



ZUKUNFT
H O L Z

Statusbericht zum aktuellen Stand der Verwendung von Holz und Holzprodukten im Bauwesen und Evaluierung künftiger Entwicklungspotentiale

Auszug bestehend aus:
Zusammenfassung
Einführung
Einflußfaktoren

Zusammenfassung

Ausgangslage

Keine Diskussion über den Zustand unseres Planeten kommt heute ohne die Feststellung aus, dass der technische Fortschritt des 20. Jahrhunderts mit einem immens steigenden Ressourcen- und Energieverbrauch erkauft wurde. Angesichts der Größe und Dringlichkeit des Problems beginnt nun auch ein Umdenken im Bauwesen. Allen Beteiligten ist klar, dass das bedrohliche Szenario die Anforderungen an Baustoffe, Bauteile und Bausysteme verändern wird. Dabei rücken nachwachsende Rohstoffe wie Holz in den Blickpunkt des Interesses, erfüllt Holz doch wie kein anderer die Anforderungen an einen zeitgemäßen Baustoff und Energieträger.

Holz als Roh- und Werkstoff weist unbestritten eine positive Ökobilanz auf und schneidet auch bei den vergleichenden Lebenszyklusbetrachtungen hervorragend ab. Eine Steigerung der Holzverwendung und die Erschließung neuer Anwendungsbereiche bedeuten global gesehen unmittelbar die Verbesserung der Lebensgrundlagen künftiger Generationen (CO₂-Absorption, Verringerung des Verbrauchs fossiler Energien usw.). Es gilt also, im Bereich der stofflichen Verwendung von Holz im Bauwesen noch erhebliche Potenziale freizulegen.

Ziele des Projektes

Im Projekt wurde der aktuelle Entwicklungsstand der Verwendung von Holz und Holzprodukten im Bauwesen untersucht. Unter Einbindung aktueller und geplanter Forschungs- und Entwicklungsprojekte wurden Entwicklungspotenziale von Holz und Holzprodukten im Bauwesen lokalisiert, die einer verbesserten Ausschöpfung zuzuführen sind.

Die energetische Verwertung sowie die Verwendung von Holz in den Bereichen außerhalb des Bauwesens, wie etwa der Zellstoff- und Papierin-

dustrie, sind nicht Gegenstand der Untersuchungen.

Statusbericht und Evaluation

Die derzeitigen Anwendungsmöglichkeiten von Holz und Holzprodukten wie auch die vorhandenen Forschungsquellen mit den sich aus den jeweiligen F+E-Projekten ergebenden Entwicklungspotenzialen wurden in allen Bereichen des Bauwesens ermittelt und dokumentiert.

Zielgruppen

Da die Zielgruppen dieser Untersuchung sehr heterogen sind, werden einige Experten über die Aussagen des Berichts in ihrem Fachgebiet enttäuscht sein, weil nur der den Insidern bekannte Informationsstand wiedergegeben ist. Die Idee ist, dass auch „fachfremde“ Leser gesicherte Informationen finden, die sie dann in Bezug zu ihrem Fachgebiet stellen können.

Methoden, Quellen

Auswertung:

- und Evaluation der bisherigen Informationsangebote sowie von Holzbau-Datenbanken im In- und Ausland
- der vorhandenen Unterlagen der Landes- und Bundesbehörden sowie weiterer Organisationen, z.B. der Landesforstverwaltungen oder der Lehr- und Versuchseinrichtungen (auch im Ausland) des Holzabsatzfonds und Informationsdienst Holz usw.
- statistischer Daten (Landes- und Bundesämter, Verbände, Organisationen)
- der Ideenliste zu F+E-Projekten der Deutschen Gesellschaft für Holzforschung DGfH, des Holzabsatzfonds usw.
- der Datenbanken der abgeschlossenen und laufenden F+E-Projekte der DGfH und weitere F+E-Datenbanken: WKI Braunschweig, BAM Berlin, Inovawood Dublin, EMPA Dübendorf CH, FMPA Stuttgart, BFH Hamburg, TU München, Uni Karlsruhe

- Verwendung des Informationsmaterials der ausländischen Informationsstellen, besonders der Lignum CH, Pro Holz A sowie Woodfocus, Scandinavien
- Ausführliche, Einzelgespräche / Interviews mit:
 - Entscheidungsträgern der Forst- und Holzwirtschaft (Zimmerer, Säger, Händler, Förster)
 - Planern / Baufachleuten (Architekten, Ingenieure, Bauphysiker, Fachingenieure usw.)
 - Forschern
 - Verbandsvertretern
- Ermittlung unverbrauchter Ideen durch Auslobung eines internationalen Studentenwettbewerbes zur Verwendung von Holz
- Vorbereitung von Einzelthemen / -bereichen durch Diplomarbeiten

Einflussfaktoren

Um die einzelnen Bereiche oder Themen mit ähnlichen oder gleichen Kriterien beurteilen zu können, wurden fünf Einflussfaktoren festgelegt:

- ökonomische
- planerische
- physikalische, chemische, biologische, technische
- ökologische
- rechtliche, normative

Die Einflussfaktoren können vom Leser als Hilfsmittel zur eigenen Beurteilung der Potenziale der Einzelthemen herangezogen werden.

Expertenbefragungen

Eine wichtige Informationsbeschaffung war die Befragung nationaler und internationaler Experten aus Forst- und Holzwirtschaft, Politik, Verbänden und Organisationen, Forschungs- und berufsständischen Einrichtungen (Architekten, Ingenieure, Unternehmer und Handwerker).

Für die Befragung konnten vom Institut für Holzbau 65 Experten aus Deutschland, Österreich und

der Schweiz gewonnen werden, die bereit waren ihr Know-how in das Projekt einzubringen (Anlage D, Expertenverzeichnis Interviewführung).

Durch die oben beschriebene Vorgehensweise entstanden eine Fülle von Meinungen und Informationen aus den verschiedensten Quellen, strukturiert und einzelnen Themen zugeordnet, aus welcher sich qualitativ wichtige und zukunftsweisende Themen, Innovationsfelder, ebenso wie konkrete Problemstellungen, extrahieren ließen.

Themenbezogene Abhandlungen

Aus den gesammelten Informationen entstand ein Katalog mit 187 Einzelthemen, die aktuell oder künftig Einfluss auf die Entwicklung der Holzbaubranche haben oder haben können. Diese reichen von detaillierten und bereits weit entwickelten technischen Lösungen.

Mit der Erstellung vieler dieser Einzelthemen wurden externe Fachleute beauftragt. Durch dieses Vorgehen erhält man das Fachwissen / Meinungsbild von führenden Experten bestimmter Themenbereiche (Anlage C, Autorenverzeichnis).

Einzelthemen

Die Einzelthemen wurden folgenden den 16 Bereichen zugeordnet:

1 Markterschließung, Ökonomie

Der Holzbaubranche lässt sich ein Defizit in Bezug auf die Markterschließung bescheinigen. Eine Befragung von Experten lässt eine Reihe realistischer Zukunftsthemen erkennen, deren Erschließung auf strategischer Ebene noch nicht planmäßig betrieben wird.

2 Holzbaubranche, Recht, Politik

Kooperation und Vernetzung werden als Chance für mittelständische Betriebe beschrieben, am sich ändernden Markt und im Wettbewerb mit großen Unternehmen zu bestehen.

3 Bildung, Erziehung

Wer den zukünftigen Holzabsatz verbessern will, muss bei der Bildung der zukünftigen Verbraucher ansetzen und das durchgängig vom Kleinkind bis zur Schul- und Hochschulbildung organisieren.

4 Nachhaltigkeit, Ökologie

Das umfangreiche Zertifizierungssystem des neuen Deutschen Gütesiegels für Nachhaltige Bauwerke zeigt, dass die hervorragenden ökologischen Faktoren des Holzes wie Energieverbrauch und CO₂-Bilanz nicht ausreichen, um ein nachhaltiges Gebäude zu erstellen.

5 Forst und Sägeindustrie

Holz wird am Markt aber nur dann verfügbar sein, wenn künftig der vorratsreiche Kleinprivatwald ähnlich stark genutzt wird wie der Staatswald- und Körperschaftswald.

6 Produktion, Qualitätssicherung

Die Entwicklung und Verwendung von Verbundwerkstoffen wird ein wichtiges Thema der nächsten Jahre sein. Die Schnelligkeit der Verarbeitung ist neben dem mit den Produkten verbundenen Lifestyle und der Optik ein wichtiges Motiv für Innovationen.

7 Baustoffe, Bauteile

Hohe Fassadenelemente können in hoch gedämmter Holzbauphase vor einer Sanierungsbedürftigen Altbau gesetzt werden.

8 Vollholz, modifiziertes Holz

Ein viel versprechender Ansatz dem Holz homogenere Eigenschaften zu geben ist die technische Verdichtung und Verformung von Vollhölzern. Eine weitere viel versprechende Änderungen der Holzeigenschaften stellen die Holzmodifizierung dar. Dabei werden die Holzzellen thermisch oder chemisch verändert, jedoch ohne Einsatz von bioziden Wirkstoffen.

9 Holzwerkstoffe, Verbundkonstruktionen

Einzelne Holzwerkstoffe und Verbundkonstruktionen haben im Holzbau besonders gute Chancen, insbesondere Vollholzelemente aus Brettsperrholzplatten, leichte Holzfaserverplatten sowie Holz-Beton-Verbindungen.

10 Verbindungstechniken

Klebstoffe besitzen nach wie vor ein hohes Innovationspotenzial für den Holzbau, aber auch bei den Metallverbindungsmiteln sind viele Innovationen erkennbar.

