

Auf dem Weg von Fußweg- zu Schwerlastbrücken

»Holzbrückenbau-Symposium« bietet planerisch-regulatorische Grundlagen und gute Beispiele für Holzeinsatz im Brückenbau

Die fünfte Ausgabe des „Holzbrückenbau-Symposiums“ – veranstaltet von Pro Holz Baden-Württemberg – kamen am 1. Juli rund 50 Teilnehmer aus den Bereichen Wissenschaft, Planung, Industrie und Kommunen nach Weinstadt (Rems-Murr-Kreis).

Die Gemeinde Weinstadt besteht aus fünf Teilorten und durch ihre Lage im Tal der Rems, die mehrfach die Ortschaften durchfließt, sowie die Bundesstraße 29 ergeben sich in der Bebauung vielfach bandartige Strukturen, die zur Integration der Ortschaften überwunden werden müssen. „Brücken sind für uns wichtig“, betonte Weinstadts Erster Bürgermeister Thomas Deißler bei der Begrüßung der Teilnehmer. In der Gemeinde waren im Rahmen einer Gartenschau 2019 zwei der ersten drei Brücken nach dem Konzept der „Stuttgarter Holzbrücke“ geplant und umgesetzt worden. Dabei handelt es sich um eine blockverklebte Brettschichtholzbrücke, die am Übergang zu den Widerlagern ohne Dehnfugen und Auflager auskommt (sog. integrale Bauweise). Diese beiden Fuß- und Radwegbrücken – von denen eine im Anschluss an die Veranstaltung zusammen mit Planern und Ausführenden besichtigt werden konnte – haben auch zur Erschließung des Flusses als Naherholungsgebiet geführt und neue Veranstaltungsflächen entstehen lassen.

Der Holzbrückenbau habe durch die Klimadiskussion Rückenwind bekommen, stellte Dr. Karl Kleinhanß von der Qualitätsgemeinschaft Holzbrückenbau (QHB) fest, der das Symposium moderierte. Es würden heute wieder mehr Fuß- und Radwegbrücken gebaut als vor zwölf Jahren bei Gründung der QHB. Auch gebe es mittlerweile erste Grünbrücken (Wildtierüberführungen) in Holzbauweise und man könne daran denken, Holz auch für Schwerlastbrücken im Straßennetz einzusetzen. Das bestätigte Frank Miebach, dessen Ingenieurbüro seit 2005 im Holzbrückenbau tätig ist: „Vor 13 Jahren bestand Handlungsbedarf. Aber mittlerweile hat die Skepsis gegenüber Holzbrücken abgenommen.“ Dazu beigetragen hat neben der Klimadiskussion, vorzeigbaren Beispielen wie die damals erstmalig in Deutschland in Holz gebaute Wildtierüberführung in Wilmshagen (Mecklenburg-Vorpommern) 2004 und der Arbeit der QHB zur Entwicklung technischer Standards, Planungshilfen zur Qualitätssicherung und Hilfestellung zur Ausschreibung von Projekten auch die wissenschaftliche Arbeit zur Entwicklung leistungsfähiger, dauerhafter Konstruktionsweisen und verlässlicher Regelwerke für den Holzbrückenbau.



Blick in den Veranstaltungssaal des fünften „Holzbrückenbau-Symposiums“ in der Jahnhalle in Weinstadt-Endersbach; hier mit Prof. Antje Simon als Referentin per Video zugeschaltet. Fotos: J. Härer (4)

Prof. Dr. Thomas Uibel von der Fachhochschule Aachen und Prof. Antje Simon von der Fachhochschule Erfurt eröffneten damit den fachlichen Teil des Symposiums.

Standardkonstruktionen für kommunalen Holzbrückenbau

Der Ersatz einer Stahl-Holz-Brückenkonstruktion durch eine Aluminiumbrücke in Aachen 2019 mit der Begründung, eine „neue Holzbrücke wäre vermutlich in wenigen Jahren erneut morsch geworden“, gab den Anstoß zum Projekt „Nachhaltige Standardbrücken in Holzbauweise“ an der FH Aachen. Prof. Uibel berichtete zunächst von der bereits 2018 bundesweit durchgeführten Umfrage zum Bestand von Holzkonstruktionen im Brückenbestand: 62 % der 8353 erfassten Brücken sind demnach in Beton- oder Spannbetonbauweise errichtet, nur knapp 8 % in Holz. Während über zwei Drittel der befragten Kommunen einen eventuellen Neubau von Fuß- und Radwegbrücken in Holzbauweise eher ablehnen, schätzte mehr als die Hälfte der Kommunen einen Standardbrückentyp in Holzbauweise als hilfreich ein.

