

"Der Markt für Grossprojekte in Holz bietet steigende Absatzpotenziale" = "En expansion, le marché des grands projets en bois offre un potentiel croissant de ventes" = "Il mercato dei grandi progetti in legno offre potenziali crescenti"

Autor(en): **Fischer, Danielle / Neubauer-Letsch, Birgit**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **141 (2015)**

Heft (47): **Stadt aus Holz = Ville en bois = Città in legno**

PDF erstellt am: **24.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-595579>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

«Der Markt für Grossprojekte in Holz bietet steigende Absatzpotenziale»

«En expansion, le marché des grands projets en bois offre un potentiel croissant de ventes»

«Il mercato dei grandi progetti in legno offre potenziali crescenti»

Interview: Danielle Fischer

Der Aktionsplan Holz des Bundesamts für Umwelt (BAFU) hat 2014 die Berner Fachhochschule (BFH) mit der Studie «Erfahrungen bei Grossprojekten in Holzbauweise» beauftragt. Aufgrund der Ergebnisse sollen unter anderem Massnahmen zur Sensibilisierung von Bauherren für den Einsatz von Holz und die Holzbauweise entwickelt werden. Wir haben Projektleiterin Birgit Neubauer-Letsch zur Studie befragt.

Frau Neubauer-Letsch, weshalb hat der Bund diese Studie in Auftrag gegeben?

Birgit Neubauer-Letsch: Die für Fassaden und Tragwerke grosser Bauten benötigten Holzmengen können einen wesentlichen Beitrag zur Kaskadennutzung¹ von Holz leisten – was wiederum zur nachhaltigen Nutzung des Materials beiträgt. Die aufgrund der Studienergebnisse eingeleiteten Massnahmen sollen dazu führen, dass Holz bei grossen Bauten verstärkt eingesetzt wird. Die Studie lieferte unter anderem auch Grundlagen, um Marktentwicklungen und Entscheidungsfindungsprozesse bei Grossprojekten in Holz mit jenen der Massivbauweise zu vergleichen.

Holzbauten gelten als bis zu 10% teurer gegenüber Massivkonstruktionen. Weshalb entscheiden sich Investoren trotzdem für Holz?

Dans le cadre du plan d'action bois, l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) a confié en 2014 à la Haute école spécialisée bernoise (BFH) l'étude intitulée «Expériences avec les grands projets en construction bois». Ces travaux doivent entre autres permettre la sensibilisation des maîtres d'ouvrage à l'utilisation du bois. Nous avons interrogé la cheffe de projet Birgit Neubauer-Letsch.

Pourquoi la Confédération a commandé cette étude?

Birgit Neubauer-Letsch: Les quantités de bois requises pour les façades et structures de grands bâtiments peuvent largement contribuer à une utilisation en cascade du bois¹ – ce qui renforce à son tour l'utilisation durable du matériau. Les résultats de l'étude débouchèrent sur des mesures destinées à augmenter la part du bois dans les bâtiments de ce gabarit. L'étude a par ailleurs fourni les bases pour comparer les évolutions du marché et les processus de prise de décision dans le cas de grands projets en bois ou en maçonnerie.

Le coût des constructions en bois serait supérieur de 10% à celui des constructions en maçonnerie. Pourquoi des investisseurs choisissent-ils pourtant le bois?

In 2014, l'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) ha incaricato la Scuola universitaria professionale di Berna (BFH) di effettuare uno studio sulle esperienze raccolte con la costruzione di grandi progetti in legno. In base a tale indagine è necessario sviluppare misure atte a sensibilizzare i committenti riguardo l'utilizzo del legno e la possibilità di costruire con legno. Abbiamo intervistato la responsabile di progetto Birgit Neubauer-Letsch.

Per quale motivo la Confederazione ha commissionato questo studio?

Birgit Neubauer-Letsch: Le quantità di legno necessarie per costruire le facciate e le strutture portanti di grandi edifici possono apportare un contributo sostanziale e promuovere un utilizzo a cascata¹ del legno, favorendo l'impiego sostenibile di questo materiale. Come suggerito dai risultati dello studio, occorrerà definire un pacchetto di misure tese a diffondere sempre più il legno nei progetti di ampio respiro. Dall'analisi condotta scaturiscono altresì le basi per confrontare evoluzioni di mercato e processi decisionali nelle grandi opere in legno e nelle costruzioni massicce.

