



Der mit viel Holz gestaltete Saal (oben) im Kurhaus von Bad Wörishofen D sorgte mit seinem Ambiente für eine positive Stimmungslage während des gesamten Verlaufs der erstmals durchgeführten Internationalen Holzbrückentage, deren TeilnehmerInnen von Prof. Uwe Germerott (unten) begrüsst wurden.

Fotos: W. Bogusch

**Internationale Holzbrückentage (Teil 1) – Mit rund 180 Fachbesuchern darf die Premiere einer neuen Plattform für die Wissensvermittlung auf dem anspruchsvollen Gebiet des Holzbrückenbaus als gelungen bezeichnet werden. Angesichts der umfassenden Themenpalette erfolgt eine dreiteilige Berichterstattung über diese gut organisierte, zweitägige Fachveranstaltung in Bad Wörishofen D.**

## Reizvoll und anspruchsvoll zugleich: der Bau von Holzbrücken



Zahlreiche, gut geschützte Bauwerke belegen sehr eindrucksvoll, dass der Werkstoff Holz in Punkto Lebensdauer nicht nur seine Daseinsberechtigung hat, sondern vielmehr in einigen Bereichen eine durchaus bessere Alternative zur konventionellen Bauweise darstellt. Hinsichtlich der geforderten Leistungsparameter im Brückenbau wie beispielsweise hohe Belastungen, grosse Spannweiten, ansprechende Ästhetik, schnelle Montage und Langlebigkeit steht der Werkstoff Holz mit guten Argumenten da. Damit der Holzbrückenbau weiterhin ein Aushängeschild des Ingenieurholzbaus bleibt, bedarf es – so unterstrich es Prof. Uwe Germerott, BFH Bern/Biel, in seiner Grussadresse – einer kontinuierlichen Auffrischung des Wissensstandes aller in diesem speziellen Metier aktiven Fachleute:

Bauherren, Architekten, Ingenieure, Techniker sowie Holzbauunternehmer. Ihnen praxisgerechte und alltagstaugliche Informationen und Tools zu vermitteln, ist dem Forum Holzbau – als Veranstalter der am 25. und 26. März 2010 durchgeführten «1. Internationalen Holzbrückentage (IBT)» – und den ausgewiesenen Fachreferenten eindrücklich gelungen.

### Prioritäres Ziel: Dauerhaftigkeit

Im Einführungsreferat wies Prof. Kurt Schwaner, Biberach, einleitend darauf hin, dass Brücken gemäss DIN 1074, 6.1 so zu planen, zu konstruieren, auszuführen und zu unterhalten sind, dass sie während der vorgesehenen Nutzungsdauer ihre Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit ohne wesentlichen Verlust

der Nutzungseigenschaften und mit einem vertretbaren Instandhaltungsaufwand behalten. Die Dauerhaftigkeit wird von verschiedenen Beanspruchungen (Belastungen, Klima, Verschleiss), vor allem aber durch extern einwirkende Feuchte ins Holz beeinflusst. Effizient, um diese Beanspruchungen zu minimieren, sind: Schnelle Wasserableitung, Austrocknungsmöglichkeit der Hölzer, keine horizontalen, bewitterten Oberflächen, keine Kapillarfugen, konstruktive Detailausbildung (z. B. durch Abdeckung mit Verschleissbauteilen), Verwendung rissarmer Halbhölzer sowie Abstand zu wasserführenden Schichten. Schutzmassnahmen und Bauteile sollten nach DIN 1074, A.1 kontrollierbar sein und eine Belüftung der geschützten Bauteile ermöglichen. Um Bauteile als «geschützt» einstufen zu können, müssen alle bewitterten Flächen wasserundurchlässig abgedeckt werden. Diese Abdeckungen (Platten, Bänder, Schalungen usw.) sind so zu konstruieren, dass das Brückenbauteil genügend belüftet wird und sich kein Tauwasser im Inneren bilden kann.

