



Aktionsplan Holz 2013 - 2016 Rechenschafts- und Schlussbericht

Projekttitlel	Tragwerke in Holz - Lignatec Scheiben
Vertragsnummer	09.0063.PJ / 5-14.05
Datum Bericht	29.09.2016
Berichtsautoren/innen	Roland Brunner
Projektleitung	Roland Brunner
Organisation	Lignum
Adresse	Mühlebachstrasse 8, 8008 Zürich

1 Kurzbeschreibung

Wesentliche Parameter zum Konstruieren, die Tragwerksanalyse und die Bemessung von Holzbauten konnten in den Jahren 2014 bis 2016 untersucht werden und sind in einfachen Konstruktionsregeln im Lignatec zusammen gefasst. Die Anwendung dieser Regeln, welche 2017 mit dem Lignatec veröffentlicht und mit Kursen begleitet werden, erlauben dem Holzbauer sichere Tragwerke für einfache Gebäude zu realisieren.

2 Ausgangslage, Ziele und Inhalte des Projektes

Die Lignum erarbeitete von 2000–2002 ein Gesamtkonzept für die Neuauflage als Gesamtwerk der bekannten Holzbautabellen aus den Jahren 1982 (HBT1) und 1990 (HBT2). In der weiteren Entwicklung konnte 2005 eine Neufassung der HBT1 veröffentlicht werden, welche die schon 1982 behandelten Bauteile, Verbindungsmittel und Anschlüsse auf dem neuen Anforderungsniveau der Tragwerksnormen der SIA von 2003 behandelt. Im Rahmen der fünfjährigen Revisionsintervallen der Normen wurden 2009 die Norm SIA 265/1 und im 2012 die Norm SIA 265 als teilrevidierte Fassungen neu veröffentlicht. Dies nahm die Lignum als Anlass, die HBT1 in neuer Form für beide Normen Anfang 2012 neu aufzulegen.

Schon mit der 2005er Auflage der HBT1 stand auch die Forderung nach einer Neuauflage der HBT2 im Raum. Produktspezifische Informationen zu Verbindungsmitteln wie auch früher schon gefordert zu Holzwerkstoffen sollen unter Berücksichtigung neuer Medien vermittelt werden. Nach verschiedenen konzeptionellen Anläufen zur inhaltlichen Fassung des Vorhabens entstand Mitte 2008 eine Projektskizze zur HBT2. Auf deren Basis hat die Lignum zusammen mit einer Begleitgruppe ein Projektkonzept ausgearbeitet und in einer ersten Etappe mit Unterstützung des AP Holz vom BAFU, Branchenverbänden und einer grossen Zahl Firmen bis im 2013 umgesetzt.

In dieser Etappe der Umsetzung konnten die Grundlagen und Produktinformationen publiziert werden. Diese Publikation erfolgt in einem für die Lignum vollkommen neuen Veröffentlichungskonzept auf Basis neuer Medien. Die gesamte Datenpflege respektive Redaktionsarbeit erfolgt in einem Webtool, entwickelt auf Typo3, einem Opensource-CMS. Darin angelegt ist eine Grundstruktur, welche bezüglich Nutzung in Planungsbüros und Abstimmung mit der Produktnormierung von einer Begleitgruppe regelmässig validiert wird. Die Datenerfassung erfolgt über eine Website. Darin erstellt die Lignum allgemeine Inhalte sowie die Projektpartner, alles Zulieferanten von Bauprodukten, ihre Produktinformationen. Der Datenerfassung liegen von Lignum bereitgestellte Vorlagen zugrunde, um die Vielfalt von Informationen zu strukturieren und den Informationsumfang vorzugeben. Die schliesslich erfassten Daten werden von Lignum drei Kontrollen unterzogen: a) einer Formalen bezüglich Verwendung unserer Vorlagen und Umsetzung unserer Vorgaben, b) einer Inhaltlichen bezüglich Übereinstimmung von Datenblättern mit Zulassungen sowie c) einer Rechtskräftigen bezüglich Gültigkeit von Zulassungen. Erst jetzt werden die Daten in der HBT2-online mit dem angelegten Ordnungssystem veröffentlicht. Parallel dazu sind die Daten in gedruckter Form als HBT2-Produktekompendium bestellbar. Dazu werden die veröffentlichten Daten gemäss einem vordefinierten Storyboard zusammen gefasst, als "Book on Demand" jeweils zum Bestellzeitpunkt in einer wählbaren Ausführungsform gefertigt und ausgeliefert.