11 Bauphysik

Holz als gewachsener Baustoff weist hervorragende bauphysikalische Eigenschaften auf, darunter einen sehr günstigen Wärmeleitwert.

12 Holzschutz, Oberflächenbehandlung

Die Entwicklung geht eindeutig weg vom chemischen Holzschutz, gleichzeitig wird die Notwendigkeit des vorbeugenden baulichen Holzschutzes bestärkt.

13 Planung, Holzbauweisen

Zukünftig wird das „gesunde“ Bauen mit natürlichen Baustoffen konstruierte und gedämmte Objekte für alle Bereiche gefordert. Der Trend zum

Mischbau hat bereits eingesetzt. Bauaufgaben werden mit extrem kurzer Bauzeit immer häufiger.

14 Gebäudekonzepte, Bauen im Bestand

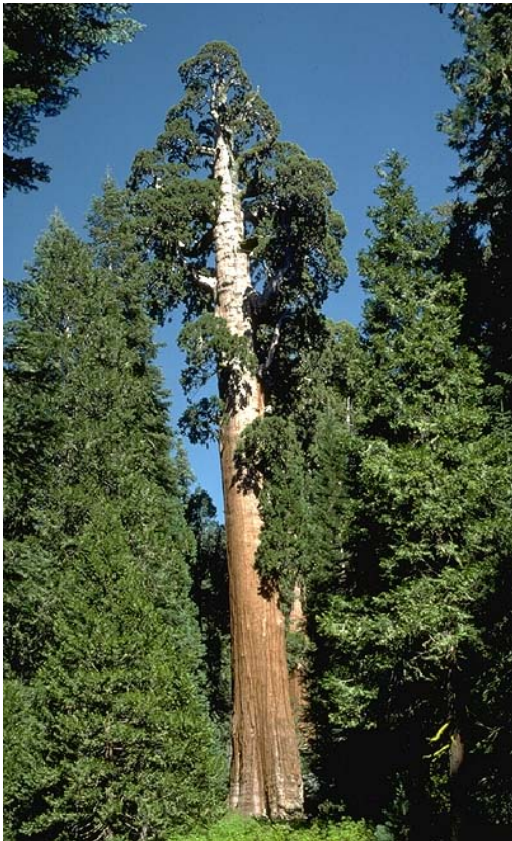
Bei mehrgeschossigen Bauten ist die schrittweise Eroberung eines wichtig werdenden Marktes zu verzeichnen.

15 Konstruktion, Bemessung

Naturwissenschaft und Technik sollten die Voraussetzungen für eine effiziente Nutzung und stärkere Inanspruchnahme der Ressource Holz schaffen.

16 Leuchtturmprojekte

Herausragende Objekte, gebaute Visionen, Ideen



Einführung

Keine Diskussion über den Zustand unseres Planeten kommt heute ohne die Feststellung aus, dass der technische Fortschritt des 20. Jahrhunderts mit einem immens steigenden Ressourcen- und Energieverbrauch erkauft wurde. Angesichts der Größe und Dringlichkeit des Problems beginnt nun auch ein Umdenken im Bauwesen. Allen Beteiligten ist klar, dass das bedrohliche Szenario die Anforderungen an Baustoffe, Bauteile und Bausysteme verändern wird. Dabei rücken nachwachsende Rohstoffe wie Holz in den Blickpunkt des Interesses, erfüllt Holz doch wie kein anderer die Anforderungen an einen zeitgemäßen Baustoff und Energieträger. Nicht nur Politiker proklamieren nachhaltiges Handeln, auch die Baubranche sieht sich gefordert, neben den technischen Qualitäten eines Gebäudes zukünftig auch die ökologischen Eigenschaften zu verantworten.

Das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung stellt ein neues Verständnis globaler Umweltpolitik dar. Auf der Rio-Konferenz 1992 haben über 160 Staaten der Erde erstmals die globale Umweltproblematik diskutiert. Das dort verabschiedete Konzept zielt auf eine nachhaltige und damit dauerhafte ökonomische, ökologische und soziale Entwicklung.

Ausgangslage

Holz als Roh- und Werkstoff weist unbestritten eine positive Ökobilanz auf und schneidet auch bei den vergleichenden Lebenszyklusbetrachtungen hervorragend ab. Eine Steigerung der Holzverwendung und die Erschließung neuer Anwendungsbereiche bedeuten global gesehen unmittelbar die Verbesserung der Lebensgrundlagen künftiger Generationen (CO₂-Absorption, Verringerung des Verbrauchs fossiler Energien usw.). Es gilt also, im Bereich der stofflichen Verwendung von Holz im Bauwesen noch erhebliche Potenziale freizulegen.

Die hervorragenden technischen Eigenschaften und vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten von Holz (hohe statische Robustheit, großes bauphysikalisches Ausgleichsverhalten, energiesparende Be- und Verarbeitung usw.) sind noch nicht vollständig erkannt und in der Praxis im Bauwesen umgesetzt. Hinzu kommt, dass sich Holz in der Öffentlichkeit einerseits als Sympathieträger positioniert, andererseits aber mit ungerechtfertigter Skepsis belegt ist und in vielen Bereichen Nischenprodukt bleibt.

Quo vadis?

Fokussiert sich die Forst- und Holzwirtschaft zukünftig sowohl branchenintern wie auch in ihrer Wirkung nach außen auf eine nachhaltige Rohstoffversorgung und die Erzeugung von Produkten, die völlig neue Anwendungsfelder erschließen, so sind die Grundlagen für eine nachhaltige Entwicklung des Holzbausektors, der Gesellschaft und der natürlichen Ressourcen gelegt.

Die Entscheidungsträger aus Wirtschaft, Politik und Verwaltung haben es in der Hand, die Weichen für einen schonenden und nachhaltigen Umgang mit den erneuerbaren Ressourcen zu stellen und damit zugleich neue Wertschöpfungspotenziale zu schaffen.

Ziele des Projektes

Im Projekt wurde der aktuelle Entwicklungsstand der Verwendung von Holz und Holzprodukten im Bauwesen untersucht. Unter Einbindung aktueller und geplanter Forschungs- und Entwicklungsprojekte wurden Entwicklungspotenziale von Holz und Holzprodukten im Bauwesen lokalisiert, die einer verbesserten Ausschöpfung zuzuführen sind.

Die energetische Verwertung sowie die Verwendung von Holz in den Bereichen außerhalb des Bauwesens, wie etwa der Zellstoff- und Papierindustrie, sind nicht Gegenstand der Untersuchun-

gen. Es werden aber auch Bereiche untersucht, in denen die Holzverwendung zurzeit unbedeutend ist.

Wesentliches Merkmal des Projektes ist die Informationsbeschaffung und -aufbereitung von allen wichtigen Entscheidungsebenen zur Verwendung von Holz im Bauwesen: aus der aktuellen wissenschaftlichen Forschung, aus den Erfahrungen der Betriebe und Industrie, aus den Verbänden und Organisationen der Forst- und Holzwirtschaft sowie von Baufachleuten. Punktuell liegen im ganzen Bundesgebiet weitreichende wissenschaftliche Erkenntnisse zum Werkstoff Holz und zu seinen Anwendungsmöglichkeiten im Bauwesen vor, besonders auch in Baden-Württemberg. Deren Auswertung im Sinne der Entwicklung von Zukunftsmodellen findet jedoch nicht in notwendigem Umfang statt.

Die Arbeitsschritte der Untersuchung zeigen eine Reihe praktikabler und umsetzbarer Ansätze für die Holzverwendung auf. Sie stellen eine wichtige Grundlage zur Erreichung der Ziele beim Umwelt- und Klimaschutz sowie für die Sicherung der Lebensgrundlagen im ländlichen Raum dar.

Die zukünftige Holzverwendung wird aber nicht nur von der Vermittlung der bisher bekannten technischen Eigenschaften des Holzes bestimmt, sondern ist auch wesentlich von der Ausschöpfung der Entwicklungsmöglichkeiten des Holzes oder der Holzprodukte abhängig. Gerade hier gibt es noch erhebliches Optimierungspotenzial, um nicht zuletzt auch die regionale Wertschöpfung zu steigern.

Auf verschiedenen Ebenen der Verbände und der Wirtschaft werden immer wieder Untersuchungen durchgeführt, die den jeweilig vertretenen Interessensgruppen Entscheidungshilfen geben sollen. Diese Datensammlungen entstehen mit Hilfe von Fragebögen, Brainstorming-Workshops,

Einzelbefragungen oder Literaturlauswertungen. Die Ergebnisse werden häufig in Form statistischer Auswertungen wiedergegeben.

Es gibt eine Vielzahl von Untersuchungen zur Zukunft des Holzbaus, die im Rahmen der Grundlagenermittlung in das Projekt einbezogen wurden (Anlage B, Linkliste):

- Innovations-Roadmap 2020 für die Schweizer Holzwirtschaft
- Zukünfte und Visionen Wald 2100: Langfristige Perspektiven von Wald- und Landnutzung, Entwicklungsdynamiken, normative Grundhaltungen und Governance
- Trendanalyse Zukunft Holz – Delphistudie zur Entwicklung der deutschen Holzindustrie
- Verstärkte Holznutzung, Zugunsten von Klima, Lebensqualität, Innovationen und Arbeitsplätzen (Charta für Holz)
- Die Deutsche Forschungsagenda als Wegweiser zu einer wissensbasierten Bio-Ökonomie
- Holzbau der Zukunft – High-Tech-Offensive Zukunft Bayern
- Zukunftsmärkte der Forst-Holz-Kette
- Holzende 2020plus – nachhaltige Zukunftsmärkte für das Bauen mit Holz

Statusbericht und Evaluation

Die derzeitigen Anwendungsmöglichkeiten von Holz und Holzprodukten wie auch die vorhandenen Forschungsquellen mit den sich aus den jeweiligen F+E- Projekten ergebenden Entwicklungspotenzialen wurden in allen Bereichen des Bauwesens ermittelt und dokumentiert.