Von 580 erfassten Holzbrücken sind über 95 % für Fußgänger und Radfahrer ausgelegt, nur 1,4 % auch für das Befahren mit einem Dienstfahrzeug und 2,6 % für den Straßenverkehr. Charakteristisch für die meisten kommunalen Brückenbauwerke in Holzbauweise ist ihr Standort über einem Gewässer (94 %) und ihre Ausbildung als Deck-

brücke (89 %) und Einfeldträger (81 %), ebenso wie Nutzbreiten bis maximal 3 m (92 %) und Längen bis 16 m (81 %) bzw. nur bis 10 m (59 %). Bei 72,8 % der Brücken handelt es sich um ungeschützte Holztragkonstruktionen, 23,6 % sind von oben gegen Witterung geschützt und nur 3,6 % sind vollständig konstruktiv geschützte Bauwerke.

Auf Grundlage einer Bewertung des Brückenzustands von 504 Bauwerken und der Identifizierung kritischer Bereiche am Haupttragwerk entwickelte man dann im Projekt eine Standardbrücke mit vier Varianten einschließlich von Leitfäden und Detailkatalogen, einer vollständigen Musterstatik, Ausschreibungsvorlagen und Empfehlungen für Prüfung und Wartung. Charakteristisch für alle Varianten (siehe Fotos oben) ist das aufgehängte Brückenaufleger, die durchdringungsfreie obere Abdeckung der Tragkonstruktion, die Befestigung des Geländers am vollständig bekleideten Hauptträger, die zur Revision durchgehend abnehmbare oder aufklappbare Bekleidung und die einfache Austauschbarkeit von Teilen des Geländers und der Bekleidung. Alle Unterlagen zur Standardbrücke werden nach und nach kostenlos bereitgestellt unter:

► www.fh-aachen.de/forschung/azh/veroeffentlichungen

Erarbeitung von Regelwerken

Entwurf, Bau und Erhaltung von Holzbrücken finden in bestehenden Regelwerken kaum Erwähnung. So gibt es



An der FH Aachen entwickeltes Modell einer geschützten Standardbrücke in Holzbauweise, das Anfang Juli auf der Messe „Dach und Holz“ in Köln gezeigt wurde. Rechts einige charakteristische Merkmale der Standardbrücke im Detail.



Durchdringungsfreie Dichtebene, direkter Lastabtrag des Geländers auf den Hauptträger und leicht abnehmbare Bekleidung



Aufgehängtes Auflager ohne Kontakt zwischen Holzträger und Widerlager

z. B. verbindliche Richtzeichnungen des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) für alle Brückenbauten des Bundes und der Länder, aber keine für Holzbrücken: „Geregelt wird nur, was auch regelmäßig gebaut wird“, so laut Prof. Simon der hier herrschende Grundsatz. Denn der Holzeinsatz im Brückenbau liegt in Deutschland zwischen nur 0,4 % bei Fernstraßen und 8 % in Kommunen. Das führt auch zu einer Benachteiligung von Holzbrücken hinsichtlich der vorgeschriebenen Prüfungen: So ist für ungeschützte Holzbrücken und Brücken im Bereich von Gewässern nach den Richtlinien für Bauwerksprüfung der Bundesanstalt für Straßenwesen (Bast) eine jährliche Hauptprüfung vorgeschrieben. Anerkannte Wartungs- und Prüfungshandbücher könnten dagegen einen sechsjährigen Prüfturnus erlauben.

Angesichts der Folgen des Klimawandels und der positiven Auswirkung der Verwendung von Holz auf das Klima sei Bauen mit Holz eigentlich Pflicht, es bestehe aber ein politisches und wirtschaftliches Umsetzungsproblem, sagte Simon.

