

«Holzbrückenbau ist dann überzeugend, wenn die Summe aller optischen, funktionalen und technischen Eigenschaften im Kontext mit der Umgebung ist» – im Sinne von Richard J. Dietrich hätten den 1. IHB-Tagen mehr Premiumobjekte gut zu Gesicht gestanden.

Alle Fotos:  
W. Bogusch



**1. Internationale Holzbrückentage (IHB)/Teil 3 – Auch die Programmfolge des zweiten Tages der neu lancierten, vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) im Rahmen des Aktionsplans Holz unterstützten Veranstaltungsreihe, die am 25. und 26. März 2010 in Bad Wörishofen stattfand (siehe SHB Nr. 4 & 5/2010), zeichnete sich durch eine grosse Themenvielfalt aus. Sie erstreckte sich von planerischen Grundsätzen über neuartige Verbindungsmittel bis zur Präsentation von Referenzobjekten.**

## Holzbrücken: der Nachweis von Wirtschaftlichkeit bringt mehr Marktanteile

Grundsätzliches über die Einwirkungen auf Holz- und Holz-Beton-Verbundbrücken und deren Auswirkungen auf das konstruktive Gefüge erörterte *Matthias Gerold*, Karlsruhe, wobei er die Oberbauten von Strassenbrücken in den Mittelpunkt seiner Ausführungen gestellt hat. Hierbei ging er auf die ständigen Einwirkungen wie Eigengewicht, Ausbaulasten (Schrammborde, Kappenbeton, Fahrbahnbelag) und Baugrundbewegungen ein, um anschliessend die veränderlichen Einwirkungen wie Verkehrslasten, Lasten aus Bremsen und Anfahren, Zentrifugallasten, Temperatureinwirkungen, Wind und Schneelasten,

Lasten auf Geländer, temporäre Sonderlasten sowie Bewegungs- und Verformungswiderstände der Lager näher zu erläutern. Es sei plausibel, dass sich diese Einwirkungen der unterschiedlichsten Art auf die Lebensdauer und die Kosten des Unterhalts von Brückenbauwerken auswirken. Unter Berücksichtigung aller relevanten Planungsgrundsätze – mit dem Schwerpunkt baulich-konstruktiver Holzschutz – sei zu erreichen, dass sich geschützte Holzbrücken (u. a. mit einem ausreichend über die Hauptkonstruktion auskragenden Schutzdach oder einem geschlossenen Geh- und Fahrbahnbelag aus Gussasphalt oder aus Stahl-

beton) ähnlich dauerhaft verhalten wie die traditionellen Brückenbauten früherer Jahrhunderte. Angesichts steigender Neubau- und Unterhaltskosten im Sektor Bau erwarten die öffentlichen Bauherren eine grösstmögliche Robustheit der realisierten Objekte, um finanzielle Folgekosten so gering wie möglich zu halten. Dazu bemerkte *M. Gerold* abschliessend: «Marktanteile entstehen durch nachweisbare Wirtschaftlichkeit.»

### Die Abtragung horizontaler Lasten

Brückentragwerke erfahren immer vertikale und horizontale Einwirkungen. «Es ist die Kunst des projektierenden Ingenieurs, dass er schon bei den ersten Gedanken zu einem Tragwerksentwurf beide Belastungen berücksichtigt. Nur wenn er dies frühzeitig macht, resultieren Brückenkonstruktionen, die ansprechend sind und in sich stimmen.» – so die Eingangsbetrachtungen von *Pirmin Jung*, Rain, bei seinen Ausführungen über den Umgang mit horizontalen Lasten, die sehr vielfältig sein können und – je nach nationaler Norm und teilweise nach örtlichen Richtlinien – unterschiedlich zu berücksichtigen sind. Die horizontalen Einwirkungen wie Windlasten, Brems- und Anprallkräfte, Nutzlasten und Einwirkungen aus Erdbeben können mit unterschiedlichen Konzepten ins Fundament abgetragen werden. Allen Systemen gemeinsam ist, dass es mindestens eine Ebene