Zielgruppen

Da die Zielgruppen dieser Untersuchung sehr heterogen sind, werden einige Experten über die Aussagen des Berichts in ihrem Fachgebiet enttäuscht sein, weil nur der den Insidern bekannte Informationsstand wiedergegeben ist. Die Idee ist, dass auch „fachfremde“ Leser gesicherte In-

formationen finden, die sie dann in Bezug zu ihrem Fachgebiet stellen können.

Herausarbeiten innovativer Ideen

Um bei der Untersuchung ein möglichst großes Spektrum an Vorschlägen und Ideen zu erhalten, wurde der Weg einer disziplinübergreifenden Zusammenarbeit beschritten. Diese interdisziplinäre Vorgehensweise mit allen Beteiligten des Bauwesens (Architekten, Ingenieure, Fachplaner, Forscher, Unternehmer, Händler, Experten der Forst- und Holzwirtschaft) erlaubte die Ermittlung möglichst vieler potentiell wichtiger Aspekte.

Untersuchungsmethoden

Informationssystem mit thematischer Struktur

Um als Grundlage der Untersuchungen die aktuellen Anwendungsmöglichkeiten von Holz und Holzprodukten im Bauwesen zu dokumentieren, wurde eine strukturierte Informations- und Stoffsammlung aufgebaut. Diese Datenbank führte die Informationen zum Holzbau inklusive einer großen Zahl an Forschungs- und Entwicklungsvorhaben thematisch gegliedert zusammen. Die durch die Auswertung der Daten für künftige Entwicklungspotenziale gewonnenen Erkenntnisse wurden ebenfalls über diese Informationsstruktur organisiert.

Die systematische Sortierung der vielfältigen Informationen ermöglicht:

- Eine durchgängige Darstellung der Themenhierarchien anhand einer abgestuften und aufeinander aufbauenden Informationsstruktur
- Eine Verknüpfung der Bereiche untereinander und die Darstellung der Abhängigkeiten der einzelnen Schwerpunkte
- Einen Strukturabgleich und die Auswertung der Einzelsparten.

Die Informationsbeschaffung und -aufbereitung gliedert sich in die Ermittlung von Beschaffungsquellen aus allen relevanten Bereichen zur stofflichen Verwendung von Holz und Holzwerkstoffen im Bauwesen und deren Aufnahme in Listenverzeichnisse.

Die Recherche bezog alle Medien (Internet, Printmedien, Film usw.) ein:

- Strukturbezogene Aufarbeitung der Informationen / Daten (Sichtung – Gliederung, Sortierung – Prüfung)
- Evaluierung der gesammelten Informationen durch Beschreibung, Analyse und Bewertung. Der aktuelle Stand wie auch mögliche künftige Ergebnisse und deren Einfluss auf die Holzverwendung sind Bestandteil der Untersuchungen.

Das Institut für Holzbau der Hochschule Biberach verfügt über ein umfassendes Informationsnetzwerk innerhalb der Forst- und Holzwirtschaft. Aus den Erfahrungen bei F+E- Projekten sowie aus der Mitarbeit in Forschungs- und Normungsgremien bestand Zugang zu aktuellen Entwicklungen und Unterlagen.

Methoden, Quellen

- Evaluation und Auswertung der bisherigen Informationsangebote sowie von Holzbau-Datenbanken im In- und Ausland
- Ausführliche Literatur- und Internetrecherche
- Informationszentrum Raum und Bau IRB Stuttgart Fraunhofer Institut
- Auswertung der vorhandenen Unterlagen der Landes- und Bundesbehörden sowie weiterer Organisationen, z.B. der Landesforstverwaltungen oder der Lehr- und Versuchseinrichtungen (auch im Ausland)
- Auswertung des Informationsmaterials verschiedener Ministerien, Behörden, Verbände, des Holzabsatzfonds und Informationsdienst Holz usw.

- Auswertung statistischer Daten (Landes- und Bundesämter, Verbände, Organisationen)
- Nutzung des umfangreichen institutseigenen Datenmaterials
- Auswertung von Ideenlisten zu F+E- Projekten der Deutschen Gesellschaft für Holzforschung DGfH, des Holzabsatzfonds usw.
- Auswertung der Datenbank der abgeschlossenen und laufenden F+E- Projekte der DGfH
- Auswertung der Doktoranden-Kolloquien
- Weitere F+E- Datenbanken:
 - WKI Braunschweig
 - BAM Berlin
 - Inovawood Dublin
 - TU-Karlsruhe
 - TU München
 - EMPA Dübendorf CH
 - FMPA Stuttgart
 - BFH Hamburg
- Verwendung des Informationsmaterials der ausländischen Informationsstellen, besonders der Lignum CH, Pro Holz A sowie Woodfocus, Scandinavien
- Ausführliche, Einzelgespräche/Interviews mit:
 - Entscheidungsträgern der Forst- und Holzwirtschaft (Zimmerer, Säger, Händler, Förster)
 - Planern/Baufachleuten (Architekten, Ingenieure, Bauphysiker, Fachingenieure usw.)
 - Forschern
 - Verbandsvertretern
- Ermittlung unverbrauchter Ideen durch Auslobung eines internationalen Studentenwettbewerbes zur Verwendung von Holz
- Vorbereitung von Einzelthemen bzw. -bereichen durch Diplomarbeiten

Umsetzung der Informationsstruktur

Die komplexe Gesamtstruktur wurde so aufbereitet, dass sie anhand miteinander verknüpfter Bereiche handhabbar ist.

Einflussfaktoren

Um die einzelnen Bereiche oder Themen mit ähnlichen oder gleichen Kriterien beurteilen zu können, wurden fünf Einflussfaktoren festgelegt:

- ökonomische
- planerische
- physikalische, chemische, biologische, technische
- ökologische
- rechtliche, normative

Die Einflussfaktoren können als Hilfsmittel vom Leser zur eigenen Beurteilung der Potenziale der Einzelthemen herangezogen werden.

Expertenbefragungen

Eine wichtige Informationsbeschaffung war die Befragung nationaler und internationaler Experten aus Forst- und Holzwirtschaft, Politik, Verbänden und Organisationen, Forschungs- und berufsständischen Einrichtungen (Architekten, Ingenieure, Unternehmer und Handwerker). Hierbei wurden Fachleute aus unterschiedlichsten, für den Holzbau relevanten Bereichen befragt.

Für die 65 Befragung konnten vom Institut für Holzbau Experten aus Deutschland, Österreich und der Schweiz gewonnen werden (Anlage D, Expertenverzeichnis Interviewführung), die bereit waren ihr Know-how in das Projekt einzubringen.

Aufgrund der heterogenen und stark regional bezogenen Struktur der deutschen Holzbaubranche wurden zur Interviewführung externe, in ganz Deutschland ansässige Partner hinzugezogen, die als Experten im Bereich des Holzbaus auf brancheninternes Wissen zurückgreifen können.

Diese sind im Einzelnen:

Prof. Dipl.-Ing. Hannelore Damm, Köln und Duisburg D;

Prof. Dipl.-Ing. Jürg Fischer, Bubikon CH;

Dipl.-Ing. Frank Lattke, Architekt, München und Augsburg D;

Dipl.-Ing. Martin Mohrmann, Architekt, Eutin D;

Prof. Dipl.-Ing. Nikolaus Nebgen, Hildesheim D;

Dipl.-Ing. Helmut Zeitter, Wiesbaden D.

Auswertung der Interviews

Die Dokumentation der zweistündigen Expertenbefragungen erfolgte durch Aufzeichnung der Gespräche als digitale Audiodatei und bei Zustimmung der Interviewpartner auch als digitale Videodatei.

Die Ergebnisse der Interviews wurden in die einzelnen Bestandteile der Themen und Fragen zerlegt und über eine Verschlagwortung für die interne Datenbankrecherche vorbereitet. Diese ließen sich so als anonymisierte Einzelstatements der Experten einarbeiten, wo sie themenspezifisch mit den verschiedensten Daten zum gleichen Thema kumulieren (Meinungen aus anderen Expertengesprächen, eingestellte Forschungsberichte, Ergebnisse aus Medienrecherchen u. a.).

Durch die oben beschriebene Vorgehensweise entstanden eine Fülle von Meinungen und Informationen aus den verschiedensten Quellen, strukturiert und einzelnen Themen zugeordnet, aus welcher sich qualitativ wichtige und zukunftsweisende Themen, Innovationsfelder, ebenso wie konkrete Problemstellungen, extrahieren ließen. Aus einer Vielzahl von Statements zu bestimmten Themen oder Themenbereichen wie etwa der „Zukunfts- und Entwicklungsfähigkeit mehrgeschossiger Holzbauten“ ließen sich schließlich Tendenzen ablesen.

Zudem war eine qualifizierte redaktionelle Auswertung notwendig, damit auch solche Themen Eingang in die Projektarbeit fanden, die in der Fachwelt nicht oder noch nicht weitläufig diskutiert werden, aber unter Umständen dennoch das

Potenzial besitzen, den künftigen Holzbau zu beeinflussen.

