

Baukörperform

Erstes Planungskriterium ist die Baukörperform von Holzkonstruktionen. Die Gestaltungsfreiheit durch die einfache Bearbeitbarkeit und das geringe Eigengewicht des Holzes insbesondere im Hausbau, Hallenbau und in den Dachformen sind bekannt. Die Abhängigkeit der Baukörperform, Bauunterhalt, Energiebedarf und Unterhaltskosten sind einfach, jedoch nicht ohne Planung berücksichtigbar.

Baukörperform - Bauunterhalt

Verallgemeinerte Erfahrungen bei oberflächlich geplanten und bezüglich Materialqualität und Materialeinsatz schlecht ausgeführten Holzbauwerken führen zum allgemeinen Image hoher Unterhaltskosten von Holzkonstruktionen. Dass dies nicht so sein muss, beweisen Holzkonstruktionen aus dem Mittelalter für Dachstühle, Brücken oder Holzfachwerkbauten. Die Planung neuer Holzbauwerke muss dabei - trotz guter Erfahrungen aus historischen Bauwerken - nicht zu nostalgischen, heimeligen, historisierend-musealen Baukörper- oder Dachformen führen.

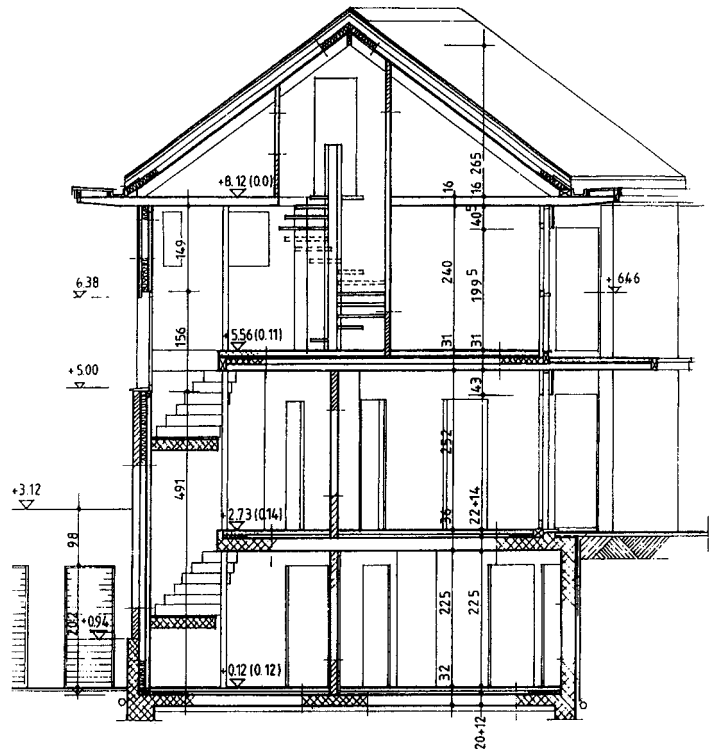
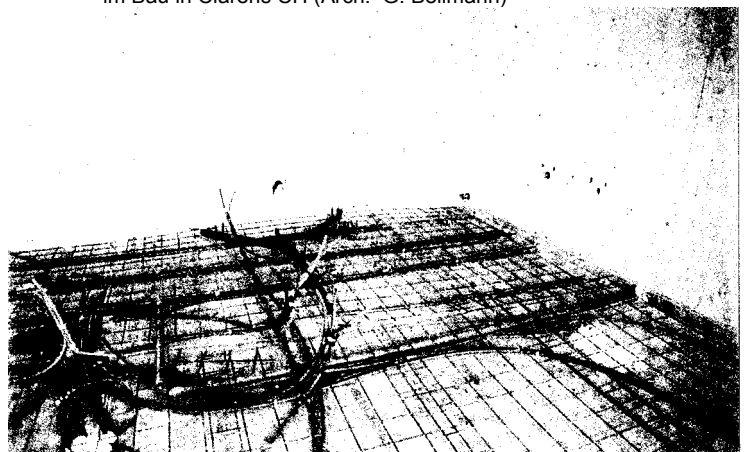


Abb. 1 : Verbunddecke Holz-Beton und Wände in Brettstapelbauweise im Bau in Clarens CH (Arch. G. Bellmann)



