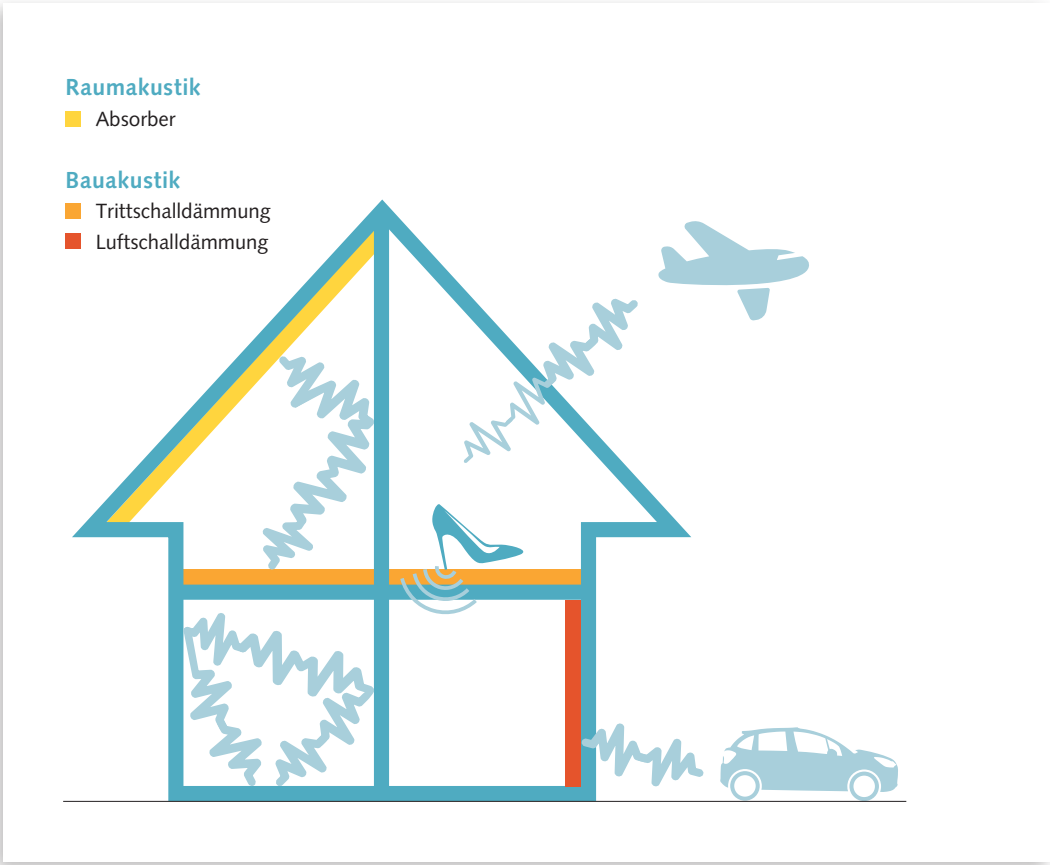
Massnahmen für die Raumakustik vor allem in öffentlichen Gebäuden und Grossraumbüros. Heute stehen auch Privatwohnungen im Fokus, da auch hier immer grössere Raumvolumen und harte, schallreflektierende Oberflächen vorkommen. Um die ideale Nachhallzeit in einem Raum zu erzielen, muss ein bestimmter Anteil der Raumverkleidung mit akustisch wirksamen Paneelen beplankt sein. Die Raumakustik lässt sich mit Akustikpaneelen an heruntergehängten Decken oder an Wandverkleidungen verbessern. Akustikpaneele bestehen oft aus oberflächenbearbeiteten Holzwerkstoffplatten, welche aufgrund unterschiedlicher Perforations- oder Schlitzbilder Frequenzen unterschiedlich absorbieren.