Die Nutzung der HBT2-online zur Datenabfrage ist kostenlos und nicht an eine Registration gebunden. Das soll die Hürden zur Datennutzung möglichst gering halten. Das gedruckte HBT2-Produktekompendium wird von der Lignum verkauft. Da dieses auf Anfrage produziert wird, muss "kein Geld gebunden ins Lager gelegt werden". Die Verkaufspreise sind "käuferseitig" festgelegt und knapp kostendeckend.

Die Zusammenarbeit der Lignum mit den Projektpartnern ist vertraglich geregelt. Darin wurden Grundgebühren sowie Publikationsgebühren für die HBT2-online und das HBT2-Produktekompendium vereinbart. Die einmaligen Grundgebühren (pro Firma) trugen zum Projektaufbau bei, gemeinsam mit den Beträge der Branchenverbände und dem BAFU. Die jährlichen Publikationsgebühren der HBT2-online (pro Produkt) sollen mittelfristig die laufenden Kosten wie Begleiten der Industriepartner zur Datenaktualisierung, Kontrollen der Daten durch uns oder auch Unterhalt des Webtools decken. Die jährlichen Publikationsgebühren zum HBT2-Produktekompendium (pro Seite) sind effektiv Beiträge, welchen keine gewichtigen Kosten gegenüber stehen und welche entsprechend zur Finanzierung von nicht gedeckten, direkten Kosten dienen oder als Rückstellungen für Weiterentwicklungen genutzt werden sollen.

Das verlegerische und finanzielle Konzept der HBT2 ist so aufgebaut, dass der Betrieb des Angebotes HBT2 kostendeckend und somit unabhängig von Projektfinanzierung sichergestellt werden könnte. Zudem stellt das verlegerische Konzept sicher, dass in der HBT2 immer aktuelle Daten veröffentlicht sind und diese auch in gedruckter Form bezogen werden können.

Die nun fast vierjährige Umsetzungsphase gemeinsam mit den Projektpartnern und der Begleitgruppe führte zwangsläufig zu einem gelebten Verbesserungsprozess. Vorschläge von beiden Seiten wurden laufend aufgenommen und teilweise gleich umgesetzt oder beim Gegenüber auf die Realisierbarkeit geprüft. Dabei standen die ersten beiden Jahre unter dem Fokus, das Webtool überhaupt zum Laufen zu bringen und die Projektpartner vom Mitwirken zu überzeugen, sowie die letzten zwei Jahre unter dem Fokus des Einbezugs von Projektpartnern und ersten Optimierungsmaßnahmen.

Per Ende Juni 2013 waren 22 Firmen mit insgesamt 160 Produkten, davon 130 in Bearbeitung und 30 Veröffentlicht, in der HBT2 präsent. Mit weiteren rund 20 Firmen laufen die Vertragsvorbereitungen für die Präsentation von insgesamt weiteren rund 150 Produkten.

Mit dem Fortführen des Themengebietes "Tragwerke in Holz" wird die Realisation und das Zusammenwirken verschiedener Projekte sichergestellt. Jedes dieser Projekte ist einer der vielen kleinen Grundbausteine, die langfristig zum Absatz von Schweizer Holz beitragen, indem die effiziente und qualitative hochstehende Realisierung von grossvolumigen Holzbauten gestärkt und somit gesichert wird.