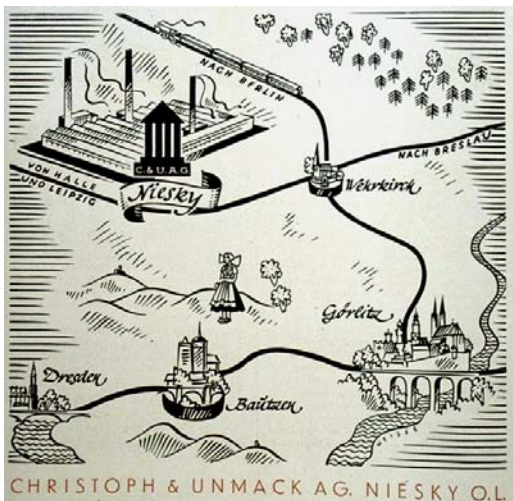
Themenbezogene Abhandlungen

Aus den gesammelten Informationen entstand ein Katalog mit 187 Einzelthemen, die aktuell oder künftig Einfluss auf die Entwicklung der Holzbaubranche haben oder haben können. Diese reichen von detaillierten und bereits weit entwickelten technischen Lösungen wie etwa der Modifikation von Holz durch Acetylierung bis hin zu Visionen (z.B. kraftschlüssiges Schweißen von Holz) oder Problemstellungen, deren Lösung noch nicht greifbar ist wie beispielsweise die „Problematik der stark heterogenen Struktur der Holzbaubranche“. Deshalb variieren die Einzelthemen in Umfang und Detailtiefe, womit aber keine Wertung der Relevanz für den Holzbau verbunden sein soll.

Mit der Erstellung vieler dieser Einzelthemen wurden externe Fachleute beauftragt. Durch dieses Vorgehen erhält man das Fachwissen bzw. Meinungsbild von führenden Experten bestimmter Themenbereiche (Anlage C, Autorenverzeichnis).

Die Einzelthemen wurden nachfolgenden den 16 aufgeführten Bereichen zugeordnet.

Einzelthemen



01 Markterschließung, Ökonomie

Von Hochschulen, Verbänden und der Industrie werden konstruktive und technische Lösungen erarbeitet, um neue Werkstoffe zu entwickeln und vorhandene Defizite auszugleichen. Dies führt dazu, dass die Branche in Deutschland deutliche Fortschritte erringt. Dennoch lässt sich der Holzbaubranche ein Defizit in Bezug auf die Markterschließung bescheinigen. Eine Befragung von Experten lässt eine Reihe realistischer Zukunftsthemen erkennen, deren Erschließung auf strategischer Ebene noch nicht planmäßig betrieben wird. [„Markterschließung“, Wehner]

Neben dem Endkunden ist die Ausrichtung des Marketings auf die Zielgruppe der Planer und Bauschaffenden von besonderer Bedeutung. Da im Bausektor mehr als 60 % der Produktionsmenge der Forst- und Holzwirtschaft abgesetzt werden, bedürfen die im Bausektor Aktiven einer spezifischen Ansprache zur Schaffung des für Planer notwendigen Zutrauens in die ihm angebotenen Informationen. Gleichzeitig muss im Umkehrschluss aus dem Bausektor „herausgehört“ werden, welche konzeptionellen Entwicklungen sich dort abzeichnen, auf die der Baustoff

Holz mit eigenständigen Lösungen und Angeboten im Sinne von Forschung und Entwicklung reagieren kann. [„Die Bedeutung der Fachinformation für Planer und der allgemeinen Information für Bauinteressierte“, Dederich]

Der Holzbau wird an den Hochschulen mit bautechnischen Fachrichtungen im Vergleich zu den konkurrierenden Baustoffen nur bedingt vermittelt, so dass nur ein kleiner Teil der Studierenden mit fundiertem Wissen um Holz und den zeitgemäßen Holzbau ins Berufsleben eintritt. Deshalb kommt der Förderung zukünftiger Bauplaner eine zentrale Bedeutung in der langfristigen Strategie der Holzabsatzförderung zu. Am Beispiel eines Studentenwettbewerbs, der für das Projekt „Zukunft Holz“ durch das Institut für Holzbau ausgeschrieben wurde, ist zu erkennen, dass es für die gesamte Holzbaubranche unerlässlich ist, die junge Generation durch solche Maßnahmen in die Branche einzubinden. [„Holzbau und Studentenwettbewerbe“, IfH]



02 Holzbaubranche, Recht, Politik

Kooperation und Vernetzung werden als Chance für mittelständische Betriebe beschrieben, am sich ändernden Markt und im Wettbewerb mit großen Unternehmen zu bestehen. Entwicklungsprozesse können beschleunigt, neue Märkte und Kundengruppen erschlossen sowie die Vermarktung gefördert werden. Obwohl die Unter-

nehmen der Holzbranche Kooperationen prinzipiell als sinnvoll erachten, hegen sie noch Vorbehalte gegen horizontale Kooperationen. Diese müssen durch eine gezielte Ansprache der Unternehmen ausgeräumt werden.

Die Ergebnisse der Cluster-Studie Forst und Holz Bayern weisen den Weg, um die Innovationskraft und die Wettbewerbsfähigkeit des Sektors Forst und Holz in Bayern weiter zu verbessern. Die Entscheidungsträger aus Wirtschaft, Politik, Verbänden, Forschung, Ausbildung, Verwaltung und Regionalinitiativen haben es in der Hand, die aufgezeigten Handlungsempfehlungen gemeinsam mit dem Cluster-Management umzusetzen. [„Von der Wertschöpfungskette zum Cluster“, Wegener, Bauer, Blenk]

Neben der von politischer Seite eher selten unterstützten Branchenentwicklung sind es oftmals einzelne Persönlichkeiten, die ihren Erfindergeist und ihre langjährige Berufserfahrung einbringen, um neue Ansätze zur Weiterentwicklung des Holzbaus zu ersinnen. So entstehen folgende Bilder:

- CAD unterstützt die Architekten bei ihren dreidimensionalen Entwürfen. CAE hilft den Ingenieuren bei ihren komplexen Berechnungen und Simulationen. CAM ermöglicht danach mit der Produktion sofort zu beginnen, egal ob es Einzelanfertigungen sind oder Serien bearbeitet werden.

- Infolge der absehbaren Verknappung vieler Rohstoffe wird der Zwang zu ressourcenoptimiertem Bauen ansteigen. Auch Holz wird knapp werden. Der Gesetzgeber wird Kaskadennutzungen der Stoffe (Mehrfachverwendung mit Recycling) vorschreiben.

- Entscheidend für den Einsatz der Baustoffe werden die Systemleistungen von Elementen und Modulen. Das können feuersichere, Schall isolierende und Wärme speichernde Zwischendecken

oder Wärme dämmende, Energie gewinnende und gestaltende Außenhüllen sein. [„Visionen im Holzbau“, Blumer]



03 Bildung, Erziehung, Forschung

Wer den zukünftigen Holzabsatz verbessern will, muss bei der Bildung der zukünftigen Verbraucher ansetzen und das durchgängig vom Kleinkind bis zur Schul- und Hochschulbildung organisieren. Um diese Ziele zu erreichen, müssen neue Formen der Zusammenarbeit und eine Intensivierung der Kooperationen zwischen den Bildungseinrichtungen und der Holzbaubranche entwickelt werden. Hierfür sind auch strukturelle, personelle und ausstattungstechnische Verbesserungen für die Holzbaulehre an den Hochschulen notwendig, insbesondere vor dem Hintergrund einer rückläufigen Tendenz der Holzbaulehrstühle an den deutschen Hochschulen.

Lösungsansätze bieten etwa die Schaffung eines „Kompetenz-Zentrums Holzbau“ an einer Universität in Baden-Württemberg, einem Institut, das weder bei den Bauingenieuren noch bei den Architekten angesiedelt ist und für gezielten Lehrtransfer in beide Studiengänge und angrenzende Fachgebiete wie Baustoffkunde, Bauphysik oder Energie sorgt. [„Hilfsmittel für die Lehre“, IfH]

Die neuen Medien finden Anwendung in vielen Bereichen der Aus- und Weiterbildung. Dazu gehört auch das computergestützte Lernen unter Berücksichtigung multimedialer Technologien, kurz: E- Learning. Die allgemein bekannte Komplexität des Lehrstoffes „Holzbau“ und der Umbruch bzw. die Neuerungen in den Regelwerken machen gerade hier eine Anwendung des E-Learning sinnvoll. [„Holzbau E- Learning“, Schiermeyer]

Die Konzentration in Sachen der nachwachsenden Generation darf sich nicht nur auf die Hochschulen beschränken. Es empfiehlt sich zur Entwicklung einer stringenten Kommunikation der zeitgemäßen Holzverwendung über alle Schulformen hinweg eine Aktualisierung der zu vermittelnden Lehrinhalte, so etwa ein über alle Bundesländer flächendeckendes Angebot von Werkunterricht in der Primarstufe oder eine abgestimmte Ansprache der Schul- bzw. Lehrbuchverlage zur Prüfung des aktuell vermittelten Bildes der volkswirtschaftlichen Bedeutung der Forst- und Holzwirtschaft. [„Früherziehung – Schule“, Niemeier, Dederich]



04 Nachhaltigkeit, Ökologie

Der Blick des Architekten und Bauingenieurs geht gewöhnlich über die Betrachtung eines Baustoffes hinaus. So fragt er auch nach dem sozialen Umfeld der Gebäudeerrichtung und -nutzung, die vor allem abhängig ist von den Gewohnheiten

und Gebräuchen ihrer späteren Bewohner. Entsprechend zeigt das umfangreiche Zertifizierungssystem des neuen Deutschen Gütesiegels für Nachhaltige Bauwerke, dass die hervorragenden ökologischen Faktoren des Holzes wie Energieverbrauch und CO₂-Bilanz nicht ausreichen, um ein nachhaltiges Gebäude zu erstellen. [„Green Glamour ist nicht genug!“, Kaltenbrunner]