Elektrosmog
Die Schweiz wird zunehmend von nichtionisierender Strahlung durchdrungen, dem sogenannten ‹Elektrosmog›. In stark belasteten Gebieten sind unabhängig von der Bauweise Massnahmen zu treffen. Fenster können mit Wärmeschutzgläsern oder Sonnenschutzfolien effektiv abgeschirmt werden. Bei der Rahmenbauweise kann zusammen mit der Beplankung auch gleich ein Metallgewebe eingelegt werden – damit werden später auch die elektromagnetischen Strahlen der hauseigenen Elektroinstallationen gegen das Rauminnere abgeschirmt. Da elektromagnetische Strahlen Strom induzieren, müssen alle solchen Abschirmungen an die Erdung angeschlossen werden.

Raumluftqualität
Die Raumluftqualität wird besonders durch den Einsatz schadstoffarmer Materialien und korrekten Raumluftwechsel definiert. Während der Geruch von Parfüm, Arvenholz oder ätherischen Ölen als wohltuend empfunden wird, sind die Gerüche von Reinigungsmitteln, Zigarettenrauch oder Abgasen dem Menschen unangenehm. Die flüchtigen organischen Stoffe (VOC) sind sehr vielfältig und können ab einer bestimmten Konzentration eine schädigende Wirkung auf Mensch und Umwelt haben. Je weniger ein Raum gelüftet wird, desto eher können sich VOC zu störenden oder reizenden Konzentrationen anreichern. Der in der Schafwolle enthaltene Stoff Keratin wirkt als Katalysator für VOC und wird heute sowohl zur Regulierung der Luftfeuchtigkeit als auch zur Verbesserung der Raumluftqualität eingebaut.

Formaldehyd
Die Grenzwerte für in der Raumluft enthaltene Stoffe werden vom Bundesamt für Gesundheit BAG definiert. Nach EN 717-1 liegt der maximale Formaldehydgehalt von Holzwerkstoffen bei einem Wert von etwa 0,1 ppm (Klasse E1). Bei Holzwerkstoffen werden heute immer weniger formaldehydhaltige Klebstoffe eingesetzt. Viele Holzwerkstoffe enthalten heute nachweislich weit tiefere Konzentrationen (≤ 0,03 ppm). Diffusionsgeschlossene Lacke, Kunstharz- oder Melaminbeschichtungen verringern den Austritt von Formaldehyd zusätzlich. So reduziert sich bei solchen Beschichtungen die gemessene Formaldehydmenge zum Beispiel von 0,1 ppm auf 0,03 ppm. Es lohnt sich also besonders bei grossflächigem Einsatz von rohen oder perforierten Oberflächen, auf Holzwerkstoffe mit einem niedrigen Formaldehydgehalt zu achten. Der Minergie-Eco-Standard definiert die erhöhten Anforderungen an den Formaldehydgehalt von Holzwerkstoffen.
> www.minergie.ch/minergie-eco-2016.html

Die technische Dokumentation der Lignum ‹Holzwerkstoffe in Innenräumen› sowie die regelmässig aktualisierte Lignum-Produktliste bieten eine verlässliche Grundlage zur Auswahl geeigneter Holzwerkstoffe.



Pietro Supino
Verleger und
Verwaltungsratspräsident
Tamedia

‹Bei der Wahl von Holz als Baustoff standen unsere Mitarbeiter im Zentrum. Beim Neubau unseres Hauptsitzes war es uns wichtig, unseren Mitarbeitern einen Arbeitsplatz zu bieten, an welchem sie sich wohlfühlen – das kommt auch uns als Arbeitgeberin wieder zugute. Dass wir Shigeru Ban als Architekten für unser Gebäude gewinnen konnten, ist ein Glücksfall für Tamedia, aber auch, wie ich glaube, für die ganze Stadt Zürich.›

Nachhaltigkeit

Der Naturbaustoff Holz hat im Gegensatz zu anderen Materialien ein schlagendes Plus: Er wächst rasch wieder nach und erfüllt dabei auch noch wichtige ökologische Funktionen. Zur Nachhaltigkeit gehören gleichwertig auch die Aspekte Wirtschaftlichkeit und Soziales. Wichtig ist daher, dass Holz primär lokal verarbeitet und verwendet wird. In der Schweiz ist die nachhaltige Bewirtschaftung des Waldes per Gesetz geregelt.