Die Konstruktion und Bemessung von Wand-, Decken- und Dachscheiben nehmen im mehrgeschossigen Holzbau eine besondere Stellung ein: Zum einen sind es grossflächige und kostenrelevant Bauteile, zum anderen unterliegen sie vielfältigen Anforderungen aus Wärme, Brand- und Schallschutz, Anforderungen betreffend Haustechnikinstallationen und Baustellenlogistik sowie sicherheitsrelevante Anforderungen betreffend Tragsicherheit und Gesamtstabilität. Der starke, marktöffnende Fokus im mehrgeschossigen Holzbau der vergangenen Jahre hat dazu geführt, dass einige grössere Holzbaubetriebe diese sicherheitsrelevanten Anforderungen völlig vergessen (fehlende Verankerungen, zu schwache Beplankungen) und auch in den Ingenieurbüros aufgrund von Wissenslücken "eher auf der sicheren Seite" gerechnet wird (viele Schrauben und viel Beton). Das dabei die Einwirkungen Wind und Erdbeben besondere Relevanz haben, zeigte die Lignum Dokumentation "Erdbebengerechte mehrgeschossige Holzbauten". Auch weiterführende Abklärungen bei der High-VD in Yverdon (Andrea Bernasconi) und der AHB-BFH in Biel (Martin Geiser) zeigen dies, wobei diese bei Bauten bis drei Geschosse noch vermehrt Gefährdungen wegen "Unterschätzen" sehen. Entsprechende Anregungen wurden auch von Seiten VGQ (Urs Luginbühl mit Christoph Fuhrmann) an Lignum heran getragen.

Mit dem Lignatec zum Thema Scheiben sollen die Grundlagen aus Tragwerksanalyse und Konstruktion für Holzbauer zusammengefasst sowie Regeln für einfache Bauten vermittelt. Daraus abgeleitet entstehen auch Bemessungshilfen für die Vorbemessung.

3 Projektergebnisse

- Die relevanten Konstruktionen, Baustoffe mit Steifigkeitseigenschaften und Einwirkungen sowie deren Einfluss auf das Tragwerksverhalten konnten analysiert werden.
- Die einfachen Regeln für einfache Bauten werden bis Ende 2016 noch fertig zusammengefasst, damit Anfang 2017 die Produktion eines Lignatec gestartet werden kann.

4 Wirkung des Projektes auf die Zielgruppen

Die Zielgruppe des Projektes sind Holzbauunternehmen und darin die Mitarbeiter in der Arbeitsvorbereitung. Teilweise kann das Wissen auch den Ingenieurbüros, insbesondere holzbaufremden für den Einstieg in den Holzbau, oder Studierenden für die Einarbeitung in den Holzbau dienen.

Bisher wurde noch keine direkte Wirkung im breit avisierten Zielpublikum erzielt. Einzelne Ergebnisse der Tragwerksanalyse konnten jedoch in spezifischen Weiterbildungskursen, z.B. Weiterbildung Erdbebengerechte Holzbauten in Biel, vermittelt werden.

Mit der Veröffentlichung des Lignatec ist geplant, firmenspezifisch Weiterbildungsmodule anzubieten und diese vor Ort bei den Holzbauunternehmen durchzuführen. Hintergrundinformationen aus der Tragwerksanalyse werden später an eigenen Kursen für Ingenieurbüros vermittelt.

5 Beitrag des Projekts zu den Zielen der Ressourcenpolitik Holz

Das Lignatec Scheiben trägt langfristig zum Absatz von Schweizer Holz bei, indem es die effiziente und qualitative hochstehende Realisierung von Holzbauten stärkt und somit den Absatz von Holz in der Schweiz für alle Bausektoren - insbesondere indem es für konstruktive Mängel und der konstruktiv richtigen Lösungen auf Niveau der Ausführung sensibilisiert - erhält respektive beim Ausbau unterstützt.

6 Evaluation oder Erfahrungen

- Die Initiierung von Masterarbeiten zur Untersuchung des Tragwerksverhaltens war möglich. So realisierte Marlène Vouillamoz der EPFL unter der Prof. Katrin Beyer die Arbeit „Dimensionnement et analyse parasismique d'un bâtiment en bois“ und erhielt darauf gründend ihren Mastertitel.
- Für Bachelorarbeiten ist das Durchführen von Parameterstudien, insbesondere FE-basiert, zu hoch angesetzt.
- Einige Erkenntnisse aus den Parameterstudien haben Einfluss auf die Tragwerksanalyse von Holzbauten. Allerdings bedürfen diese eines wissenschaftlichen Diskurses zur Anerkennung als Stand der Technik. Über die im Projektverlauf aufgebauten Kontakte soll dies auf der Grundlage der Kurse für Ingenieurbüros initiiert werden.
- Auf europäischer Ebene gibt es einige ähnliche Bestrebungen zur Veröffentlichung von einfachen Regeln für einfache Bauten - insbesondere hinsichtlich der neuen Generation der Europäischen Tragwerksnormen. Mit der Publikation des Lignatec können wir diese Diskussion voran bringen und erforderliche wissenschaftliche Arbeiten initiieren.