Viele der dort festgelegten Nachhaltigkeitskriterien beziehen sich nicht ökologische Faktoren wie CO₂- und Energiebilanz eines Baustoffs, sondern auf wirtschaftliche und soziale Kriterien; so ist es oft nachhaltiger, ein altes, schlecht gedämmtes Gebäude stehen zu lassen, als ein neues aus Holz zu bauen; daher läuft der Baustoff Holz sehr leicht Gefahr, als Baustoff unter den Tisch zu fallen. Das umfangreiche Zertifizierungssystem, das zusammen mit dem Bundesministerium für Verkehr, Bauen und Stadtentwicklung umgesetzt wird, wurde Anfang 2009 der Öffentlichkeit vorgestellt wurde und könnte richtungsweisend für das Bauen der Zukunft sein. [„Chancen und Perspektiven im Holzbau durch Zertifizierung“, Rudolphi]

Weitere Beiträge der Studie stellen die Energiebilanz des Holzbaus in den Vordergrund. So stellt die aktuelle Holzbaustudie „ÖkoPot“ fest, dass zur Herstellung von Holzbauten wesentlich weniger Energie erforderlich ist, als im Holz selbst enthalten ist. Der Gedanke der Nachhaltigkeit wird von einigen Holzbauunternehmen bereits seit Jahren konsequent in die Praxis umgesetzt. Aus Sicht der Holzbaupraxis ist es möglich, an Hand einer quantifizierbaren Öko-Bilanzierung den Produktkreislauf eines Einfamilienhauses exakt zu verfolgen. Diese umfassenden Erkenntnisse gilt es verstärkt in der Öffentlichkeit und in Norm setzenden Fachkreisen zu kommunizieren. [„Nachhaltigkeit von Holz und Holzprodukten“, Fritz-Kramer]

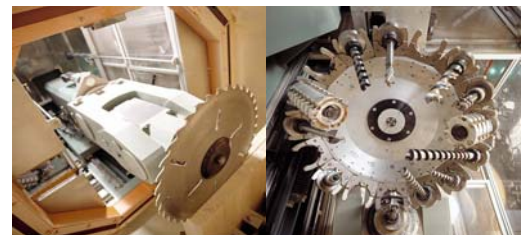


05 Forst, Sägeindustrie

Prognosen aus der Bundeswaldinventur 2002 / 2003 zeigen, dass in den kommenden 40 Jahren, mit einem Rohholzaufkommen auf etwa 80 Mio. m³ pro Jahr gerechnet werden kann. Dieses Holz wird am Markt aber nur dann verfügbar sein, wenn künftig der vorratsreiche Kleinprivatwald ähnlich stark genutzt wird wie der Staatswald- und Körperschaftswald. Zudem müssten die vorhandenen Starkholzvorräte verstärkt abgebaut werden. Beim Rohholzaufkommen zeigen sich also Potenzial und Engpass zugleich. [„Ressourcen - Rohstoffmobilisierung“, Sauter]

Dieser Bericht weist auf zwei Wege hin, wie das Rohholzpotenzial seitens der Forstwirtschaft und seitens der Sägeindustrie genutzt werden kann: Zum einen über die Mobilisierung des Holzes im nicht organisierten Kleinwald, zum anderen Ausnutzung der technischen Möglichkeiten der nachgelagerten Holzbearbeitung. Für den Kleinwaldbesitzer entscheidend ist die Stabilität der Holzmarktes. Hierbei helfen politische (Weiterentwicklung des Forstschädenausgleichs-Gesetzes) als auch ökonomische Instrumente (Langfristverträge). Hingewiesen sei auf ein Beispiel aus Bayern, wo eine langfristige Kooperation zwischen Großsäger und Kleinwaldbesitzern entstand - insgesamt eine „win-win-Situation“ für beide Seiten. [„Besondere Absatzkonzepte“, Wirthensohn]

Der zweite Weg zur Mobilisierung des Rohholzes, genauer des Starkholzes, führt über die verbesserte Holzeingangsvermessung der Sägewerke, verbunden mit einer anschließenden maschinelle Festigkeitssortierung des Schnittholzes. Messtechnische Anlagen zur Vermessung, Güte- und Festigkeitssortierung von Rund- und Schnittholz finden sich heute vielfach bei der Rundholzeingangsvermessung von Sägewerken, aber auch innerhalb der Weiterverarbeitung des Schnittholzes. Hier finden sich künftig große Potenziale zur verbesserten Rohholznutzung. [„Hochwertige Bauprodukte mit differenzierter Tragfähigkeit und Optik aus starkem Stammholz“, Tratzmiller]



06 Produktion, Qualitätssicherung

Es ist offen, in welche Richtung sich neue Produkte und die Anforderungen der Kunden an das Produkt Holz zukünftig entwickeln. Man kann aber aufgrund der aktuellen Entwicklung erahnen, welche Ansprüche künftig an den Baustoff Holz gestellt werden. So entwickelt sich die Holzindustrie von einfachen Produkten wie Schnittholz und Plattenwerkstoffen hin zu Systemen und komplexen Lösungen wie etwa kompletten Wandaufbauten. Zudem wird die Entwicklung und Verwendung von Verbundwerkstoffen ein wichtiges Thema der nächsten Jahre sein. Die Schnelligkeit der Verarbeitung ist neben dem mit den Produkten verbundenen Lifestyle und der Optik ein wichtiges Motiv für Innovationen. Nicht zuletzt ist das Gewicht von Produkten ein Aspekt von Verbraucher- bzw. Verarbeiterfreundlichkeit. Von Seiten der Verfahrenstechnik wird versucht das Gewicht zu minimieren.

Auf Seiten der Baumarten lassen sich auch wandelnde Wertschätzungen beobachten, so etwa bei der Weißtanne. Die Tannenqualitäten sind – verbunden mit deren Wertschöpfung auf den gesamten Stamm bezogen – besser als die der Fichte, da diese im unteren Stammabschnitt häufig durch Rotfäule wertgemindert ist. Die Säger sollten deshalb ihre Haltung gegenüber der Weißtanne überdenken, da die erzielbaren Erlöse der Weißtanne heute schon teilweise über denen der Fichte liegen. [„Trendentwicklung der Weißtanne“, Loth]

Das Potenzial der maschinellen Festigkeitssortierung lässt sich durch die Entwicklung und Optimierung alternativer und effizienterer maschineller Sortierstrategien noch deutlich steigern. Das Kernelement für diesen Schritt ist in der Entwicklung konsistenter statistischer Modelle unter Einbezug aktuellster maschineller Sortierverfahren und landesspezifischer sowie internationaler normativer Rahmenbedingungen zu sehen. [„Potenzial der maschinellen Festigkeitssortierung von Schnittholz“, Sandomeer, Steiger]

Auch an der wirtschaftlicheren Gestaltung der Holzverarbeitenden Prozesse entlang der Wertschöpfungskette muss gearbeitet werden. Statt Einzelunternehmen befinden sich immer häufiger Liefer- und Wertschöpfungsketten im Wettbewerb. Hilfe soll hier RFID schaffen, eine automatische Identifikationstechnologie. Hierbei werden Informationen auf einem Datenträger gespeichert, der innerhalb eines Hochfrequenzfeldes kontaktlos beschrieben und gelesen werden kann. [„Radio Frequency Identification – RFID“, Thomas Strautmeister]



07 Baustoffe, Bauteile

Die energetische Ertüchtigung von Altbauten ist eine der großen Herausforderungen für eine nachhaltige Zukunft. Die Wohnungswirtschaft sucht schon seit langem nach Möglichkeiten einer energetischen Gebäudesanierung, die schnell und ohne wesentliche Beeinträchtigungen der Mieter realisiert werden kann. Holzbauteile haben hier den Vorteil, dass sie trocken und präzise im Werk vorgefertigt werden können.

Wie die Studie zeigt, können z.B. Gebäude hohe Fassadenelemente in hoch gedämmter Holzbauweise vor einen sanierungsbedürftigen Altbau gesetzt werden. („Energetische Sanierung von Gebäuden mit Fassadenelementen in Holzbauweise“, Pape) Eine zweite Möglichkeit der energetischen Altbausanierung sind Wärmedämmverbundsysteme mit Holzfaserplatten. Diese Systeme werden zunehmend auch von der Fertighausindustrie eingesetzt und entsprechen allen modernen Bauanforderungen wie z.B. dauerhafter Wetterschutz, klimabedingter Feuchteschutz, baulicher Holzschutz oder Brandschutz. Auf das hohe Potenzial von Holzfaserdämmplatten wird auch in Kapitel 9 und 11 hingewiesen. [„Wärmedämmverbundsysteme mit Holzfaserplatten im Holzbau“, Radovic]

In diesem Zusammenhang sind auch neue Fenster- und Fassadensysteme aus Holz zu nennen. So kann Glas direkt mit dem Holzrahmen verklebt werden, was zu einer Erhöhung der statischen Eigenschaften führt, aber auch zu einer längeren

Lebensdauer des tragenden Holzrahmens, der durch die Glasscheibe vor Witterungseinflüssen geschützt ist. Neue und viel versprechende Bauteile finden sich auch im Bereich großer Hallendächer, wo extrem leichte Holzträger eingesetzt werden. Auch hier sind die Ingenieure noch lange nicht am Ende der Entwicklung angelangt. [„Kielstegelemente“, Krestel]



08 Vollholz, modifiziertes Holz

Die mechanischen Kennwerte von Vollholz können je nach Dichte und Wachstumsstruktur um etwa eine Größenordnung streuen. Daher hat es immer wieder Bemühungen gegeben, Holzbaustoffe und Holzbauteile mit gleichförmigeren Eigenschaften herzustellen. Ein sehr viel versprechender Ansatz dazu ist die technische Verdichtung und Verformung von Vollhölzern. So zeigen Untersuchungen an Pappelhölzern aus Kurzumtriebsplantagen eine hervorragende Eignung zur Herstellung von Formholz, auch wegen ihrer geringen Dichte und der gleichmäßigen Verteilung der Poren. Ähnliche Festigkeitsuntersuchungen an Fichtenpressholz bestätigen die Herstellung von Formholz auch für die Holzart Fichte. Insgesamt sind die gewonnenen Baustoffe um einiges homogener und fester als vergleichbares Vollholz. [„Festigkeitsuntersuchungen an Fichtenpressholz (FPH)“, Haller, Wehsener]

Weitere viel versprechende Änderungen der Holzeigenschaften stellen die Holzmodifizierung dar. Dabei werden die Holzzellen thermisch oder chemisch verändert, jedoch ohne Einsatz von bio-

ziden Wirkstoffen. Motivation für die Herstellung modifizierten Holzes ist häufig der Einsatz dimensionsstabiler und dauerhafter Importholzarten aus den Tropen und Subtropen, aber auch der Verzicht auf chemische Holzschutzmittel (s.a. Kapitel 12).