braucht, die zwischen den Widerlagern aufgespannt und sauber als Scheibe ausgebildet wird. Gedeckte Brücken werden meistens mit einer Dachscheibe (Stabwerk oder Scheibenkonstruktion) ausgebildet, die am Portal mit einer Stützkonstruktion (Portalrahmen o. ä.) in die Fundation verankert wird. Die Fahrbahn wird ebenfalls als horizontal steife Scheibe (Stabwerk oder Scheibenkonstruktion) ausgebildet. Bei den «offenen» Trogbriicken erfolgt die horizontale Aussteifung meist so, dass die Längsträger mit einzelnen Querrahmen gegen Kippen gehalten werden. Alternativ zu den Querrahmen können die Längsträger bei Trogbriicken auch biegesteif mit einer geschlossenen Fahrbahnplatte verbunden werden, was häufig bei Fussgängerbrücken der Fall ist.

### Modifizierter Bohlenbelag

Für neue Brücken mit Holzbohlenbelag sollte aus der Sicht von *Prof. Dr. Johann Pravida*, Rosenheim, ein Konzept umgesetzt werden, bei dem die tragende Brückenkonstruktion durch eine flächige Abdichtungsebene komplett geschützt ist. In diesem Sinne wurde beim Neubau einer Fuss- und Radwegbrücke in Rosenheim der Bohlenbelag schwimmend auf die Abdichtungsebene aufgelegt, ohne dass Befestigungsmittel die Dichtungsebene durchdringen. Zur Ableitung der horizontalen Bremslasten wurden die Bohlen seitlich an die Geländer- bzw. Schrammbordkonstruktion angeschlossen, von wo die Horizontallasten nach unten

in die Haupttragkonstruktion geleitet werden. Im vorliegenden Falle hat es sich angeboten, einige Bohlen zu einem Rost zu verschrauben und diesen auf die Abdichtungsebene aufzulegen, was punktuell auf Elastomerlagern zu erfolgen hat, um das Abfließen des Wassers auf der Abdichtungsebene zu ermöglichen.

### Leistungsbestimmend: Verbindungsmittel und Knoten

Eine Modifikation der besonderen Art sprach *Prof. Dr. Ing. Jan-Willem van de Kuilen*, München, an, der bei der Erörterung von Verbindungsmitteln im Holzbrückenbau speziell auf die Verwendung von Stabdübeln aus hochfestem, aber auch teurerem Stahl – angefangen bei Festigkeiten von S690 und höher – einging. Diese würden im Vergleich zu den herkömmlichen Stabdübelqualitäten die Anwendung in kleineren Durchmesser erlauben, was bei niedrigeren Bohrkosten zu einer höheren Lochleibungsfestigkeit in kleiner wählbaren Holzquerschnitten führt. Allerdings verwies der Referent auf die Neigung der hochfesten Stahlsorten stärker zu korrodieren, sodass auf niedrige Holzfeuchten, allfällige Inhaltsstoffe (Exotenhölzer) und eine eingeschränkte Freibewitterung zu achten ist.

Mit der Antwort auf die Frage «Was kann der Fachwerkknoten leisten?» beschäftigte sich sehr eingehend *Kurt Pock*, Spittal A, der einleitend festhielt, dass die Knotenausbildung bei statisch unbestimmten Tragwerken Einfluss auf die Stei-

figkeitsverhältnisse und die damit einhergehende Veränderung der Schnittkräfte und Verformung hat. Idealerweise sollen die Anschlüsse der Stäbe und die Einleitung der Lasten möglichst ohne Versatzmomente (Sekundärmomente) bei bestmöglichem Erhalt des Grundquerschnitts erfolgen. Bei gedeckten, mit Fachwerken ausgeführten Holzbrücken erfolgt die Einleitung der Dachlasten meist über eine Linienbelastung des Obergurtes, der im Regelfall als Durchlaufträger über den Knotenpunkten durchläuft. So werden die Dachlasten meist zentrisch ins System eingebracht. Bei der Einleitung der Kräfte aus dem Wind- und Aussteifungsverband erwies sich als wirtschaftlichste und formal ansprechendste Lösung, wenn die Diagonalen direkt mit den Pfosten kurzgeschlossen und die Lasten möglichst versatzmomentenfrei eingetragen werden.