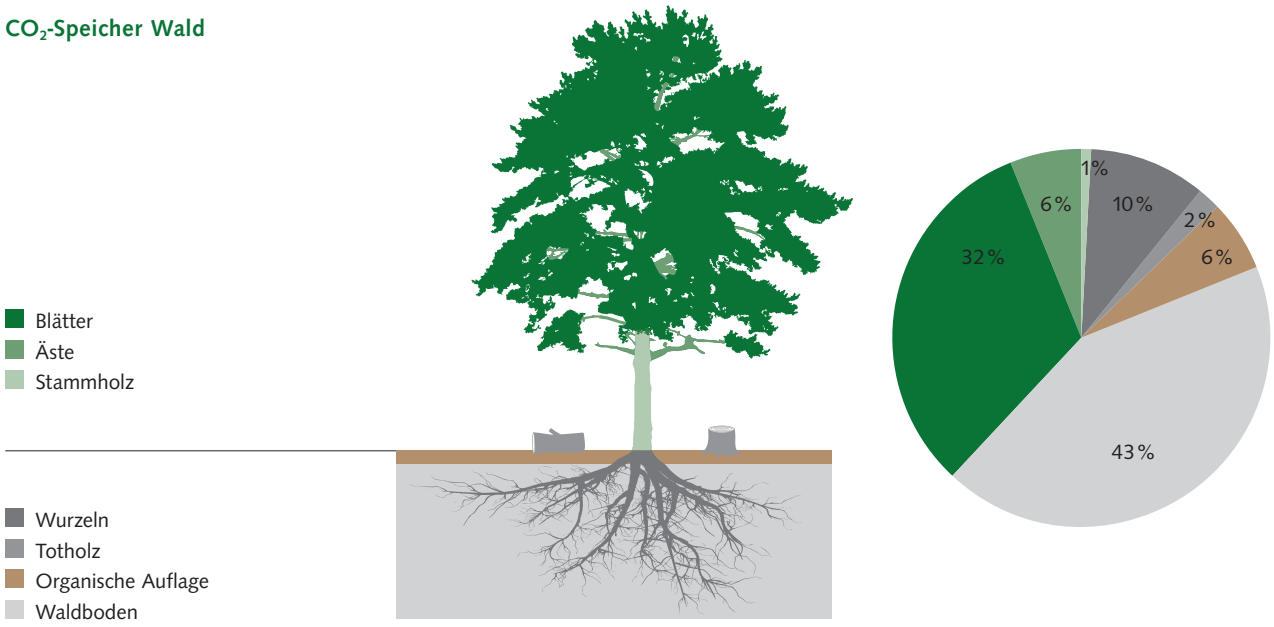
Erfolgsmodell Waldgesetz
Der Energiehunger der Industrialisierung zu Beginn des 19. Jahrhunderts setzte dem Wald so stark zu, dass ganze Berghänge kahl geschlagen wurden. Mitte des 19. Jahrhunderts verblieben nur noch 7000 km² Wald – eine Entwaldung, wie wir sie heute nur aus anderen Ländern kennen. In Bergtälern hatte sie gravierende Erosion und Lawinen zur Folge, und in Flussgebieten gab es zahlreiche Überschwemmungen. Das Parlament erkannte daraufhin den Wert des Waldes und erliess 1876 das erste Bundesgesetz über den Wald, womit die Fläche und räumliche Verteilung des Waldes geschützt wurden. Seither hat sich die Waldfläche trotz kontinuierlicher Nutzung erholt, und in den Alpen, Voralpen sowie im Jura verzeichnet der Wald noch immer eine Zunahme. Heute hat die Schweiz eine Fläche von 12 600 km² Wald, das entspricht einer Zunahme von 44 % innerhalb der letzten 160 Jahre. Auch heute nimmt die Waldfläche jährlich um 0,42 % zu. Rund ein Drittel der schweizerischen Landesfläche ist also mit Wald bedeckt.