Le costruzioni in legno costano fino al 10% in più di quelle massicce. Perché allora gli investitori optano per questa materia prima?

Zunächst sollte klar sein, ob Preise von Bauteilen verglichen werden, z. B. um einzelne Deckensysteme einschliesslich Montage einander gegenüberzustellen, oder ob es sich um einen Kostenvergleich auf Ebene des Gesamtprojekts inklusive Finanzierung handelt. Pauschale Angaben zu Mehrkosten einzelner Materialien bilden die Situation im Baubereich selten treffend ab.

Zum anderen gilt es zu berücksichtigen, was die verglichenen Materialien und Produkte sonst noch leisten und welche Aspekte für die Bauherrschaft Priorität haben. Die Kosten sind ein wichtiger Faktor – aber immer verbunden mit anderen Kriterien. Wesentliche Punkte liegen neben Nachhaltigkeit und Statik bei den Anschaffungs- und Erstellungskosten sowie bei Aussehen und Raumkomfort.

Die Aussage, der Holzbau sei rund 10 % teurer, bestätigte sich in der Befragung übrigens nicht. 43 % der befragten Bauherren und Planer schätzten die Differenz bei den Erstellungskosten eher auf 2–5 % oder sogar als gleichwertiges Preis-Leistungs-Verhältnis ein. Experten schätzen die Kostendifferenz zwischen Holz- und Massivbauweise als abnehmend ein, besonders bei gleichwertigen Lösungen.

«Die Zufriedenheit mit dem Planungsprozess hängt mit dem frühen Einbezug von Holzbauingenieuren zusammen.»

Betrachtet man den Lifecycle der Bauten, so scheint die Holzbauweise gegenüber konventionellem Massivbau Vorteile zu haben. Glauben Sie, die Sichtweise wird vermehrt in Investitionsentscheide institutioneller Bauherren² einfließen?

In drei aktuellen Studien³ sahen Bauherren und Planer Nachhaltigkeit und Ökologie als Argument, um Holz bei Grossprojekten einzusetzen. Fast gleich häufig nannten sie die schnelle Bauzeit und die Vorfertigung. Insofern deutet das auf eine sich verändernde Sichtweise hin.

Wie zufrieden sind Bauherren von Neubauten mit Planung und Erstellungsprozess?

Generell finden Grossprojekte mit Tragkonstruktionen und/oder Fassaden aus Holz wachsende Akzeptanz. Die Studie zeigt, dass mit zunehmender eigener Erfahrung

«Il y a une corrélation entre l'intégration en amont d'ingénieurs en bois et la satisfaction au niveau du processus de planification.»

Avant d'apporter une réponse, il convient de savoir si le prix des éléments de construction comparés concerne seulement des systèmes de plancher et leur montage, ou bien s'il s'agit d'un comparatif des coûts à l'échelle d'un projet global. Des données forfaitaires sur le surcoût des différents matériaux reflètent rarement la situation réelle du bâtiment.

Surtout, il convient de tenir compte des autres avantages des matériaux et produits comparés et des priorités de la maîtrise d'ouvrage. Si les coûts représentent un facteur essentiel, ils sont toujours liés à d'autres critères. La durabilité et la statique, mais aussi l'apparence et le confort peuvent entrer en jeu pour déterminer les coûts d'acquisition et de réalisation.

L'affirmation selon laquelle la construction en bois serait 10 % plus chère n'a d'ailleurs pas été confirmée par l'enquête. 43 % des maîtres d'ouvrage et concepteurs ont évalué entre 2–5 % la différence en matière de coûts de construction. Certains vont même jusqu'à évoquer un rapport prix/performance comparable. Selon des experts, la différence de coût entre la construction en bois et celle en maçonnerie s'amoinerait, surtout dans le cas de solutions équivalentes.