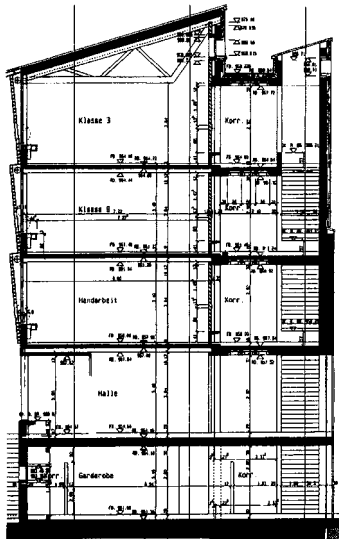
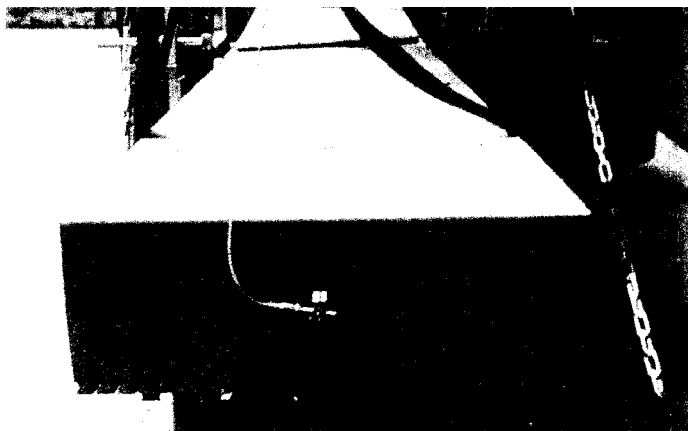
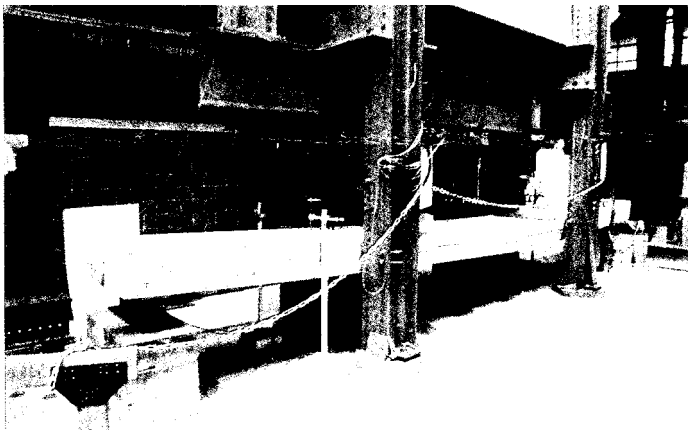


Abb. 2: Holz-Beton-Verbunddecke mit Hiltidübeln und 7.9m Spannweite in Prüfstand als Decke für ein viergeschossiges Schulgebäude in Triesenberg (FL). (Arch.: H. Ospelt, Mitarbeiter: M. Freund)*



Baukörperform Energiebedarf

Die Verwendung des Baustoffes Holz ist bereits, im Vergleich zu anderen Baustoffen, energieeinsparend. Weitere energieeinsparende Massnahmen, wie Schaffung von Zwischentemperaturzonen verglaster Holzkonstruktionen, haben auf die Baukörperform wesentliche Einflüsse und sind vielfältig gestaltbar. Die Integration aktiver Solartechnik ist nur mit besonderem Planungsaufwand befriedigend lösbar. Transluzente Isolierungs- und Kollektorsysteme bieten Ansätze. Weitere Kriterien bezüglich Energieeinsparung sind Belichtung, Belüftung und Lichtraumprofil bzw. umbautes und zu heizendes Volumen. Sie sind unterschiedlich bewertbar, müssen jedoch vordringlich berücksichtigt werden.

Tragwerkstruktur

Jede Baukörperform kann bei entsprechender Entwicklung des Tragsystems im Schnitt, wobei gleichzeitig die Innenraumstruktur als auch die Lastabtragsrichtung des Haupt- und Nebentragsystems im Grundriss berücksichtigt werden muss wirtschaftlich in Holzkonstruktionen gebaut werden.