In diesem Bericht werden folgende chemische Modifikationsverfahren näher beschrieben, u. a. die Acetylierung, Furfurylierung oder die Behandlung mit siliziumhaltigen Verbindungen. 2008 wurde in den Niederlanden eine Schwerlastbrücke aus acetyliertem Holz errichtet. Die prognostizierte Nutzungsdauer Brücke liegt bei etwa 80 Jahren, da das modifizierte Holz kaum noch Wasser aufnimmt und daher für Pilze und Insekten keinerlei Nährboden bietet. Daneben wird zunehmend thermisch modifiziertes Holz eingesetzt, vor allem als Parkett- und Fußbodenbelag, aber auch im Außenbereich besitzt es durch sein stark reduziertes Wasseraufnahmevermögen eine hohe Dimensionsstabilität und Dauerhaftigkeit. [„Acetylierung“, IfH]



09 Holzwerkstoffe, Verbundkonstruktionen

Bei den Holzwerkstoffen und Verbundkonstruktionen werden vor allem Systemlösungen für die Bauwirtschaft die Zukunft sein. Diese können im Marktsegment des mehrgeschossigen Bauens ebenso gut eingesetzt werden wie beim Gewerbebau oder beim Bauen in Erdbebengebieten. Ein Engpass ihrer weiteren Markterschließung ist im Bereich der anwendungsbezogenen Forschung

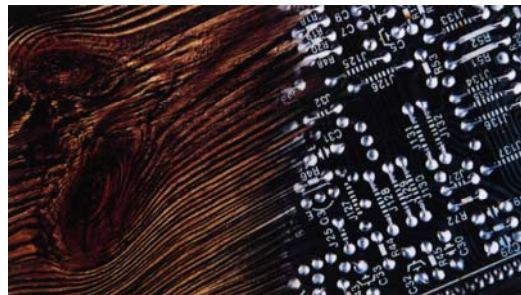
sowie der Normung und Gesetzgebung gesehen. Hier müssen Holzindustrie und Forschung weiterhin ihre Ressourcen bündeln, um Planern und Verarbeitern mit Blick auf den Eurocode und die EU-Bauproduktenrichtlinie schnellstmöglich standardisierte, Einzelnachweis freie Lösungen anbieten zu können. Die Erfahrung der Holzwerkstoffindustrie der letzten fünf Jahre zeigt, dass der europäische Weg zur Erlangung von Prüf- und Klassifizierungsberichten sowie von Zulassungen zwar aufwendig und teuer ist, sich aber mittel- und langfristig lohnt. [„Zukunft der Holzwerkstoffe – Holzwerkstoffe haben Zukunft“, Sprockhoff]

Einzelne Holzwerkstoffe und Verbundkonstruktionen haben im Holzbau besonders gute Chancen, insbesondere Vollholzelemente aus Brettsperrholzplatten, leichte Holzfaserplatten sowie Holz-Beton-Verbindungen. Das große Potenzial für Bauelemente aus Brettsperrholz findet sich auf Grund ihrer relativ hohen Masse im Schallschutz sowie im sommerlichen Wärmeschutz, auch leichtere Massivholzplatten sind bereits auf dem Markt. [„DendroLight – leichte Massivholzplatte“, Berger, Gaisbauer]

Ebenfalls ein äußerst hohes Potenzial ist den Holzfaserplatten zuzuschreiben. Sie weisen einen Rohdichtebereich von 45 kg/m^3 bis über 1000 kg/m^3 auf und sind in fast allen Bereichen des Holzbaus, vor allem aber als Wärmedämmstoffplatten, zu finden (vgl. auch Kapitel 11). Sehr interessant für zukünftige Anwendungen ist die Hydrophobierung der Holzfasern vor der Plattenfertigung, durch die sich wasserabweisende Eigenschaften ergeben. [„Holzfaserplatten“, Rütter]

Holz-Beton-Verbindungen eignen sich vorzüglich zur Altbausanierung bzw. zur statischen Ertüchtigung alter Holzdecken. Forschungsarbeiten zeigen, dass bei einer Holz-Beton-Verbunddecke trotz des höheren Deckeneigengewichts (durch

Einbringen der Betonschicht) im Vergleich zur ursprünglichen Holzdecke eine bis zu 400 % erhöhte Tragfähigkeit erreicht werden kann. Gleichzeitig wird die Steifigkeit der Deckenkonstruktion sowie ihr Schallschutzvermögen durch die Einbringung der zusätzlichen Masse erhöht. Auch diese Entwicklung gilt es weiterhin zu unterstützen. [„Holz-Beton-Verbund“, Bathon, Bletz]



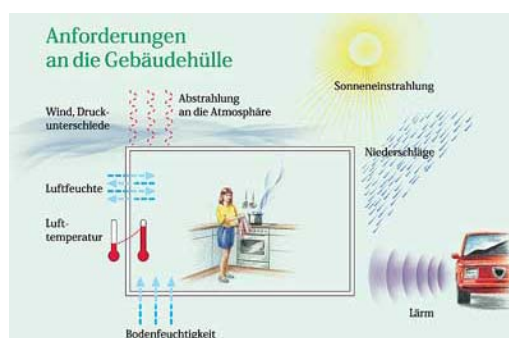
10 Verbindungstechniken

Klebstoffe besitzen nach wie vor ein hohes Innovationspotenzial für den Holzbau, aber auch bei den Metallverbindungsmitteln sind viele Innovationen erkennbar. Für die Holzwerkstoffindustrie wie für den Holzbau gilt gleichermaßen: Die Kombination von Holz und Klebstoff ist unerlässlich, um in sich homogene und damit für den Anwender verlässliche Baustoffe und Bauteile herzustellen.

Kurz vor der Industriereife steht ein Zweikomponenten-Klebstoff, der eine sekundenschnelle Verklebung z.B. in der Brettchichtholz-Herstellung möglich machen soll. Dieser Sekundenkleber stellt die die Maschinen- und Anlagenbauer vor neue Herausforderungen, das für automatisierte Hochgeschwindigkeitsprozesse geeignete Klebsystem soll bereits 2010 auf den Markt kommen. [„Lignofast – ein Quantensprung in der Klebstofftechnologie“, Luthiger]

Dynamisch ist die Entwicklung bei den Klebeverbindungen mit anderen Werkstoffen. So werden immer häufiger Verbindungsmittel aus Stahl in Holzbauteile eingeklebt mit dem Ergebnis sehr guter Festigkeitswerte. [„Auszieh Widerstand von Gewindestangen“, Steiger, Widmann] Dieser Entwicklung hinterher hinkt die Holzbaunorm DIN 1052, die bisher nur die Verklebung stabförmiger Stahlteile vorsieht. Dieselbe Norm kann derzeit auch nicht Schritt halten beim Korrosionsschutz der eingebrachten Stahlverbinder. Hier stellt sie ein ausgesprochenes Innovationshindernis dar, da Planer und Holzbauer derzeit zu alten und schlechteren Lösungen greifen müssen. Andere Industrien halten mittlerweile eine Fülle von Möglichkeiten zum Korrosionsschutz bereit, wie z. B. Salz abweisende Schichten, die auf der Nanotechnik beruhen.

Eine grundsätzliche andere Richtung der Holzverbindung schlägt die Forschung beim so genannten Holzschweißen ein; dieses Verfahren besitzt das Potenzial, Klebstoffe künftig weitgehend zu ersetzen. Dabei wird durch Vibration zweier aufeinander liegenden Holzflächen eine hohe Temperatur erzeugt wird, aus der eine Erweichung des Lignins und eine entsprechende Verklebung nach Widererkaltung resultiert. Solchen ganz neuen Verfahren könnte die Zukunft gehören, zumal sie ohne fossile Rohstoffe auskommen. [„Holzschweißen“, Ganne-Chédeville]



11 Bauphysik

Bereits in der Entwurfsphase eines Gebäudes sollten die bauphysikalischen Faktoren wie der Wärme-, Feuchte-, Schall- und Brandschutz möglichst im Detail berücksichtigt werden. Holz als gewachsener Baustoff weist hervorragende bauphysikalische Eigenschaften auf, darunter einen sehr günstigen Wärmeleitwert. Auch dadurch können innerhalb eines Gebäudes Wärmebrücken verhindert und Heizkosten gespart werden.