Si l'on considère le cycle de vie des ouvrages, la construction en bois semble plus avantageuse que la construction en maçonnerie conventionnelle. Pensez-vous que ce point de vue pèsera désormais davantage sur les décisions d'investissement des maîtres d'ouvrage institutionnels?²

Trois études³ distinctes démontrent que les maîtres d'ouvrage et des concepteurs sont de plus en plus nombreux à considérer la durabilité et l'écologie comme des opportunités pour l'utilisation du bois dans leurs projets. La rapidité de construction et la préfabrication font partie des arguments qui reviennent.

Les maîtres d'ouvrage sont-ils satisfaits de la conception et du processus de réalisation des nouvelles constructions en bois?

En général, les projets à ossatures et/ou façades en bois sont de mieux en mieux acceptés. L'étude montre que la satisfaction

Innanzitutto bisogna chiarire se il confronto concerne i costi dei singoli elementi di costruzione come vari tipi di soffitto, montaggio incluso, oppure se il raffronto riguarda l'intero progetto, finanziamento compreso. Nel settore edilizio, i dati forfettari sui costi supplementari dei materiali offrono raramente un quadro completo della situazione.

Bisogna tenere conto anche del plusvalore offerto dai diversi materiali messi a confronto e degli aspetti che la committenza considera prioritari. Il fattore prezzo è importante, ma è sempre legato anche ad altri criteri. Oltre alla durabilità, alla statica, all'estetica e al comfort degli spazi, vi sono altri aspetti fondamentali che influenzano i costi di acquisizione e realizzazione.

Il sondaggio non conferma la veridicità dell'affermazione secondo cui costruire in legno costerebbe circa il 10 % in più. Il 43 % dei sondati (committenti e progettisti) stima una differenza del 2–5 % per i costi di realizzazione o menziona un rapporto prezzo/prestazione di pari valore. A detta degli esperti il divario tra il prezzo di una costruzione lignea e quello di una costruzione massiccia si assottiglia sempre più, soprattutto se si ricorre a soluzioni equivalenti.

«Esiste una correlazione diretta tra il tempestivo coinvolgimento degli ingegneri del legno e la soddisfazione a livello di progettazione.»

Se si considera il ciclo di vita degli immobili, costruire in legno risulta più vantaggioso che costruire edifici massicci. Pensa che questo punto di vista influenzerà sempre di più le future decisioni dei committenti istituzionali in materia² di investimenti?

In tre studi³, i committenti e i progettisti citano sovente la durabilità e l'ecologia come vere e proprie opportunità per promuovere l'impiego del legno nei grandi progetti. Quasi altrettanto spesso si menzionano anche la rapidità di costruzione e la prefabbricazione. Si percepisce un cambio di paradigma che si concretizzerà sempre più.

I committenti si dicono soddisfatti della progettazione e realizzazione delle nuove costruzioni in legno?

In generale i grandi progetti con costruzioni portanti e/o facciate in legno incontrano sempre più successo. Esperienza dei pro-

Birgit Neubauer-Letsch, Leiterin Kompetenzbereich Marktforschung und Bau-monitoring, Berner Fachhochschule (BFH); Architektur, Holz und Bau; Biel. Nach einer kaufmännischen Ausbildung in einem Bauunternehmen folgte das Studium der Betriebswirtschaftslehre. Anschliessend war sie in Produktentwicklung, Marktforschung und Vertrieb in der Möbel- und Baubranche tätig. Seit 2001 arbeitet sie als Dozentin an der BFH mit Schwerpunkt Marketing, Marktanalysen und Produktentwicklung in der Ausbildung und in der Abteilung Forschung & Entwicklung. Dort leitet sie den Kompetenzbereich Marktforschung und Baumonitring mit einem interdisziplinären Team von Architekten, Ingenieuren und Betriebswirten.

Birgit Neubauer-Letsch, directrice du domaine de compétence étude de marché et monitoring du bâtiment à la Haute école spécialisée bernoise (BFH); architecture, bois et construction; Bienne. Après une formation commerciale dans une entreprise de construction, elle a poursuivi

des études de gestion d'entreprise avec spécialisation management international. Elle a ensuite travaillé dans le développement de produit, l'étude de marché et la distribution dans le secteur du mobilier et de la construction. Elle est depuis 2001 enseignante à la BFH, spécialisation marketing, analyse de marchés et développement de produit, dans la formation et la recherche & développement. Elle y dirige le domaine de compétence étude de marché et monitoring du bâtiment avec une équipe interdisciplinaire d'architectes, ingénieurs et économistes.