Der Bau von Holzbrücken mit langer Lebensdauer ist dann gewährleistet, wenn ein plausibler Grundsatz eingehalten wird: Werden technisch getrocknete Hölzer

### Qualitätsoffensive

Im November letzten Jahres ist in Bonn die Qualitätsgemeinschaft Holzbrückenbau (QHB) gegründet worden. Wie Frank Miebach, Lohmar, darlegte, ist es das oberste Ziel dieser länderübergreifenden Institution, den Holzbrückenbau nach vorne zu bringen und ihn als wettbewerbsfähige Alternative zum Stahl- und Stahlbetonbrückenbau wieder mehr ins Bewusstsein von Planern und der öffentlichen Hand als Auftraggeber zu rücken. Mit guten Beispielen von Holzbrückenbauten soll den vielfach vorhandenen Vorurteilen begegnet werden. Die QHB sieht sich vor allem als Garant für Qualität und strebt verbindliche Qualitätsanforderungen im Holzbrückenbau an. Der Austausch von Know-how (Richtzeichnungen) bei Planung und Ausführung soll die Dauerhaftigkeit von Holzbrücken sicherstellen.

und Holzwerkstoffe verwendet und ist sichergestellt, dass in allen Bereichen die Holzfeuchte von 20% nicht überschritten wird, ist die Dauerhaftigkeit sichergestellt. Dazu bedarf es der sorgfältigen Umsetzung des gemeinsam von allen Partnern erarbeiteten Konzeptes für einen konstruktiven Holzschutz.

Ausgehend von einem geschichtlichen Hintergrund – im Mittelalter wurden Brücken und Stege ausschließlich aus Holz gebaut – erläuterte *Rolf Wulf*, Baureferat der Stadt München, die Beweggründe, warum in der Stadt München Holz heute als Baustoff generell, als Ingenieurbaustoff im Speziellen für Holzbrücken (vermehrt im Verbund mit Stahl und Beton), für Lärmschutzwände, U-Bahnschwellen sowie im Wasserbau verwendet wird. Wie an mehreren Referenzobjekten (Strassenbrücke über die Isar in Thalkirchen, Fuss- und Radwegbrücke St. Emeram über die Isar, F+R-Steg über den Schwabinger Bach, F+R-Steg im Landschaftspark Riem) aufgezeigt, erweisen sich Holzbrücken und -stege dann als ein gelungenes Tragwerk, wenn ihre Struktur klar ablesbar ist und der konstruktive Holzschutz konsequent umgesetzt wird. Materialgerechte Massnahmen zum Schutz des Holzes vor direkter Bewitterung prägen gewissermassen das Tragwerks- und Baukonzept einer Holzbrücke. Einen wirkungsvollen Witterungsschutz garantiert am besten eine Überdachung, wie sie der 2008 erbaute

### Schutzfaktor Nr. 1 für Holzbrücken: ein Dachaufbau mit ausreichenden Vorsprüngen.

Foto: Erich Bogusch



F+R-Steg über den Auer Mühlbach aufweist. Holzgerechte effiziente Tragwerke entstehen, wenn die Holzstäbe auf Druck angeschlossen und Zugkräfte besser durch Stahlglieder aufgenommen werden. Bei Knotenverbindungen sollten die Anschlusskräfte klar zugeteilt und Schwachstellen für das Eindringen von Feuchtigkeit vermieden werden. Zur Vermeidung von Biege- und Querkraftbeanspruchungen eignen sich aufgelöste Strukturen wie zum Beispiel Fachwerkträger mit vorwiegend Normkraftbeanspruchung gegenüber hohen Holzträgerquerschnitten. Auch Bogenträger sollten vorwiegend Druckkräfte erhalten. Neben dem rein Technisch-Funktionellen sollte – so R. Wulf abschliessend – bei der Materialevaluation nicht vergessen werden: Holz hat Seele.

Über die Erfahrungen eines Bauherrn der öffentlichen Hand mit Holz als Konstruktionsmaterial für Brücken orientierte *Karl-Heinz Sperlein*, Staatliches Hochbauamt Passau. Im Mittelpunkt seiner Betrachtungen standen die Brückenobjekte von Ruderting (Bj. 1998/30 t) und Neukirchen (Bj. 2008/60 t), welche sich durch einen hohen Entwicklungsstand im Holzbrückenbau auszeichnen und sehr nahe an das Leistungsprofil von Massivbauten herankommen. Anstelle einer Überdachung gelangte bei beiden Brücken eine hochwertige Abdichtung auf der Fahrbahnplatte zur Ausführung. Die nach acht Liegejahren beim Rudertinger Bauwerk, das den Status eines Pilotprojektes hat, vorgenommene Brückeninspektion ergab eine wertvolle Erkenntnis: Die Schrammbordverankerung über Stabdübel mit Gewinde bringt – wegen der abzutragenden Anpralllast von 100 kN – zahlreiche Durchdringungen der Abdichtung mit sich, was in der Folge Feuchtigkeit bis ins Tragwerk eindringen lässt und damit Fäulnisschäden verursacht. Dieses Verbindungssystem setzt die Dauerhaftigkeit von Holzbrücken massiv herab. Bei den derzeit in Projektierung befindlichen Holzbrücken werden die Kräfte aus Anprall über eingebaute Telleranker und Sicherungsglaschen abgetragen.