Der Wärmedämmung dienen auch Holzwerkstoffe wie Weichfaserplatten oder Schüttdämmungen aus Cellulose. Als seit vielen Jahren erprobte Bausysteme finden sich diese modernen Baustoffe in allen Arten von Wänden, Decken und Dächern, entweder als belüftete Dämmschichten oder unbelüftet direkt unter Putz. Dabei ist immer auf eine diffusionsoffene Bauweise zu achten bzw. auf die Ausbildung einer luftdichten Schicht an der Innenseite der Gebäudehülle. [„Innendämmung von massiven Außenwänden“, Borsch-Laaks]

Im Bereich der Neubauten können Passivhäuser sowie Gebäude des KFW-40-Standards durch moderne Holzgebäude problemlos realisiert werden. Die Erstellung eines Passivhauses in Holzbauweise ist etwa 6 bis 8 % teurer als ein vergleichbares Holzgebäude nach heutigem Dämmstandard. Dieser Mehraufwand wird allerdings innerhalb weniger Jahre kompensiert durch die Einsparung teurer Energieträger.

Der Brandschutz ist sicherlich nach wie vor einer der größten Hindernisse für den Holzbau. Insgesamt kann aus der heutigen Sicht der Forschung und Praxis gesagt werden, dass bei Einhaltung der gesetzlichen Rahmenbedingungen bzw. bei einer gewissenhaften Planung und Realisierung eines Holzgebäudes ein erhebliches Brandschutzniveau erreicht wird. Aufgrund umfangreicher theoretischer und experimenteller Grundlagenun-

tersuchungen gelingt es allmählich, die Bedenken der Bauaufsicht und der Feuerwehr gegenüber der Holzbauweise auszuräumen. Die deutsche Musterbauordnung 2002 erlaubt in Verbindung mit der Musterrichtlinie für Brandschutzanforderungen an hoch Feuer dämmende Bauteile in Holzbauweise die Erschließung der innerstädtischen Quartiere in mehrgeschossiger Holzbauweise. [„Brandschutz im Holzbau“, Kruse, Dehne]



12 Holzschutz, Oberflächenbehandlung

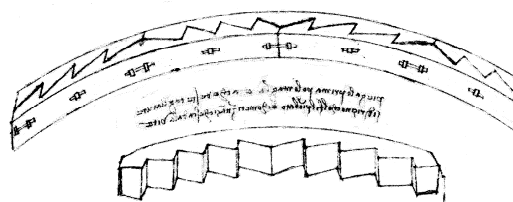
Der Schutz des Holzes ist immer gefordert, wenn es eine tragende Funktion erfüllt und im Außen- oder Innenbereich dauerhaft nass werden kann. In den vergangenen Jahren ging die Entwicklung innerhalb des Holzbaus weg vom chemischen Holzschutz, gleichzeitig wurde dem vorbeugenden baulichen Holzschutz verstärkt Beachtung geschenkt. Diese Entwicklung greift auch die Holzbaunorm DIN 68800 auf, die derzeit aktualisiert wird: Sie schreibt fest, dass bauliche Maßnahmen beim Schutz des Holzes künftig im Vordergrund zu stehen haben. [„Holzschutz – aktueller Stand der Wissenschaft und Technik“ sowie „Unempfindlichkeit von technisch getrocknetem Holz gegen Insekten“, Radovic]

Sofern es sich nicht um tragende Holzbauteile handelt, kann bewittertes Bauholz auch beschichtet werden. Die Entwicklung der Holzbeschichtungsmittel unterliegt einer relativ hohen Dynamik, vor allem den Schutz gegen UV-Strahlung

und Feuchteintrag betreffend. Herkömmliche Substanzen zur Hydrophobierung von Holzoberflächen basieren auf Paraffin, Wachsen oder Ölen. Dazu kommen neuerdings Präparate der Nanotechnologie, wie z.B. Siliziumverbindungen, welche eine Wasser abweisende Mineralschicht auf dem Holz bilden, aber auch harte Kunststoffschichten. [„Polyurethan-Beschichtungen“, IfH]

Geforscht wird derzeit auch an der Umsetzung des Lotuseffekts, der, ebenfalls von der Nanotechnologie aufgegriffen, eine sich selbst reinigende Holzoberfläche zum Ziel hat. Diese Bemühungen der Holzforschung sollten weiter vorangetrieben werden. Ebenfalls in der Entwicklung sind mehrere Verfahren des UV-Schutzes von Holzoberflächen. Entsprechende Sonnenschutzmittel können die Standzeit von Holzoberflächen erheblich verlängert werden, da sie den UV-bedingten Abbau des Lignins verhindern.

Insgesamt ist für Hölzer und Holzbauteile, die baulich nicht dauerhaft vor der Witterung geschützt werden können, eine steigende Anzahl von Schutzmöglichkeiten zu verzeichnen, deren Umweltauswirkungen im Gegensatz zu früheren Applikationen zumeist stark reduziert sind. Diese zu begrüßende Entwicklung setzt sich derzeit in Forschung und Praxis weiter fort.



13 Planung, Holzbauweisen

Generell ist die Unüberschaubarkeit und Unstrukturiertheit der Branche zu konstatieren. Einzelkämpfer entwickeln neue „Systeme“, Kleinbetriebe versuchen mit neuen Produkten Marktanteile

teile zu gewinnen, Bücher und Internet bieten nur wenig fundierte Information, an den Hochschulen besteht nur vereinzelt ein dem Thema entsprechendes Lehrangebot und zudem wird die Forschung nicht unter den Holzländern Europas angestimmt.

Drei bestimmende Themen sind für die Zukunft zu identifizieren. Dies ist zum einen das „gesunde“ Bauen: Gefordert sind mit natürlichen Baustoffen konstruierte und gedämmte Objekte für alle Bereiche des längeren Aufenthalts von Menschen. Zum zweiten hat der Trend zum Mischbau bereits eingesetzt: Tragstruktur Stahl oder Beton, Hülle in vorgefertigten und hochwärmedämmten Fassaden-Teilsystemen. Drittens werden Bauaufgaben mit extrem kurzer Bauzeit immer häufiger. Dafür ist höchste Vorfertigung ebenso notwendig wie einfache Montierbarkeit. [„Gedanken zur Situation des Holzbaus“, Kaufmann]

Flächenhafte Elemente aus Massivholz – Brettstapel und Brettsperrholz – sind in den vergangenen Jahren vermehrt zur Anwendung gekommen. Über die damit in Verbindung stehenden Bauweisen liegen bereits entsprechende Erkenntnisse zum Tragverhalten sowie zur Ausbildung einfacher Ausführungen vor. Eine systematische Aufarbeitung schon vorgegebener Lösungen steht jedoch noch aus. [„Brettstapel (BST)“ und „Brettsperrholz (BSP)“, Mestek]

Der aufgelöste Fachwerkträger weist im Vergleich zu Vollwandträgern aus BS-Holz einige Vorteile auf. Es ist möglich, Fachwerkträger aus BS-Holz im sichtbaren Bereich wirtschaftlich herzustellen, deren Gurte aus BS-Holz und deren Füllstäbe aus Brettsperrholz bestehen. Als Verbindungsmittel werden Gewindestangen mit einem Holzschraubengewinde verwendet. [„Fachwerkträger“, Blaß]



14 Gebäudekonzepte, Bauen im Bestand

Holz kommt mit dem Bauen im Bestand in die Stadt. Bei Nachverdichtungsmaßnahmen bestehender Gebäude kommt oft aus statischen Gründen nur ein Holzbau in Frage. Auch beim mehrgeschossigen Holzbau sind die Vorteile wie kurze Bauzeiten, koordinierter und trockener Bauablauf ausschlaggebend. Das ist eine große Chance für den Holzbau. Diese Unterschiede müssen herausgestellt und vermittelt werden.

Bei mehrgeschossigen Bauten ist die schrittweise Eroberung eines wichtig werdenden Marktes zu verzeichnen. Erforderlich dafür ist eine konsequente Weiterentwicklung der Brandschutzvorschriften. In Kombination mit Fertigstellungen auf der Baustelle und mit Vorkonfektionierungen sind hierbei noch administrative Fragen der Verantwortlichkeit und der Überwachungsfähigkeit zu klären. Die neuen Erkenntnisse müssen allerdings in baurechtliche Regelungen Eingang finden. [„Mehrgeschossiger Holzbau – heute und in naher Zukunft“, Winter]

Die den Städtebau der 1950er bis 1970er Jahre prägenden flach gedeckten Gebäude benötigen größtenteils eine energetische Sanierung der Außenfassaden, wobei sich im Zuge der Baumaßnahmen zusätzlich die Möglichkeit der Aufstockung anbietet. Die umfassende Sanierung von Siedlungen dieser Art unter Gewinnung neuer Wohnfläche ermöglicht es, die Gebäude wieder dem Immobilienmarkt zuzuführen. Die techni-

schen Möglichkeiten, die der Holzbau hierfür bietet, müssen von der Holzwirtschaft deutlicher als bisher an die jeweiligen Bauherren – zumeist Wohnungsbaugesellschaften – herangetragen werden. [„Dachaufstockungen“, Seinecke]



15 Konstruktion, Bemessung

Eine Entscheidung für das Holz bedarf trotz ökologischer Vorzüge der Stärkung technischer und wirtschaftlicher Argumente. Naturwissenschaft und Technik sollten daher die Voraussetzungen für eine effiziente Nutzung und stärkere Inanspruchnahme dieser Ressource schaffen. Es ist schwer einzusehen, dass ein Stoff, der auf einem Drittel der Fläche unseres Landes mit Hilfe von Sonnenenergie nachwächst, preislich von Materialien unterboten werden kann, zu deren Herstellung erhebliche Mengen fossiler Energie und Kapital bereitgestellt werden müssen.