Die Optimierung der Tragstruktur durch Reduzierung der Biegebeanspruchung zugunsten Normalkraftbeanspruchung durch die Wahl von Gelenken, zusätzlichen Stäben, Unterspannungen, Abspannungen aus Holz oder Stahl bedarf besonderem Planungsaufwand. Dabei sind Holzkonstruktionen „leicht“ bzw. filigran gestaltbar. Weitere Reduzierung des Baustoffbedarfes im Holzbau ist durch die Verwendung von druckbeanspruchten Stabsystemen, die den Vorteil einfacher Kontaktanschlüsse beinhaltet, zu erreichen. Pilz- oder Stabbündelstrukturen sind in vielfältigster Art gestaltbar und sind gleichzeitig innenraumausfüllende Strukturen. Sichtbar gelassen ergibt sich eine Innenraumgestaltung mit der sichtbaren Tragstruktur ohne untergehängte Decken. Einen weiteren Schritt zur Optimierung bzw. Minimierung des Materialaufwandes sind die statisch unbestimmten Flächentragwerke, Platten, Roste, Fachwerkroste, Schalen und Hängeschalen. Auch hier laufen die neuesten Entwicklungen in Richtung statisch unbestimmter Systeme, wobei durch die statische Unbestimmtheit die Materialstreuungen ausgeglichen werden und Verformungsverhalten für die Dimensionierung ausschlaggebend wird. Orthotrope Systeme aus Rundholz, Kantholz, Bohlen oder Brettstapelbauweise, Brettschicht- oder Brettlagenholz im Verbund mit Beton bis hin zur normalkraftbeanspruchten - sei es Druck, als Kuppelschalen oder Zug als Hängeschalen - sind wirtschaftlich baubar.

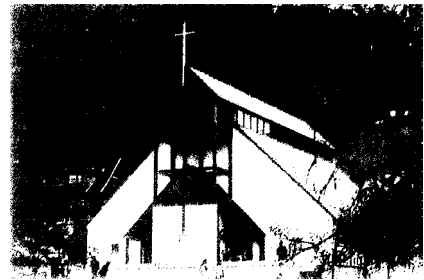


Abb. 3: Kirche Watzeneck (A) aus Brett-schichtholz mit anbestehender Bebauung angepasster Baukörperformen (Arch. W. Ritsch, R. Wagner, S. Wagner)**

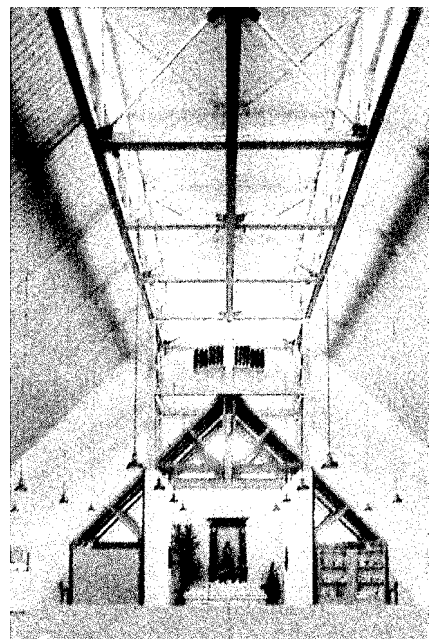


Abb. 4: Holzbrücke über die Simme: Wimmis bei Thun



Abb. 5: Brücke über die Simme, Wimmis bei Thun (CH), als Beispiel modernen landschaftsgebundenen Bauens mit Brettschichtholz (Ingenieurgemeinschaft Natterer, Gärtl)*



Abb. 6: Wohnhaus in Pullach (D) Integration von aktiver und passiver Energieeinsparung (Speicherwand und transparente Wärmedämmelemente).(Arch.: Th. Herzog, M. Volz)*

Warum Holzkonstruktionen?

Ohne Ökonomie der Wälder ist die Erfüllung ökologischer Forderungen nicht finanzierbar. Die Verwendung von Holz im Bauwesen ist die einzige Chance, die Wälder der Welt zu retten.

Die Verwendung von Holz steht direkt in Zusammenhang mit der Walderhaltung und Nachpflanzung von Bäumen.

Nur durch die Subventions- und Naturschutzmassnahmen ist die Widerstandsfähigkeit der Wälder gegen Wind, Schnee, Frost, Trockenheit, Insekten und Pilzkrankheiten, und nicht zu vergessen die Umweltverschmutzung durch Emissionen, nicht zu erhalten.

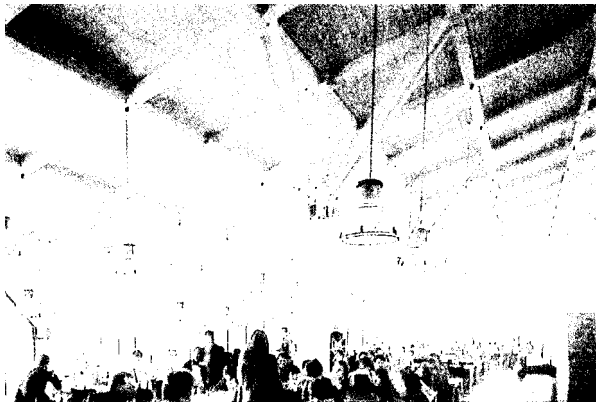


Abb. 7: Stabbündelsystem aus Brettschichtholz für die Mensa der Technischen Universität in München Weihenstephan (Arch. Unibauamt Weihenstephan)**