Forschungsergebnisse der letzten zehn Jahre zeigen, dass in Holz eingeklebte Stahlteile einen innovativen und leistungsstarken Lösungsansatz für die Übertragung von Kräften sowie die Kopplung von Holzbauteilen darstellen. Als Weiterentwicklung stellte *Rainer Balmer*, Haibach D, die Anwendung von nicht stabförmigen, in Holz eingeklebten Metallteilen vor, mit denen starre und gleichzeitig duktile Verbindungen ausgeführt werden können.

### Stoff + Struktur + Form

Wie ein mittelständischer Zimmereibetrieb den Entwurf, die Planung

Diskussionsrunde «Planerische Grundsätze» (v. l. n. r.): Pirmin Jung, Prof. Dr. Johann Pravida und Matthias Gerold.



Diskussionsrunde «Verbindungsmittel und Knoten» (v. l. n. r.): Prof. Dr. Jan-Willem van de Kuilen, Kurt Pock und Rainer Balmer.



## Stimmen zur Premiere Holzbrückentage 2010



«Vermittelt wurde in umfassender Form eine generelle Übersicht über den Brückenbau mit Holz. Der thematische Einstieg fiel leider etwas negativ aus. Es wäre wünschenswert, wenn auf der bestehenden Wissensbasis eine Initialzündung zugunsten einer stärkeren Holzbrücken-Akzeptanz bei öffentlichen Bauherren erfolgen würde. Seitens der Bauteilhersteller ist man – speziell in der Schweiz – bereit, innovative Produkte für den Holzbrückenbau anzubieten.»

**Marcel Gadiant, dipl. Holzbauingenieur FH, Burgdorf**



«Die anfänglich negative Betrachtungsweise des Holzbrückenbaus mit Schadensbildern zum Abgewöhnen hat am 2. Tag des IHB eine Wende zum Besseren erfahren. Da gabs für mich eine Reihe neuer Erkenntnisse. Mit der Präsentation guter Referenzobjekte, an denen es in der Schweiz nicht mangelt, würde sich das Forum IHB als Plattform eignen, um Aussenstehende wie Architekten und öffentliche Bauherren vom Holzbrückenbau zu überzeugen. Bei einer Neuauflage der Holzbrückentage würde ich gerne mehr über optimierte Detaillösungen in Erfahrung bringen.»

**Mario Aeppli, dipl. Holzbauingenieur FH, Frauenfeld**

und die Ausführung einer gedeckten Schwerlastbrücke über die Drauingang und meisterte, berichtete *Gregor Fehlmann*, Lienz A. Haupttragwerk (zusammengesetzte Spannweiten: 11 m + 40 m + 11 m) ist eine Fachwerkkonstruktion mit nicht parallelen BSH-Gurten (Lärchenholz). Die Aussteifung in der Ober- wie Unterгурtebene erfolgt mit zwei horizontalen Verbänden im Abstand von 5 Metern.

«Die Gestalt eines Brückenbauwerks ist die Summe aller sinnlichen, funktionalen und technischen Eigenschaften im Kontext mit der Umgebung. Wesentliches Gestaltungsele-

ment bei einer Brücke ist das Tragwerk, mit dessen Struktur der Baustoff Holz in Einklang zu bringen ist.» Mit diesen einleitenden Feststellungen skizzierte *Richard J. Dietrich*, Traunstein D, die Grundsätze seiner Entwurfsarbeit für Brückenprojekte, um anzufügen, dass auch das Wirken der Kräfte deutlich sichtbar und erfahrbar zu machen sei. So betrachtet sei nicht der einfache Balken das System der Wahl; vielmehr kämen filigrane aufgegliederte Stab- oder Fachwerke sowie strukturell wirkende Tragsysteme wie ein Bogen oder ein Spannband in Betracht. Dafür biete sich Holz in den verschiedensten Werkstoffgüten an. Exemplarisch für seine Entwurfs- und Planungsmethoden, präsentierte der Referent die im Jahre 1978 entworfene Spannbandbrücke, die den damals neugebauten Main-Donau-Kanal bei Essing im Altmühltal überquert und in der Fachwelt eine sehr grosse Publicity erreichte.