Anreize zur Erhaltung der Wälder weltweit
Holz ist auch weltweit gesehen einer der bedeutendsten Massenrohstoffe. Tropenwälder machen etwa die Hälfte der gesamten Waldfläche der Erde aus. In vielen Ländern gibt es aber keine Waldgesetze, und der Wald steht in Konkurrenz zu anderen Nutzungen. Schweizer Firmen zeigen jedoch, dass das Prinzip der nachhaltigen Forstwirtschaft auch in tropischen Regionen umgesetzt werden kann, und lassen ihre Produkte mit Labels wie FSC oder PEFC zertifizieren. Sogar in einigen Mittelmeerländern ist es nicht ausgeschlossen, dass abgebrannte Waldflächen später bebaut werden können, daher gehen dort viele Waldbrände auf Brandstiftung zurück. Tropische Wälder werden nach dem Prinzip des Wanderfeldbaus in kurzfristig profitablere Plantagen umgewandelt. Die humusarmen Böden verlieren im feuchtwarmen Klima aber rasch ihre Fruchtbarkeit, weswegen die Waldzerstörung dort entsprechend schnell voranschreitet. Mit Bodenverbesserungsmassnahmen wie der Einbringung von Biokohle aus Reststoffen aus der Forstwirtschaft können landwirtschaftliche Böden dauerhaft fruchtbar gemacht und so der Bedarf an Agrarfläche vermindert werden.

Ziele der Klimapolitik
Werden Baumaterialien mit Holz ersetzt, wird weniger Energie verbraucht. Es ergibt sich ein positiver Substitutionseffekt – der Ausstoss von Treibhausgasen wird vermindert. Artikel 14 des Schweizer CO -Gesetzes in der Fassung vom 23.12.2011 hält fest, dass die Senkenleistung von verbautem Holz anrechenbar ist. Anders waren die Spielregeln bis anhin im internationalen Rahmen: Für den ersten Verpflichtungszeitraum des Kyoto-Protokolls von 2008 bis 2012 durfte nur die vom Wald erbrachte Senkenleistung vom Bund direkt angerechnet werden.

Die 2000-Watt-Gesellschaft
Kern des als ‹2000-Watt-Gesellschaft› bezeichneten Konzepts ist, dass für jede Person auf der Erde 2000 Watt Dauerleistung Primärenergie zur Verfügung stehen und nicht mehr als eine Tonne CO_2 verursacht werden sollen. Die Einhaltung dieser Ziele kann von kantonalen oder lokalen Behörden für Sanierungen und Neubauten als verbindlich erklärt werden. Der ‹SIA-Effizienzpfad Energie› zeigt auf, wie das Ziel der 2000-Watt-Gesellschaft für Gebäude erreicht werden kann. Demnach muss neben dem direkt ersichtlichen ‹weissen› Energiebedarf eines Gebäudes (wie Unterhalt und Betrieb) auch die ‹graue› Energie erfasst werden (wie Erstellung und Rückbau). Aus Sicht der Holzbranche ist zu bemerken, dass in der Angabe ‹Primärenergie gesamt› auch der Brennwert, also die gespeicherte Energie des verbauten Holzes, enthalten ist.
> www.2000watt.ch

CO_2-Speicher Wald



Substitutionseffekte durch Holz als Baumaterial

Die Herstellung der meisten Bauprodukte aus Holz verbraucht markant weniger Energie als die Bereitstellung von Produkten aus anderen Baustoffen, was die graue Energie vermindert. Werden Bauprodukte aus Beton, Ziegelsteinen oder Stahl durch Bauholz ersetzt, können gemäss BAFU im Durchschnitt 700 kg CO_2 pro m^3 Holz eingespart werden.