Birgit Neubauer-Letsch, responsabile dell'ambito di competenza Ricerca di mercato e monitoraggio edilizio presso la Scuola universitaria professionale di Berna (BFH); dipartimento di Architettura, legno e costruzione, Bienne. Dopo una formazione commerciale presso un'impresa di costruzioni, Birgit Neubauer-Letsch studia gestione aziendale specializzandosi in management internazionale. In seguito lavora nello sviluppo di prodotti,



Foto: Berner Fachhochschule Biel

nella ricerca di mercato e nella distribuzione per il settore mobili e costruzioni. Dal 2001 è docente presso la BFH insegna nei settori: marketing, analisi di mercato, sviluppo di prodotti, formazione e ricerca e sviluppo. Presso la BFH è responsabile dell'ambito di competenza Ricerca di mercato e monitoraggio edilizio con un team interdisciplinare di architetti, ingegneri ed economisti aziendali.

der Planerinnen die Zufriedenheit mit dem Planungs- und Erstellungsprozess steigt. 30% der Befragten gaben aufgrund guter Erfahrungen an, zukünftig wieder Grossprojekte mit Holzkonstruktionen oder -fassaden zu planen. Weitere 50% können sich dies gut vorstellen, wollen sich aber projektspezifisch entscheiden – gerade unter Architekten gehört das zur gestalterischen Freiheit. Eine Diskussion im Expertenworkshop zum Abschluss der Studie zeigt, dass der frühe Einbezug von Holzbauingenieuren und -unternehmern und die Zufriedenheit im Planungsprozess zusammenhängen.

Welches sind die wichtigsten Erkenntnisse aus der Studie?

Der Markt für Grossprojekte bietet bei Wohn- und Gewerbebauten sowie bei öffentlichen Bauten steigende Absatzpotenziale. Die Anzahl der bewilligten Grossprojekte nahm in den letzten Jahren deutlich zu. Die Studienergebnisse zeigen, dass erfahrene und neue Akteure zukünftigen Projekten in Holz positiv gegenüberstehen. Ansatzpunkte für den Handlungsbedarf bieten somit jene Teile der Baubranche und der Öffentlichkeit, die wenig Erfahrung mit Holz haben.

Wie kann Holzbau gefördert werden?

Die Vorschläge können in Bereiche gebündelt werden: Marketing- und Kommunikationsmassnahmen sowie Medienberichte über erfolgreiche Projekte können die breite Akzeptanz von Holzbauten vergrössern.

des concepteurs avec le processus de conception et de réalisation augmente avec l'expérience. 30% des personnes interrogées ont affirmé vouloir concevoir à nouveau des projets avec des ossatures ou des façades en bois. 50% se disent également prêts, mais souhaitent se décider en fonction du projet – notamment les architectes soucieux de leur liberté de conception. Un débat au cours de l'atelier entre experts a pointé la corrélation entre l'intégration en amont d'ingénieurs et d'entreprises de la construction en bois et la satisfaction au niveau du processus de planification.

Quels sont les principaux enseignements de l'étude?

En expansion, le marché des grands projets offre un potentiel croissant de ventes dans les secteurs du logement et des bâtiments industriels et publics. Le nombre de projets approuvés a augmenté ces dernières années. Les résultats de l'étude démontrent que les acteurs, expérimentés ou non, se montrent positifs face à cette perspective. Les catégories du secteur public et du bâtiment ayant peu d'expérience dans l'usage du bois offrent de potentiels de développement. C'est une piste inexploitée à poursuivre.

Comment peut-on concrètement encourager la construction en bois?

Les recommandations doivent être synthétiques: elles peuvent s'accompagner de mesures de marketing et de communication pour

gettisti e grado di soddisfazione dei committenti sono direttamente proporzionali. Il 30% degli intervistati si dice soddisfatto e afferma che progetterà ancora grandi costruzioni o facciate in legno. Il 50% accoglie con favore il legno come materiale da costruzione, ma preferisce sentirsi libero di scegliere la tecnica in base al progetto. Soprattutto tra gli architetti la decisione rientra nella libertà creativa. Da un dibattito, intrattenuto durante un workshop tra esperti, è emerso che esiste una correlazione diretta tra il tempestivo coinvolgimento degli ingegneri e delle imprese specializzate in costruzioni lignee e la soddisfazione a livello di progettazione.

