

»Holzbautag Biel« im Zeichen des Klimaschutzes

Online-Veranstaltung mit 600 Teilnehmern am 27. Mai widmet sich klimagerechten Bauweisen

Über 600 Besucher beteiligten sich am online durchgeführten „Holzbautag Biel“ am 27. Mai – ein Rekord, nachdem die Veranstaltung 2020 ausfallen musste. Fachleute aus den Bereichen Klimaforschung, Architektur und Ingenieurwesen legten dar, wie durch klimagerechte Bauweisen der Energieverbrauch im Bau und im Gebäudeunterhalt zu senken ist.

Der Klimawandel hat globale und lokale Auswirkungen und verlangt entsprechende Handlungsstrategien. Der „Holzbautag“ ordnete diese in das politische Umfeld ein und zeigte die Vorteile des Holzbaus. Themen waren „Gestaltung und Gebäudehülle“, „Konstruktion und Technik“ sowie „Kreislaufwirtschaft und Holzbau“.

Die Veränderung des Klimas sei eindeutig, betonte Reto Knutti (ETH Zürich, Professur für Klimapolitik). Allein der manifeste Rückzug der Gletscher spreche Bände. Eisbohrungen in der Antarktis zeigten einen extremen Anstieg von rund 50% von CO₂ seit der vorindustriellen Zeit. Dies verlange nach globalem und lokalem Handeln. Die Schweiz hat sich 2015 bei der Klimakonferenz in Paris dazu verpflichtet, die Emissionen für Treibhausgase bis 2050 auf netto Null zu senken. Es frage sich, wer zu dieser anstehenden Veränderung beitragen müsse. Je nach Wahr-

nehmung sind die Antworten unterschiedlich. Der Schweiz komme aber eine Vorreiterrolle zu und es sei an uns allen, etwas zu tun.

Klimagerechte Architektur

Beispielsweise könnten auf lokaler Ebene begrünte Dächer und Fassaden das Mikroklima positiv beeinflussen. Große Bedeutung komme dem Gleichgewicht zwischen bebautem Raum und Freiflächen zu.

Doch allein auf klare Anforderungen seitens der Bauträger können Architekten mit ihren Entwürfen reagieren. So kommen heute erste Neubausiedlungen ohne Infrastruktur für Autos aus und tragen damit beim Bau und bei der Nutzung wesentlich zum verminderten CO₂-Ausstoß bei. Auch das neue öffentliche Beschaffungsrecht, das nicht mehr allein den Preis im Fokus hat, sondern der Qualität der Leistung Raum verschafft und damit Lebenszykluskosten und Nachhaltigkeit einbezieht, kommt dem Bauen mit Holz entgegen. Die KBOB-Empfehlungen zum nachhaltigen Bauen mit Holz und zum Holzbau in der Immobilienstrategie schaffen für die Holzwirtschaft in der Schweiz günstige Rahmenbedingungen.

Alle Akteure – vom Bauherrn bis hin zum Architekten – seien verantwortlich, einen energieeffizienten Gebäude- und Infrastrukturpark mit Netto-Null Emissionen an Treibhausgas zu schaffen, betonte Christoph Starck, Geschäftsführer des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA). Der SIA setzt sich für einen sparsamen Einsatz von Ressourcen und den Ausbau der Kreislaufwirtschaft ein. Erneuerbare Energien und Versorgungssicherheit, effizienter Betrieb und Suffizienzprinzip seien Priorität. Klimafragen müssten bereits Teil der Planung sein.

Ein Schritt in diese Richtung bildet das Projekt „Smart Living Lab“ in Fribourg, ein Forschungs- und Entwicklungszentrum für den Wohn- und Lebensraum der Zukunft. Das Wohlbefinden der Nutzer soll sich hier mit Energieeffizienz und Digitalisierung verbinden. Derzeit plant ein interdisziplinäres Team ein 5000 m² großes Gebäude, das neben der „Blue Factory“ in Fribourg zu stehen soll, eine Holzkonstruktion. Als experimentelles Gebäude ist es flexibel in der Nutzung und energetisch autonom. Geplant ist ein modulares Bau-



Das Baubüro In Situ verwendet wo immer möglich gebrauchte Bauelemente. Im Bild ein Bau im Lysbüchel-Areal Basel mit gebrauchten Fenstern, die ein zweites Leben erhalten haben. Foto: Baubüro In Situ

werk, das jederzeit neu strukturiert und neu zu nutzen ist. Bereits 2014 wurde für den internationalen Wettbewerb „Solar Decathlon 2017“ ein kleiner Holzbau mit Solarpaneelen als Prototyp entwickelt („Neighbor Hub“). Er erhielt den ersten Preis. Wenn künftig zunehmend Hitzetage auftreten, dürften Fragen zum Raumklima immer wichtiger werden. Das Nutzungsverhalten sei letztlich maßgeblich für ein angenehmes Raumklima, so wurde betont. Aber eine korrekte, einfallsreiche und intelligente Planung sei für klimatisch ausgeglichene Bauwerke fundamental.