Senkenwirkung durch Bauholz als CO_2-Speicher

In verbautem Holz bleibt der Kohlenstoff über Jahrzehnte als CO_2-Senke im Gebäude gebunden. Pro Kubikmeter Holz wird rund eine Tonne CO_2 gebunden. Im Schweizer Gebäudepark sind heute nach Abzug aller Emissionen durch den Herstellungsprozess netto rund 45 Mio. Tonnen CO_2 in Holz gespeichert. Das entspricht annähernd den jährlichen Emissionen im Lande. Bei einem Anteil von nur 15 % Holzgebäuden besteht also in dieser Hinsicht noch grosses Potential in der Schweiz.

Substitutionseffekte durch Altholz als erneuerbarer Energieträger

Wenn bei einer späteren Entsorgung das Holz zudem energetisch genutzt wird, steigert sich der gesamte Effekt um 0,6 Tonnen auf total 1,3 Tonnen CO_2 pro Kubikmeter. Denn wenn fossile Energie durch erneuerbares Energieholz ersetzt wird, können pro Kubikmeter Holz weitere 0,6 Tonnen CO_2 eingespart werden.

Lebenszyklus von Produkten – die Ökobilanz

Die Umwelteinwirkungen von Produkten werden durch die Lebenszyklusanalyse (LCA) bewertet. Produkte können über eine Environmental Product Declaration (EPD) vergleichbar gemacht werden. Dank dem Building Information Modeling (BIM), welches unter anderem Produktinformationen mit den Bauplänen verknüpft, wird es in Zukunft möglich sein, Ökobilanzen selbst für komplexe Bauten auf effiziente Weise zu erstellen. Dies ermöglicht es, Bauvarianten bereits in der Planungsphase nicht nur ökonomisch, sondern auch in Bezug auf die Ökologie vergleichbar zu machen und durch Nachhaltigkeitslabels auszuzeichnen.