### Wettbewerbsmodalitäten

«Wer sich an einem Wettbewerb beteiligt, der möchte diesen auch gewinnen. Doch Sieger kann nur einer sein» – das gilt auch, wie *Dr. Phillip Stoffel*, Zürich, in seinem Referat anmerkte, bei der Jurierung von eingereichten Brückenentwürfen. Eigenen Beobachtungen zufolge sind Wettbewerbsteilnehmer insbesondere dann enttäuscht, wenn die Qualitäten ihres Vorschlages nicht in der von ihnen interpretierten Weise gesehen werden. Erfolg ist meist jenen Entwürfen beschieden, bei denen die Tragwerkskonzeption sowie die zugehörige Gestaltung und Einpassung klar und unmissverständlich beschrieben werden. Davon leitet sich ein hoher Erkennungswert ab. Die Norm SIA 269 definiert die Anforderungen an neue Tragwerke



Isabelle Engels vom Forum Holzbau war massgeblich für die Vorbereitung und Organisation der ersten IBT-Veranstaltung verantwortlich.



Ausreichend Zeit stand den Teilnehmern zur Verfügung, um mit den Referenten Prof. K. Schwaner und F. Miebach (oben) sowie Dr. Ph. Stoffel, K. H. Sperlein und R. Wulf (unten) angeregt zu diskutieren. Fotos: -bo-





in Ziffer 2.3.1 wie folgt: «Ein Tragwerk soll bei angemessener Einpassung, Gestaltung und Zuverlässigkeit wirtschaftlich, robust und dauerhaft sein.» Diese Anforderung floss in mehreren, vom Referenten – in der Rolle als Bauherr oder Bauherrenberater – betreuten Brückenwettbewerbren als Leitgedanke für die Formulierung des Zielkatalogs sowie der Beurteilung und Bewertung der Wettbewerbsbeiträge ein. Am Beispiel des Projekt-Wettbewerbes für den Bau einer neuen Hergiswaldbrücke über den Renggbach bei Kriens konnte aufgezeigt werden, wie sich mit der bewussten Beschränkung auf das Wesentliche (ein Plan im Format A1 quer + Erläuterungsbericht) der Aufwand für die Wettbewerbsteilnehmer und das Preisgericht in vertretbaren Grenzen halten lässt. Zudem war damit eine optimale Vergleichbarkeit der Wettbewerbsbeiträge sichergestellt. Das siegreiche Planerteam (Fürst Laffranchi Bauingenieure GmbH, Wolfwil; Ilg Santer Architekten GmbH, Zürich) hat für sein Projekt «Christophorus» eine schief gelagerte, einfeldrige Holz-Beton-Verbundbrücke mit einem vorgespannten Betonzugglied als Unterspannung konzipiert. Die Chancen für die bauliche Umsetzung stehen gut, sodass 2011 mit der Ausführung zu rechnen ist.

### Standardisierter Holzbrückenbau

Wie Dr. Wilhelm Luggin, Wien, berichtete, war es das Ziel eines von der Salzburger Holzkette initiierten Projektes, den Einsatz von Holz im Brückenbau, und das in Kombination mit dem ländlichen Strassen- und Wegenetz (rund 2900 km), zu erhöhen. Hierbei wurde ins Auge gefasst, vermehrt Brettsperrholzplatten (BSP) für die Fahrbahnstruktur zu verwenden. Als Werkzeuge für die Planung wurden standardisierte Leitdetails (oder Richtzeichnungen) für Güterwegbrücken mit BSP-Decks und dichter, bituminöser Fahrbahn ausgearbeitet. Zu diesen konzeptionellen Grundlagen gehören auch eine Checkliste für die Qualitätssicherung im Planungsprozess und ein Wartungsmanual als Orientierungsrahmen für den Brückenunterhalt.