Kreislaufwirtschaft konkret

Das kann, wie bei der Neubausiedlung „Hagmann Areal“ in Winterthur-Seen mit ihren 52 Wohnungen, durch eine Verbindung von Bestehendem mit dem Neuen erreicht werden – etwa durch vorgesezte großzügige Balkone, die wie Sommerzimmer wirken. Oder auch, wie beim Neubau des landwirtschaftlichen Zentrums St. Gallen in Salez, durch den bewussten Verzicht auf viel Technik und den Einbezug der Nutzer in Bezug auf Lüftung. Nach der Tragstruktur sei die Haustechnik der zweitgrößte Posten in der Treibhausgasbilanz eines Gebäudes, bei einem Neubau zwischen 20 bis 30%, bei Umbauten bis zu 40%. Gemäß SIA führen in der Regel architektonische Lösungen über den ganzen Lebenszyklus gesehen

zu einer besseren Ökobilanz als technische Lösungen.

Im Rahmen einer Kreislaufwirtschaft Materialien wiederzuverwenden, scheint mit Holz einfach zu sein. Das trifft nur teilweise zu, denn die heute beliebten und gängigen holzbasierten Materialien wie Mehrschichtplatten oder Faserplatten bestehen oft aus unterschiedlichen Holzarten, enthalten Anteile an Klebstoffen oder Holzschutzmitteln. In der Schweiz fällt jährlich rund 1 Mio. t Altholz (2017) an, davon geht rund ein Drittel in den Export für die Verbrennung oder auch die stoffliche Verwertung. Das im Inland verbleibende Altholz geht größtenteils in die Verbrennung,

die stoffliche Wiederverwendung ist marginal.

Andere Lösungen sieht das Baubüro In Situ (Basel, Zürich, Liestal): Hier ist das Weiternutzen von Bauteilen Alltag. 1000 m² Fassade wurden aus wiederverwendeten Bauteilen erstellt, eine Aufstockung in Winterthur (Stiftung Abendrot, Lagerplatz) verwendet andersorts ausgebaute Außentreppe und Bodenbeläge aus Holz. Und auch im „Nest“, dem Experimentierbau der Empa in Dübendorf, wurden nach den Plänen des Baubüros In Situ temporäre Büroeinheiten eingebaut, um pandemieaugleiche Einzelarbeitsplätze zu gewinnen. Charles von Büren, Bern



Blick in den zweigeschossigen Aufenthaltsraum des Landwirtschaftlichen Zentrums St. Gallen in Salez. Foto: FMH Fabian Matthias Hutter, Diepoldsau



Das „Neighbor Hub“-Gebäude aus Holz mit seinen aufklappbaren Solarpaneelen in einer Aufnahme von 2018. Foto: HEIA HTA-FR

S-Win-Tagung zu »Erdbebensicherheit und Brettspertholz«

Veranstaltung widmet sich Auswirkungen der neuen Norm SIA 261 auf Bemessung und Ausführung von Holzkonstruktionen

Das Swiss Wood Innovation Network (S-Win) hat sich am 26. Mai mit einer virtuellen Tagung unter dem Titel „Erdbebensicherheit und Brettspertholz“ der seit Mitte 2020 geltenden Norm SIA 261 „Einwirkungen auf Tragwerke – Ergänzende Festlegungen“, den durch diese neue Norm gegebenen Forderungen und den entsprechenden Auswirkungen auf die Bemessung und Ausführung von Holzkonstruktionen gewidmet.

Die Erdbebengefährdung liegt in der Schweiz dem Bundesamt für Umwelt (Bafu) zufolge im europäischen Vergleich auf mittlerem Niveau. Aufgrund der dichten Besiedlung und der hohen Sachwerte konzentriert sich das Risiko besonders auf die großen Ballungszentren. Aber Erdbebensicherheit ist für Bauten in der ganzen Schweiz notwendig. Bezüglich Erdbebengefahr wurde in der Schweiz eine neue und differenzierte Zonierung vorgenommen – es gelten jetzt fünf Zonen. Das ist auch in die schweizerischen Baunormen eingeflossen. Die seit Mitte 2020 geltende Norm SIA 261 „Einwirkungen auf Tragwerke – Ergänzende Festlegungen“ nimmt darauf Bezug.

Die Differenzierung in fünf Erdbebenzonen erfordert neue Antwortspektren für die verschiedenen Baugrund-

klassen und Anpassungen der Bedeutungsbeiwerte für den Nachweis der Tragsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit der Bauwerksklasse III (lebenswichtige Infrastrukturfunktion). Die elastischen Antwortspektren der verschiedenen Baugrundklassen A bis E sind beträchtlich geändert, um mit jenen der anstehenden Revision des Eurocode 8 zur Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben kompatibel zu sein. Diese Modifikationen wurden durch die Anpassung der Parameterwerte eingeführt.