### Synthese

Bei seiner resumierenden Abschlussbetrachtung legte *Hanspeter Kolb*, Biel, besonderen Wert auf die Forderung, mit funktionsgerechten und ästhetisch überzeugenden Holzbrücken das Vertrauen bei den Behörden zu gewinnen, ähnlich wie dies auf dem Gebiet des Brandschutzes gelungen ist. Um den Bau von Holzbrücken nicht dem Zufall zu überlassen, bedürfe es mehrerer Schritte:

- Beispielhafte Brückenobjekte (u. a. mit Verschleisschichten geschützt) den Behörden in dem Sinne vor Augen führen, dass «wir es können».
- Auf dem Gebiet von F+E gilt es in grenzüberschreitender Zusammenarbeit (D–A–CH) Innovationen zu

**Hanspeter Kolb:**  
«Anerkannt gute Brückenbauten aus Holz sind zumeist das Ergebnis von Teamwork und dessen Know-how.»



erarbeiten, die den Materialmix (Holz–Beton–Stahl) einschliessen.

- Die Erarbeitung optimierter Standardteile ist wichtig, doch dürfen davon keine einschränkenden Regulierungen abgeleitet werden.
- Die Qualitätssicherung (mit permanenter Kontrolle der Holzfeuchtigkeit am Objekt) sollte ebenso wie die Wartung von Spezialisten vorgenommen werden.

Die Baupraxis zeigt je länger je mehr, dass anerkannt gute Brückenbauten in Holz das Ergebnis von Teamwork sind, welches auf dem jeweiligen Know-how der Beteiligten – Architekt und Tragwerkplaner, Holzbauunternehmer und Strassenbauer – basiert. Es wäre wünschenswert, so Hp. Kolb abschliessend, wenn sich Vertreter der genannten Berufssparten in grosser Zahl zu den 2. Internationalen Holzbrückentagen im Jahre 2012 ein Stelldichein geben würden.

*Dr. Walter Bogusch*

### IHB 2010 – Tagungsband

230 Seiten, Format A4, gebunden, kartoniert.  
Herausgeber: Forum Holzbau, Biel.  
Preis: EUR 40.– bzw. CHF 60.–  
(zzgl. Portokosten: EUR 8.– bzw. CHF 12.–).  
Sofort lieferbar. Vertrieb: Forum Holzbau,  
Claudia Wyssbrod, Postfach 603, 2501 Biel,  
Tel. +41 32 327 20 00,  
Fax +41 32 327 20 09,  
info@forum-holzbau.com.

Im Tagungsband zu den 1. Internationalen Holzbrückentagen (IHB) sind die Fachbeiträge aller Referenten aus Deutschland, Österreich und der Schweiz zusammengetragen. In einem umfassenden Überblick wird der neueste Kenntnisstand der Holzverwendung im Brückenbau vermittelt. Kriterien und Entscheidungsgrundlagen für potenzielle Bauherren, in erster Linie Kommunen, werden thematisiert ebenso wie über deren Erfahrungen berichtet wird. So geht es beispielsweise um Fragen der Wartung und Nachhaltigkeit. Aber auch zahlreiche, für Planer- und IngenieurInnen entscheidende Lösungsansätze (Details) werden aufgezeigt. Zudem gehen die Autoren auf die Bedeutung der Fahrbahnaufbauten sowie der äusseren Einwirkungen auf die Tragwerkstruktur ein und stellen neue Verbindungen vor. Aufschlussreich sind auch die Hinweise zu den No-Gos. -bo-