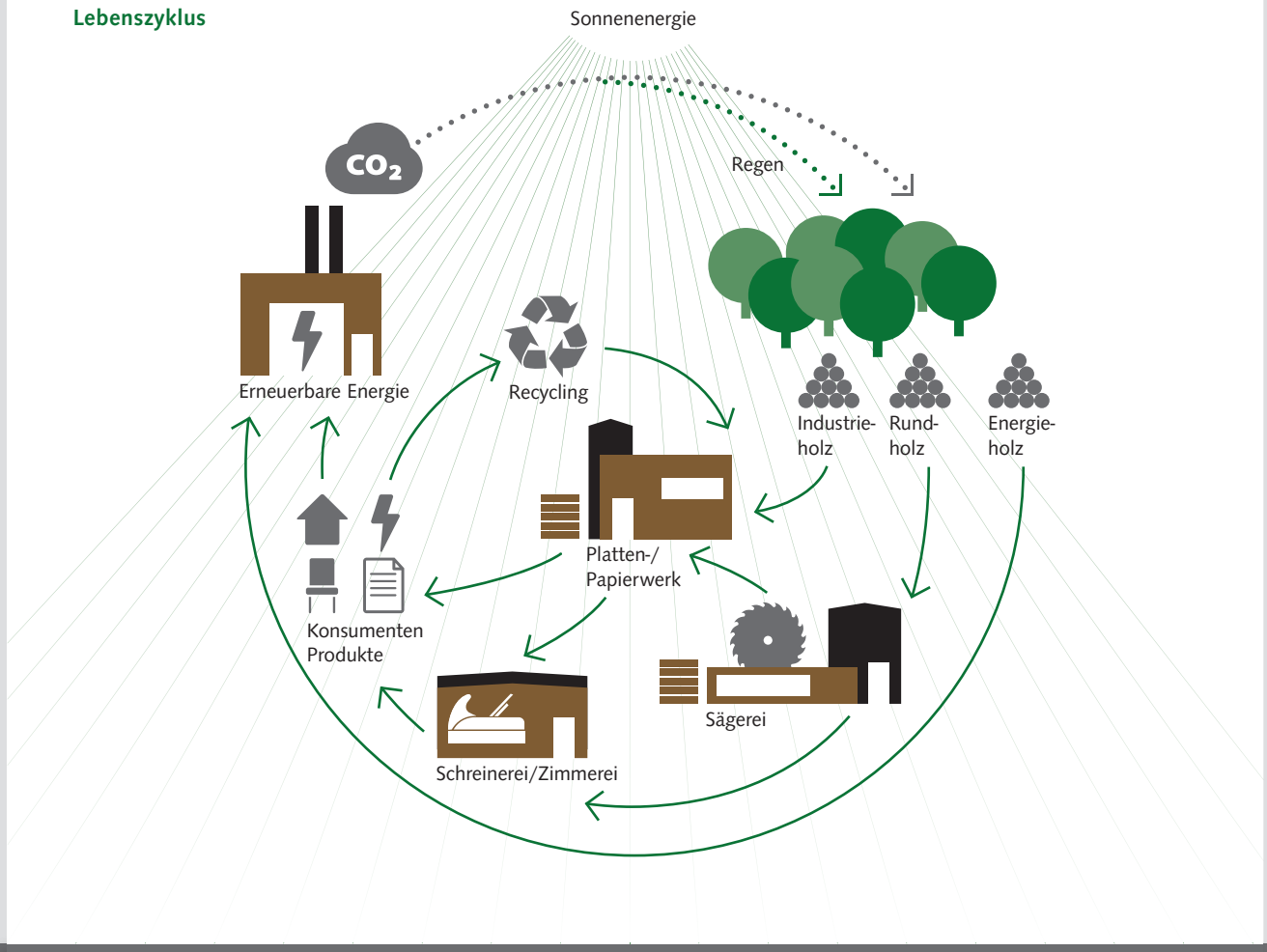
Holz hat mehrere Leben

Recycling und Kaskadennutzung von Altstoffen sind sehr wichtig für die Steigerung der Ökologie der Baubranche. Dadurch kann einerseits ein grosser Teil des Energiebedarfs zur Bereitstellung des Rohstoffs eingespart werden, anderseits verknappen sich die jeweiligen Rohstoffe weniger schnell. Aber auch bezüglich Wertschöpfung ist die stoffliche Nutzung von Holz achtmal besser als die energetische Verwertung. Die Kaskadennutzung ist also auch ein ökonomischer Faktor. Energiespeichernde Rohstoffe wie Holz oder Kunststoffe sollten daher so lange wie möglich als Werkstoff genutzt werden, bevor sie zur Gewinnung von Energie verbrannt werden. Bei der Rückgewinnung der Energie wird bei nachwachsenden Rohstoffen schliesslich nur soviel CO_2 freigesetzt, wie die Pflanze ursprünglich der Umgebungsluft entzogen hat.

HOLZ

Das ‹Herkunftszeichen Schweizer Holz› kennzeichnet Holz aus den Wäldern unseres Landes.
> www.holz-bois-legno.ch

Lebenszyklus



Adrian Wyss
Geschäftsbereichsleiter
Modernisation &
Development, Implenia

‹Ein schonender Umgang mit der Umwelt und den Ressourcen, etwa der Einsatz von Holz, ist nicht nur ökologisch sinnvoll, sondern auch ein wichtiges Kriterium für wirtschaftliche Konkurrenzfähigkeit. Unser integriertes Businessmodell erlaubt es uns, ein Bauwerk über seinen gesamten Lebenszyklus zu begleiten – wirtschaftlich, integriert und kundennah. Wir sind überzeugt: Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit lassen sich miteinander in Einklang bringen. So steht für Implenia die Balance zwischen wirtschaftlichem Erfolg sowie sozialer und ökologischer Verantwortung im Fokus. Für unsere Kunden bedeutet dies, dass sie von hochwertigen und in puncto Nachhaltigkeit zukunftsorientierten Immobilien an attraktiven Standorten profitieren.›