Dynamische Eigenschaften

Mit Unterstützung des Bafu hat das Institut für Holzbau, Tragwerke und Architektur (AHB) der Berner Fachhochschule (BFH) ein Forschungsprojekt zu den dynamischen Eigenschaften von Gebäuden in Holzrahmenbauweise abgeschlossen. Im Frühjahr 2019 wurde in Chamoson (Wallis) ein viergeschossiges Testgebäude in Holzrahmenbauweise errichtet, und verschiedenen Tests unterzogen, um seine statischen und dynamischen Eigenschaften zu bestimmen. Die so gewonnen Erkenntnisse zur Erdbebensicherheit von Holzrahmenbauwerken betrafen u. a. die Steifigkeit der OSB-Holz-Klammerverbindung. Es wurde eine große Überfestigkeit der

Klammerverbindungen, der Holzrahmenwände und schließlich des gesamten Gebäudes festgestellt. An der BFH wurde gemeinsam mit der Firma BSB die Duktilität von Stahl-Holz-Stabdübelverbindungen untersucht. Die entwickelten Lösungen führten zu einem vorteilhaften Tragverhalten einer solchen Verbindung unter zyklischer Belastung. Dies bildet die Basis für die Entwicklung einer BSB-Verbindung, welche in der duktilen Bemessung zum Einsatz kommen könnte. Die zyklische Duktilität und die serielle Aktivierung ließen sich durch den Einsatz von optimierten Stabdübeln und durch geringfügige Anpassungen der Details deutlich steigern.

Im Holzbau geht die Entwicklung vermehrt zu großvolumigen und hohen Bauten, doch ist in der modernen Architektur oft wenig Raum für aussteifende Elemente. Zunehmende Zugkräfte belasten die marktüblichen Standardverankerungen. Die BFH entwickelte gemeinsam mit der Firma Ancotech AG (Dielsdorf) erdbebengerechte Verankerungen, die ein hochduktileres Verhalten aufweisen und eine effiziente Umsetzung der Kapazitätsbemessung im Holzbau ermöglichen. Basis des Ankerlebensystems bildet das „Baron-C“-Schraubbe- wehrungssystem der Ancotech AG, das ein duktileres Versagen im Bewehrungs-

stab sichert. Das neue Verankerungselement „DuktipleX“ zeichnet sich durch zwei Besonderheiten aus: Zum einen wird das Prinzip des BRB (Buckling Restrained Brace) umgesetzt und vor allem in die Holzwand selbst integriert. Zudem besitzt das Ankerlement eine adaptive Steifigkeit, die es ihm ermöglicht, steif gegenüber Wind und flexibel im Erdbebenfall zu sein.

Bemessung von BSP

Die Beschreibung des Tragverhaltens eines Elements aus BSP muss von dessen mehrschichtigem Aufbau des Querschnitts und dessen zwei Richtungen ausgehen. Dieses Tragverhalten unterliegt Einwirkungen wie Biegespannung, Schubbeanspruchung und Querdruck. Grundlage zur Beschreibung des Tragverhaltens von BSP-Elementen ist die unidirektionale Holzschicht mit den dazugehörigen mechanischen Eigenschaften, die wiederum von den Holzeigenschaften in Abhängigkeit der Faserichtung gegeben sind.

Dies entspricht dem sogenannten „Grazer Modell“, das Ende der 1990er-Jahre an der TU Graz entwickelt wurde. Dazu wurde ein spezifisches Berechnungsprogramm für BSP-Elemente entwickelt und frei zur Verfügung gestellt, das sich zur Berechnung und Bemessung

von beliebigen BSP-Aufbauten einsetzen lässt und für häufig vorkommende Tragelemente ein Finite-Elemente-Berechnungspaket direkt zur Verfügung stellt. Das Programm wird laufend aktualisiert, ist unabhängig von der verwendeten Systemsoftware und abrufbar unter www.cltdesigner.at.

Robuste Konstruktionen

Bauwerke mit Wänden aus Brettspertholz sind zu unterscheiden in jene, bei denen alle Wände aus BSP gebaut werden und jene, bei denen allein die aussteifenden Wände aus BSP bestehen. Bei ersteren Tragwerkstypen sind sämtliche Wände an der Gebäudeaussteifung beteiligt. Regelmäßige Grundrisse führen zu einem regelmäßigen Tragwerk. Ziel sind Konstruktionen, die ein robustes Verhalten unter Einflüssen wie Erdbeben oder Brand versprechen. Doch ist der Schlüssel für ein gelungenes Tragwerkskonzept eine frühzeitige Zusammenarbeit zwischen Architekten und Ingenieuren.

Charles von Büren, Bern
► Der Tagungsband „Von der Forschung zur Praxis: Erweiterung der Möglichkeiten im modernen Holzbau – Erdbebensicherheit und Brettspertholz“ kann kostenlos bezogen werden unter: www.s-win.ch/tagungsbaende/