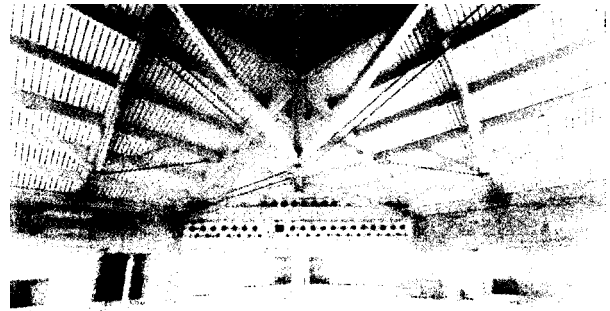


Abb. 8: Theatersaal in Schwanden (CH) mit unterspannten Druckstützen aus Brettschichtholz unter 800 kg/m^2 Schneelast (Arch. Zweifel, Leins)*

Weiterhin sind die steigenden Schutzfunktionen der Wälder gegen Lawinen, Steinschlag, Erdbeben, Erosion, Hochwasser, Waldbrand usw. und die geforderte Aufgabe der Wälder als Lebensraum für Pflanzen und Tiere sowie Erholungsraum für Waldbesucher und Touristen - insbesondere in stadtnahen Gebieten - nicht mit finanziellen Einnahmen aus dem Brennholzverkauf abzudecken.

Fehlender Waldunterhalt reduziert die Waldgesundheit und erhöht die Waldschäden beträchtlich. Die Forstwirtschaft vor 200 Jahren wurde durch die Verwendung von Bauholz nicht nur im ländlichen Bereich, sondern vor allem in den Städten - alle Häuser bis zu zehn Geschossen waren mit Holzbalkendecken und Holzdächern gebaut - finanziert.

Die Aufgaben der Wälder der Zukunft für Mensch und Umwelt sind auch nicht nur durch Naturschutz zu sichern - genauso wenig wie die Aufgaben der Städte der Zukunft durch den Denkmalschutz gewährleistet werden.

So werden in der Zukunft, mit immer knapper werdenden fossilen Energie- und Rohstoffreserven, die Aufgaben der Wälder als Holz- bzw. Rohstofflieferant eine ständig steigende Bedeutung gewinnen müssen.



Abb. 23: Gebäude der Deutschen Bundespost auf dem Brauneck, Oberbayern (Arch. K. Maurer, G. Schloffer)**

Neue Techniken im Holzbau

High-Tech-Sonderkonstruktionen im Dach-, Hallen- und Brückenbau für

Die Mehrverwendung von Holz im Bauwesen ist von der ingenieurmässigen Weiterentwicklung des Materials Holz als tragender Baustoff abhängig, um den bescheidenen Anteil am gesamten Bauvolumen von etwa 1 Prozent vielleicht auf 2 bis 3 Prozent anzuheben. Die Kriterien der Entwicklung sind dabei bessere Evaluierung der Qualität des Bauholzes, Erhöhung der Vielfalt und bessere Behandlung der Materialvarianten, Entwicklung neuer arbeitszeitsparender Verbindungsmitteltechniken, welche einen möglichst hohen Vorfertigungsgrad erlauben. Zudem sind einmal quantitätsbezogene Techniken für Decken, Wände, Dächer des verdichteten Siedlungs- und Verwaltungsbaues auch im Verbund mit anderen Massivbaustoffen und als zweites die qualitätsbezogenen

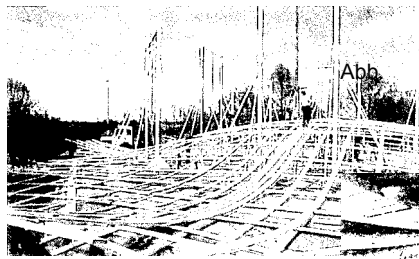


Abb. 10: Recyclinghalle, Wien.
Hängedach aus Brettschichtholz, Durchmesser zirka 180m**