Quali sono le principali considerazioni emerse dallo studio?

Per i grandi progetti di costruzioni abitative o commerciali, come pure per gli edifici pubblici, il mercato offre sempre più sbocchi. Anche il numero di grandi progetti approvati è aumentato considerevolmente negli ultimi anni. Lo studio mostra che sia gli esperti sia chi è alle prime armi accoglie per lo più positivamente l'idea di realizzare opere in legno. Bisogna tuttavia sensibilizzare ancora e maggiormente quegli ambiti del settore edilizio e pubblico che impiegano solo marginalmente il legno, poiché è lì che risiede un grande potenziale.

Come promuovere la costruzione in legno?

Le proposte possono essere raggruppate: misure di marketing e comunicazione,

≡ «Erfahrungen bei Grossprojekten in Holzbauweise»

Als Datenbasis für die Studie dienten die Baubewilligungen von Grossprojekten in Neubau und An-/Umbau der Jahre 2010 – 2013 aus der Gebäudedatenbank der BFH. Die Daten wurden für die Gebäudekategorien Wohnen, Gewerbe und öffentliche Bauten analysiert. Das Projektteam war interdisziplinär besetzt mit Mitarbeitenden des Instituts für Holzbau, Tragwerke und Architektur (Kompetenzbereiche Marktforschung und Baubau sowie Holzbau) und des Instituts für Siedlungsentwicklung und Infrastruktur (Kompetenzbereich Urbane Entwicklung und Mobilität).

≡ «Expériences tirées de grands projets de construction en bois»

L'étude s'appuie sur les permis de construire accordés aux grands projets de construction et d'extension/reconversion entre 2010 et 2013 de la banque de données du bâtiment de la BFH. Les données ont été analysées pour les catégories de bâtiment suivantes: habitat, industrie/artisanat et bâtiments publics. L'équipe de projet interdisciplinaire comprenait des collaborateurs/collaboratrices de l'Institut de la construction en bois, des structures et de l'architecture (domaines de compétence étude de marché et monitoring du bâtiment, ainsi que construction en bois), ainsi que de l'Institut d'aménagement du territoire et de l'infrastructure (domaine de compétence développement urbain et mobilité).

≡ «Studio sulle esperienze raccolte con i grandi progetti di costruzioni in legno»

Lo studio verte sulla raccolta di dati concernenti le licenze edilizie conferite per i grandi progetti di costruzione e ampliamento/trasformazione negli anni 2010–2013 (fonte: banca dati BHF per l'edilizia). I dati sono stati analizzati per gli edifici abitativi, commerciali e pubblici. Al progetto ha partecipato un team interdisciplinare con collaboratori dell'Istituto per costruzione in legno, strutture e architettura (ambiti di competenza: ricerca di mercato, monitoraggio edilizio e costruzioni in legno) e dell'Istituto per lo sviluppo urbano e infrastruttura (ambito di competenza: sviluppo urbano e mobilità).

Weiter sind Schulungen, Informationsmaterialien und standardisierte Details für Experten z. B. in den Bereichen Gesamtplanung, Brandschutz, Schallschutz und Fassaden interessant. Ausserdem kann Fachwissen zum Bauen mit Holz in alle Ausbildungsbereiche der Baubranche integriert werden.⁴ Dazu gehören die Weiterbildung und die Information zur Bauweise, auch für Fachplaner aus angrenzenden Branchen wie der Gebäudetechnik.

Vorgeschlagen wird ausserdem die neutrale Validierung des Preis-Leistungs-Verhältnisses für die Holzbauweise verglichen mit dem Massivbau. Schliesslich sind Informationen zu öffentlichen Vorschriften bezüglich des Stands der Technik und der Informationsfluss zur Verfügbarkeit von Schweizer Holz bedeutend, etwa zu Lieferzeiten und Qualitäten für Grossprojekte mit Holz.

renforcer l'acceptation des ouvrages en bois, mais surtout d'un travail de communication sur des projets innovants et prestigieux.