Impressum

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU
Aktionsplan Holz

Herausgeber
Lignum, Holzwirtschaft Schweiz, Zürich
Christoph Starck, Direktor

Redaktion, Koordination und Realisierung
Hansueli Schmid, Lignum

Gestaltung und Realisation
BN Graphics, Zürich, www.bngraphics.ch

Druck
Kalt Medien AG, Zug

Bildnachweis
S.1 Innenansicht WIPO, Genf, Lignum; Fotograf: Hansueli Schmid. S.2 Hackschnitzel, Brühwiler Fensterholz AG, Wiezikon; Fotograf: George Eberle. S.4 Chloroplasten, iStock; Fotograf: Alan Johnlander Phillips. S.5 unten, Baumarten, 123rf. S.5 unten, Holzarten, Atlas Holz AG, Trübbach; Fotograf: Marc Quirici. S.8 Messestand Lignum, Lignum; Fotograf: Hannes Henz. S.10 unten, Giesserei Winterthur, Lignum; Fotograf: Hannes Henz. S.12 Aussenansicht Monte-Rosa-Hütte, Zermatt, Keystone; Fotograf: Martin Ruetschi. S.14 unten rechts, Innenansicht Monte-Rosa-Hütte, Zermatt, Keystone; Fotograf: Oliver Maire. S.15 oben, Holzbausysteme, Lignum; aus dem Buch: Holzbau mit System. S.16 Speicher in Findeln, Zermatt, R. Harding; Fotograf: 231-358. S.18 unten rechts, Fassadenschalungen in Holz, Schweizer Baumuster-Centrale, Zürich. S.19 oben rechts, Holzskulptur aus dem Grab Tutanchamuns, R. Harding; Fotograf: 744-28. S.19 oben rechts, Baumpilz, Fotolia; Fotograf: Tim Assmann. S.19 oben rechts, Innenraum, Lignum; Fotograf: Hannes Henz. S.20 oben, EFH Zürichbergstrasse, kämpfen für architektur ag, Zürich; Fotograf: R. Rötheli. S.22 unten, MFH Birmensdorferstrasse, kämpfen für architektur ag, Zürich; Fotograf: R. Rötheli. S.23 Mitte, Betontreppe, Fotolia; Fotograf: Annibell82. S.23 Mitte, Innenraum, Lignum; Fotograf: Hannes Henz. S.24 Palast von Knossos, Fotolia; Fotograf: Andy. S.26 unten links, Fassade Freilager Albisrieden; Indermühle Bauingenieure, Thun. S.27 oben, Freilager Albisrieden; P'INC. AG, Langenthal. S.28 Akustik Decken aus Holz im Spa-Bereich, Tschuggen Grand Hotel, Arosa; Fotograf: Stöh Grünig. S.31 oben, Lobby Tamedia, Zürich, Keystone; Fotograf: Christian Beutler. S.32 Buchenwald, iStock; Fotograf: mtreasure. S.34 unten, Eichhörnchen, Fotolia; Fotograf: Vojtech Herout

Grafiken: BN Graphics, Zürich
S.5 unten, Holzarten, S.6 unten rechts, Holzzuwachs, S.7 oben, Verarbeitungsmengen, S.11 oben, Lebenszykluskosten, S.23 oben, Emissionen im Vergleich, S.25 Gebäudehöhen, S.30 unten, Akustik im Gebäude, S.33 unten, CO_2-Speicher Wald, S.35 oben, Lebenszyklus

© Copyright
Das Copyright dieser Publikation liegt bei Lignum, Holzwirtschaft Schweiz, Zürich. Eine Vervielfältigung des Werks oder von Teilen desselben, die Wiedergabe von Inhalten im Internet und die Einspeisung von Inhalten in Datenbanken ist nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung des Herausgebers zulässig.

LIGNUM
Holzwirtschaft Schweiz
Mühlebachstrasse 8, 8008 Zürich
Tel. 044 267 47 77, Fax 044 267 47 87
info@lignum.ch
www.lignum.ch

Lignum – Argumente für Holz
Erschienen im Dezember 2016