### Von Brückeninspektionen abgeleitete Erfahrungen

Die Dauerhaftigkeit von Brückenbauwerken hängt signifikant von der Wartung und der Schadensfrüherkennung ab. Sehr zum Bedauern von Prof. Andreas Müller, FH Bern/Biel, existieren für die Wartung und Prüfung von Holzbrücken keine eindeutigen und allgemeingültigen Regelungen und Richtlinien, die den zuständigen Behörden die Überprüfung erleichtern würden. Eine sorgfältige visuelle Überprüfung und Kontrolle aller Bauteile steht immer im Mittelpunkt einer jeden Zustandserfassung. Von besonderer Wichtigkeit ist die Messung der Holzfeuchte, wofür die handelsüblichen elektronischen Holzfeuchte-Messgeräte in der Regel ausreichend sind.

Aufgrund der durchgeführten Expertisen und der daraus resultierenden Erkenntnisse lässt sich festhalten, dass sich die baulich-konstruktive Ausbildung von Holzbrücken – gemäss der Definition geschützter Brücken – sehr bewährt hat. Mit einer Bekleidung oder einer oberliegenden, geschlossenen Fahrbahn können sehr effizient die Durchfeuchtung der tragenden Bauteile und somit eine Schädigung durch holzerstörende Pilze vermieden werden. Die in DIN 1076 geforderten Überwachungs- und Prüfungsintervalle sind ausreichend. Sie vermeiden in der Regel aufwendige Sanierungsmassnahmen durch rechtzeitiges Erkennen der Schwachstellen und eine Gefährdung der Benutzer.

Dank Früherkennung können Mängel meist mit einem vergleichsweise geringen Kostenaufwand in stand gesetzt werden. Von Vorteil sind in kürzeren Abständen durchgeführte Wartungs- und Reinigungsarbeiten. Es dient dem verbesserten Austrocknungsvermögens der Holzbauteile, wenn der Bewuchs an den Widerlagern und an der angrenzenden Uferböschung regelmässig zurückgeschnitten wird. Abschliessend empfahl Prof. Müller, für den Brückenunterhalt einen Überwachungsplan aufzustellen.

### Gesicherter Wildwechsel

Die deutschlandweit erste und bislang einzige Grünbrücke in Holzbauweise wurde im Jahre 2004 über die richtungsgetrennte, jeweils zweispurige Bundesstrasse B 96 (sog. Rügenezubringer) bei Wilmshagen erbaut. Wie Dr. Karl Kleinhanss, Berlin, ausführte besteht der Überbau dieses Pilotobjektes aus einer im Abstand von 0,80 m angeordneten Brett-schichtverleimten Konstruktion aus Lärchenkernholz mit parallelen Dreigelenkbögen (Spannweite: 24 m). Aus Stabilitätsgründen sind jeweils zwei Binder durch Querträger zu Zwillingsträgern verbunden. Die Kopplung erfolgt mit durchgehenden Gewindestangen. Die einzelnen Bögen sind beidseitig durch Stahlgelenke auf den Unterbauten aufgelagert; im Scheitel jedes Bogens ist ein weiteres Gelenk eingesetzt. In den Randbereichen des Überbaus wurde der letzte Binder schräg in einem Winkel von 45° ausgebildet und somit der Böschungeneigung angepasst. Hiermit konnte erreicht werden, dass der erdüberschüttete Bereich des Bauwerks so klein wie möglich ausfällt. Zudem kann das Tageslicht besser unter das Bauwerk dringen; massige Flügelfwandansichten werden vermieden. Mit seiner natürlichen Bogenform und der Verwendung des nachwachsenden Baustoffes Holz verdeutlicht das Bauwerk augenfällig seine Funktion als Wildüberführung und kommt der Symbiose aus Form, Material und Funktion sehr nahe (Fortsetzung in SHB 5/2010).

Dr. Walter Bogusch

Eine unterschiedliche Ausgangslage für die Diskussion ergab sich für die Referenten Dr. K. Kleinhanss («Grünbrücke»), Prof. A. Müller («Schadensempirik») und Dr. W. Luggin («Holzbrücken Promotion»).

Foto: -bo-