La formation, du matériel d'information et des détails standardisés pour les experts, par exemple en matière de conception générale, de protection incendie, d'isolation phonique et de façades, sont également très efficaces. La connaissance spécialisée dans la construction peut en outre être intégrée à tous les domaines de formation du secteur du bâtiment.⁴ Cela comprend la formation continue et la formation sur les aspects de la construction, également pour les concepteurs spécialisés des branches connexes comme les installations techniques de bâtiment.

Le rééquilibrage du rapport prix/performance pour la construction en bois comparée à la construction en maçonnerie est une étape importante. Enfin, l'information sur les prescriptions officielles relatives aux spécificités techniques ainsi qu'un dispositif d'information sur la disponibilité de bois suisse peuvent aussi s'avérer déterminants. L'objectif serait de pouvoir planifier en amont en fonction des délais de livraison et des qualités de bois requis pour un projet donné.

articoli e resoconti diffusi dai media che sottolineano il successo della costruzione in legno possono concorrere ad accrescerne la popolarità.

Formazione, materiali informativi e dettagli standardizzati per esperti (p.es. in materia di progettazione generale, protezione antincendio, isolamento fonico e facciate) possono rappresentare altri ambiti di particolare interesse. Il knowhow specialistico sulla costruzione può essere integrato in tutti gli ambiti formativi del settore edilizio,⁴ con informazioni sui vari aspetti della costruzione e corsi di formazione continua rivolti ai progettisti specializzati in ambiti affini.

Si propone inoltre una perizia neutrale del rapporto prezzo/prestazione per le costruzioni in legno rispetto a quelle massicce. Da ultimo è determinante fornire informazioni esaustive sulle prescrizioni ufficiali vigenti in ambito tecnico e sulla disponibilità di legno svizzero (p.es. tempi di consegna e qualità per grandi progetti).

— Anmerkungen

1 Nachhaltige und effektive Nutzung eines Rohstoffs über mehrere Stufen, um Einsparungen beim Rohstoffeinsatz zu erreichen.

2 Institutionelle Bauherren sind öffentlich (Gemeinden, Kantone und Bund) sowie privat (Pensionskassen, Totalunternehmer, Banken, Gewerbe, Genossenschaften) etc.

3 «Erfahrungen bei Grossprojekten in Holzbauweise», «Mehrgeschossige Hybridbauten in der Schweiz» und «Holzendverbrauch in der Schweiz».

4 Unter anderem CAS Bauen mit Holz, CAS Bauphysik im Holzbau, CAS Brandschutz im Holzbau sowie CAS Holztragwerke an der BFH.

— Notes

1 L'utilisation durable et efficace d'une matière première à plusieurs échelles ainsi qu'un recours limité aux matières premières.

2 Les maîtres d'ouvrage institutionnels comprennent les collectivités publiques, les cantons et la Confédération, les caisses privées ainsi que les caisses de pension, les entreprises totales, les banques, l'artisanat, les coopératives, etc.

3 «Expériences tirées de grands projets en construction en bois»; «Bâtiments hybrides de plusieurs niveaux en Suisse»; «Consommation finale de bois en Suisse».

4 CAS Construire avec le bois, CAS Physique du bâtiment dans la construction en bois, CAS Protection incendie dans la construction en bois, ainsi que CAS Structures en bois à la BFH.

— Note

1 Utilizzare una materia prima in modo sostenibile ed efficace, a più livelli, concorre a limitare i consumi.

2 Tra i committenti istituzionali si annoverano sia gli enti pubblici, tra cui i comuni, i cantoni e la Confederazione, sia quelli privati, come le casse pensioni, le imprese generali, le banche, le piccole e medie imprese, le cooperative, ecc.

3 «Esperienze con grandi progetti di costruzione in legno»; «Costruzioni ibride multipiano in Svizzera»; «Consumo finale di legno in Svizzera».

4 CAS Costruire con il legno; CAS Fisica della costruzione nella costruzione in legno; CAS Protezione antincendio nella costruzione in legno e CAS Strutture in legno alla BFH.