7 Ideen für Folgeprojekte, weitere Kommunikationsmassnahmen

- Die Analysen haben einige unbekannte Baustoff- respektive Bauteileigenschaften aufgedeckt, welche zur präziseren Modellierung und Diskussion bezüglich ihrer Auswirkungen wissenschaftlicher Tests erfordern. Leider wurde bisher in keinem bekannten Forschungsprojekt auf die entsprechenden Elemente - insbesondere Bauteileigenschaften - eingegangen. Mit der Initiierung einzelner Teilprojekte zur schrittweisen Erhebung derer Eigenschafte könnte ein pragmatischer Weg beschrieben werden.

8 Finanzen

Die Finanzierung durch das AP-Holz des BAFU beträgt rund 14% des Gesamtaufwandes der Jahre 2014 bis 2016. Weitere 36% respektive etwa das Dreifache des Budgets werden von Lignum finanziert sowie fast 50% der Finanzierung geschah mittels Firmenbeiträgen, insbesondere durch die Erarbeitung der Masterthesis bei der EPFL.

Die effektiven Erträge liegen im Rahmen der budgetierten Erträge, jedoch wurde der budgetierte Aufwand um rund 20% überschritten. Darin enthalten sind auch die Produktionskosten des Lignatec, welche erst Anfang 2017 anfallen werden.

Aufwände	2014	2015	2016
Gehalt Koordination zu 144.-	8 h 960.-	24 h 3'456.-	18 h 2'592.-
Beiträge Ingenieurbüros zu 108.-	0.-	0.-	42 h 4'536.-
Beratung ext. Experten zu 144.-	0.-	83 h 11'952.-	8 h 1'152.-
Masterthesis EPFL zu 108.-	0.-	0.-	900 h 97'200.-
Bearbeitung durch PL zu 144.-	121 h 14'520.-	281 h 40'464.-	324 h 46'656.-
externe Bearbeitung zu 108.-	0.-	108 h 11'664.-	168 h 18'144.-
Kosten zur Lignatec-Produktion ¹⁾	0.-	0.-	48'000.-
Aufwände	15'480.-	67'536.-	218'280.-

1) Ausgaben erfolgen effektiv Anfang 2017.

Erträge	2014	2015	2016
Eigenleistungen Experten	0.-	5'952.-	1'152.-
Beiträge Projektpartner	0.-	0.-	97'200.-
Beiträge Branchenverbände ²⁾	0.-	20'000.-	25'000.-
Erträge	0.-	25'952.-	123'352.-

2) Projektbeitrag 2016 wird effektiv erst 2017 bezahlt.

Finanzplan	2014	2015	2016	total
Aufwände	15'480.-	67'536.-	218'280.-	301'296.-
Total Aufwände	15'480.-	67'536.-	218'280.-	301'296.-
Erträge	0.-	25'952.-	123'352.-	149'304.-
Unterdeckung	15'480.-	41'584.-	94'928.-	151'992.-
Beiträge AP-Holz BAFU	15'000.-	0.-	28'000.-	43'000.-
Kostendeckung Lignum	480.-	41'584.-	66'928.-	108'992.-

Budget gemäss Antrag	2014	2015	2016	total
Aufwände	61'000.-	93'000.-	94'000.-	248'000.-
Total Aufwände	61'000.-	93'000.-	94'000.-	248'000.-
Erträge	41'000.-	90'000.-	42'000.-	173'000.-
Unterdeckung	20'000.-	3'000.-	52'000.-	75'000.-
Beiträge AP-Holz BAFU	15'000.-	0.-	28'000.-	43'000.-
Kostendeckung Lignum	5'000.-	3'000.-	24'000.-	32'000.-