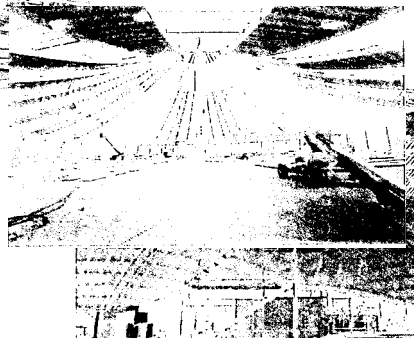
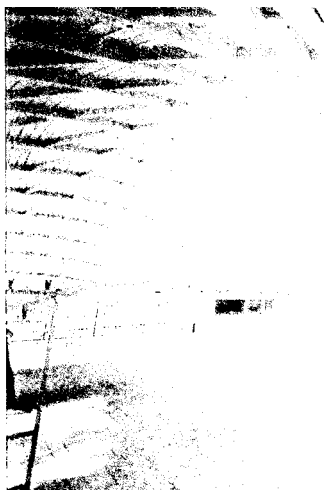


Abb. 11: Freizeithallenbad in Arnborg (D).
Hängedach aus Brettschichtholz, Dachhaut als transluzentes Luftkissen (Arch. Wörlein)**

Abb. 9: Sphärische Kuppel in Brettstapelbauweise für das Auditorium der ETH-Lausanne in Ecublens (CH) über 25x25m*



die moderne Architektur eine wichtige Komponente, das Image des Baustoffes Holz zu verbessern und anderen Baustoffen konkurrenzfähig zu machen. Eine Alternative darzustellen.

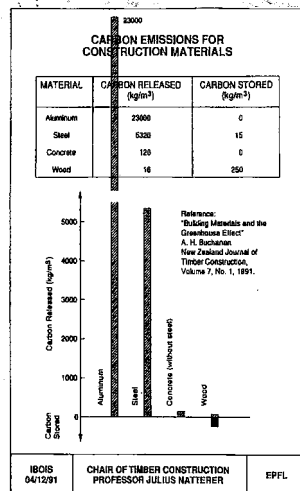


Abb. 12: Energiekonsum und CO₂-Emissionen für einen einfachen Balken

Die Wahl des Baustoffes ist kein Beweis für „gute Architektur“. Er ist aber ein wesentlicher konstruktiver Beitrag zur Umwelterhaltung, auch wenn er etwas mehr Planungsaufwand bedeutet.

Ingenieurkonzeptionelle Bearbeitung der Projekte durch Prof. J. Natterer mit:
* Bois Consult Natterer, Etoy, Schweiz
** Planungsgesellschaft Natterer und Partner, München, Deutschland

*** I.C.S. Bois, J. Natterer, M. Flach, Les Lanches, France

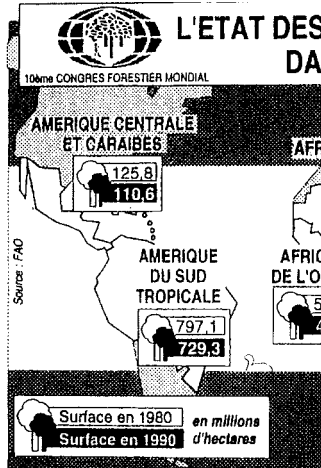


Abb. 13: Waldverlust in den Tropenwäldern der Welt. Vergleich der Waldflächen zwischen 1980 und 1990 der FAO

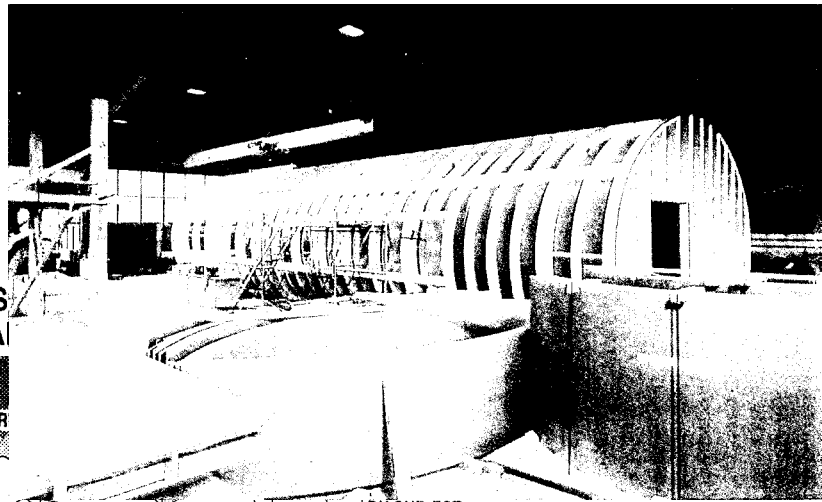


Abb. 14: High-Tech-Holzbau, 100prozentige Vorfertigung, 3.5 Stunden Montage mit 12000 Schrauben in La Dôle (CH) (V. Mangeat)*