Holzbauten eignen sich hervorragend, um Erdbebeneinwirkungen zu widerstehen. Neben dem geringen Gewicht dieser Bauten sind dafür vor allem die Duktilität und die höhere Federsteifigkeit verantwortlich. Die geringere Masse von Holzhäusern erzeugt im Fall eines Erdbebens weniger Trägheitskräfte. Im April 2005 ist die neue DIN 4149 Bauten in deutschen Erdbebengebieten im Weißdruck erschienen und in allen betroffenen Bundesländern bauaufsichtlich eingeführt. Wichtigster Unterschied sind die auf probabilistischer Basis erstellten neuen Erdbebenzonenkarten. Wie bisher sind Nordrhein-Westfalen und

Baden-Württemberg am stärksten betroffen. [„Erdbebenbemessung im Holzbau“, Zeitter]

Der Begriff „Mit Schrauben bewehrtes Holz“ veranschaulicht ein Konstruktionsprinzip zum Einsatz von selbstbohrenden Vollgewindeschrauben und Gewindestangen als Bewehrungselemente zur Verstärkung und Versteifung sowie zur Fügung von Bauteilen aus Holz. Die Bewehrung ermöglicht die Verbesserung der Festigkeiten und Steifigkeit kompletter Querschnittsbereiche sowie eine Homogenisierung fehlstellenreicher Hölzer. Dadurch eröffnet sich die Chance, verstärkt niedrige Sortierqualitäten einzusetzen und durch Bewehrung aufzuwerten. Holzarten, die sich bisher wegen ihrer geringen Festigkeitswerte nicht im Bauwesen verwenden ließen, lassen sich durch eine entsprechende Bewehrung nutzen. [„Mit Schrauben bewehrtes Holz“, Trautz]



16 Leuchtturmprojekte

Leuchttürme sind Objekte, von denen man einen weiten Blick in die Holzbauszenarie werfen kann. Hier werden Bauwerke vorgestellt, die jeweils eine Besonderheit der Entwicklung des Holzbaues darstellen. Aus der Geschichte heraus entwickelt sich der Holzbau über die Fachwerkhäuser im Mittelalter bis hin zu modernen Wohnhäusern oder exotischen Wohnboxen. Dass man auch kommunale Bauten und Industrieanlagen in guter Qualität zu normalen Preisen realisieren kann, zeigen die Beispiele. Die technischen Ansprüche an den Brand- und Holzschutz können umgesetzt werden.

Einflußfaktoren

1 Allgemeines

Aus den gesammelten Informationen aus Medienrecherchen, Forschungsberichten, Fachveranstaltungen und Expertengesprächen entstand ein Katalog aus vielen Einzelthemen, die aktuell oder künftig Einfluss auf Entwicklung der Holzbaubranche haben oder haben können. Diese reichen von detaillierten und bereits weit entwickelten technischen Lösungen wie z.B. der Modifikation von Holz durch Acetylierung, bis hin zu Visionen (z.B. kraftschlüssiges Schweißen von Holz) oder Problemstellungen, deren konkrete Umsetzung oder Lösung noch nicht greifbar sind, wie beispielsweise der „Problematik der stark heterogenen Struktur der Holzbaubranche“. Dem entsprechend variieren die bearbeiteten Einzelthemen in Umfang und Detailtiefe, womit aber keine Wertung oder Aussage über die Relevanz für den Holzbau verbunden ist.

Die Einzelthemen wurden, sofern möglich nach den verschiedenen Einflussbereichen, welche direkt oder indirekt Einfluss auf den Holzabsatz nehmen, aufbereitet.

Die Einflussfaktoren bilden die Knoten in einem Netz und stehen natürlich in gegenseitiger Abhängigkeit. Bestimmte Brandschutzanforderungen haben Einfluss auf die Planung oder Ökonomie. Der wünschenswerte Verzicht auf biozide Wirkstoffe wird z.B. von rechtlichen Faktoren bestimmt.

2 Ökonomische Einflussfaktoren

Bei der Beurteilung der ökonomischen Relevanz von Einzelthemen müssen folgende Bereiche untersucht werden:

- Betriebsstrukturen wie Betriebsorganisation, Unternehmensform, Zusammenschlüsse, Verbandsbeziehungen
- Einflüsse auf Standortfaktoren, wie Rechtsraum, Infrastruktur, Personalkapazität und Versorgungssicherheit

- Beurteilung von Marketing und Image des Produzenten
- Einflüsse zum Beispiel von Rohstoffverknappung und -verteuerung z.B. durch wachsende thermische Nutzung oder Einflüsse bzw. Beeinflussung des Nutzerverhaltens.
- Produktökonomische Faktoren wie Wertschöpfung
- Produkt- / Technologieentwicklung
- Produktionsverfahren (Einzel-, Serien-, Massenfertigung, Personalintensität)
- Qualität und Qualitätssicherung, Werterhaltung
- Finanzierung und Versicherungen.

3 Planerische Einflussfaktoren

Einflüsse, die der Planungsprozess des Bauprojektes mit sich bringt (standortabhängige Kriterien) und auf ihn wirken (evtl. Änderungen) bzw. die Entscheidung für die Bauweise (Baustoffwahl) und Konstruktion bestimmen. Unterschiedliche Bauweisen haben unterschiedliche Einflüsse auf die Planung.

Behandelt werden hier nur Planungsprozesse der Bauprojektplanung, nicht jene aus Produktherstellung, Maschinenherstellung, Betriebsorganisation, Forstwirtschaft u. a.

Die verschiedenen Konstruktionsarten (Skelettbau, Holzrahmenbau, Massivholzbau) haben unterschiedlich starken Einfluss auf die Planung.

Der Holzbau verlangt offensichtlich mehr als andere Bauweisen eine vollständige Planung vor der Ausführung. Diese Planung muss von der Gestaltung über die Tragwerksplanung und die Bauphysik bis hin zur Haustechnik alles enthalten.

4 Physikalische Einflussfaktoren

Einflüsse resultierend aus Materialeigenschaften und Eigenschaften unterschiedlicher Konstruktionen und Bauweisen.

Der Themenbereich umfasst Schallschutz, Wärme- und Feuchteschutz, Brandschutz und Holzschutz sowie produkttechnische Faktoren.

Die physikalischen Eigenschaften der Hülle eines Gebäudes beeinflussen Wohnqualität, Raumklima und Behaglichkeit und sind somit ein wichtiger Einflussfaktor, dem man hohe Priorität zuweisen muss.

5 Ökologische Einflussfaktoren

Die ökologischen Einflussfaktoren sind sowohl vom Baustoff Holz, als auch von der Gesamtkonstruktionen her zu betrachten. Klimafaktoren, bezogen auf den Absatz, sind meist erst dann relevant, wenn sie sich in rechtlichen Maßnahmen wieder spiegeln oder in wirtschaftlichen Einflüssen. (Energiepreise, Fördermittel, Importverbote u. a.).

Die wichtigsten ökologischen Einflussfaktoren sind Klima- und Umweltschutz, Baubiologie und Gesundheit, Bauchemie.

Zukünftig wird die Zertifizierung der Nachhaltigkeit nachweisbares Kriterium für Bauentscheidungen (Material, Konstruktion usw.) werden.

Das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen DGNB vom Bundesministerium für Verkehr und der DGNB bewertet den gesamten Lebenszyklus (Herstellung, Nutzung, End of Life) eines Bauwerks.

DGNB Zertifizierung folgt einem Punktesystem mit folgenden Einzelkriterien:

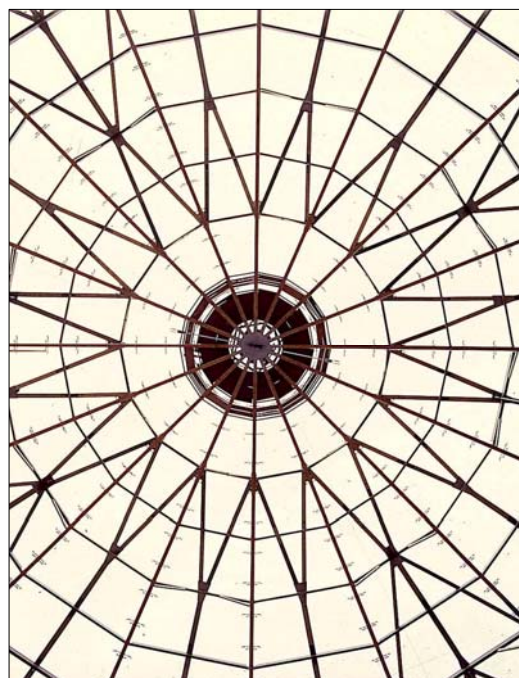
- ökologische Qualität
- ökonomische Qualität
- soziokulturelle und funktionale Qualität
- technische Qualität
- prozessorientierte Qualität
- Standortqualität
-

6 Rechtliche Einflussfaktoren

Holz hemmende und Holz fördernde Vorschriften. Einflüsse der rechtlichen Rahmenbedingungen auf den Holzbau und mögliche Einflussnahme auf politische Entscheidungsträger und rechtliche Rahmenbedingungen.

Förderungsmöglichkeiten und Anreize für den Holzbau und internationale Beispiele für Förderungsmöglichkeiten. Vereinheitlichung der Normung im Zuge der Europäisierung.

Die Verwendung von Bauprodukten wird über Bauordnungen, Gesetze, Prüfzeugnisse, Zulassungen usw. bestimmt. Da die Anzahl dieser Bestimmungen stark ansteigt, wird die rechtliche Beurteilung immer schwerer.



Allgemeine Hinweise zum Bericht:

- Die Inhalte der Einzelthemen entsprechen nicht immer der Meinung der Herausgeber.
- Von einzelnen Autoren durften wir bestehende Veröffentlichungen verwenden. Die Quellen sind am Ende der jeweiligen Artikel angegeben.
- Die Abbildungsrechte liegen bei den jeweiligen Autoren, wenn nicht anders bezeichnet.