Um die Lücke in bestehenden Regelwerken schließen zu können, hat die FH Erfurt im Projekt „Protected Timber Bridges (Protimb)“ von 2016 bis 2019 einheitliche Richtlinien für Entwurf, Bau, Überwachung und Prüfung ausschließlich konstruktiv geschützter Holzbrücken entwickelt. Wesentlicher Bestandteil sind Musterzeichnungen für Holzbrücken (MuZ), die analog zu den Richtzeichnungen des BMDV aufgebaut sind. Dazu kommen u. a. Empfehlungen für technische Vertragsbedingungen, Musterhandbücher für Wartung und Prüfung, die auch einen Holzschutzplan und ein Monitoring des Bauwerks in den ersten fünf Jahren enthalten, sowie ein Aufbaulehrgang „Holzbrücken“ des Vereins zur Förderung der Ausbildung zur Brückenprüfung, Brückeninspektion und Bauwerksprüfung (VFIB). Niederschlag gefunden hat dies u. a. in der Veröffentlichung „Musterzeichnungen für Holzbrücken“ des Informationsdienstes Holz. Sämtliche Unterlagen stehen kostenlos zur Verfügung unter:

► www.fh-erfurt.de/projekte/detailansicht/protimb

Das während des Projekts durchgeführte, zweieinhalbjährige Holzfeuchte-monitoring an diversen Holzbrücken zeigte sowohl über dem Gewässer als auch über dem Vorland durchgehend unkritische Werte unter 20 % und einen Mittelwert von 17 %. Ein Generalverdacht gegen geschützte Holzbrücken, wie er in den Richtlinien für Bauwerksprüfung zum Ausdruck komme, sei daher nicht gerechtfertigt. Die Nähe des Gewässers stelle kein erhöhtes Gefährdungspotenzial dar, so Simon. Klein-

hanß verwies dazu auf anstehende Gespräche der QHB mit der Bundesanstalt für Straßenwesen hinsichtlich des vorgeschriebenen Prüfturnus.

20 Jahre Deges-Grünbrücke

Der Nachmittag des Symposiums war verschiedenen Holzbrückenbau-Projekten gewidmet, beginnend mit Wildtierüberquerungen bzw. Grünbrücken in Holzbauweise. Auch wenn es dazu noch keine Langzeiterfahrung gibt, wie Gregor Gebert von der Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH (Deges), Berlin, betonte, so gibt die erste 2004 in Deutschland gebaute Konstruktion dieser Art Anlass zu Optimismus. Die bei Wilmshagen über den Zubringer B96n von Rügen zur Ostseeautobahn A20 gebaute Grünbrücke war die erste von mittlerweile vier von der Deges gebauten Grünbrücken.

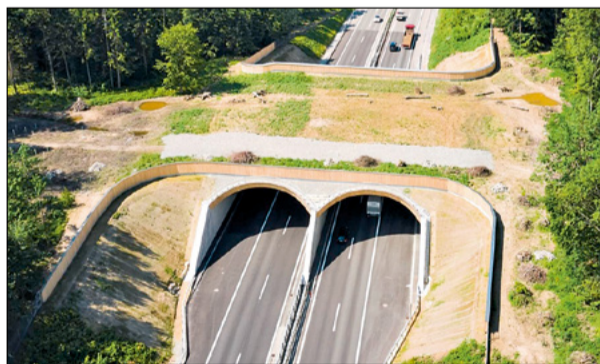
Es handelt sich dabei um nach unten unverkleidete Bogenbrücken mit zwischen 28 und 32 m überspannenden Drei-Gelenk-Bogen aus Lärchen-Brettschichtholz bzw. im Falle der 2020 gebauten Brücke in Thyrow (Brandenburg) um eine Doppelbogen-Brücke, deren kleinerer Bogen (16 m) an zwei Punkten fixiert ist. Nach oben erfolgte eine Beplankung mit Brettspertholz, worauf eine mehrlagige Abdichtung, Wurzelschutzfolie, Nagetierschutz und eine Erdüberschüttung mit 70 cm bzw. bei den beiden im Jahr 2020 erstellten Brücken 1 m Höhe aufgebracht wurde. Obenauf steht eine sogenannte Irritations-schutzwand, die das Wild bei der Überquerung vor allem vor dem Licht der Fahrzeuge abschirmt.

Wesentlich ist eine Einbauweise der tragenden Bogen, die eine möglichst große Luftumströmung, eine gute Zugänglichkeit für Revisionen und wenn nötig den Austausch einzelner Binder ermöglicht. Zusätzlich wurden die Bauteile mit Holzschutzmitteln für die Gefährdungskategorie 3 (insektenvorbeugend, pilzwidrig, witterungsbeständig) und einer Feuchteschutzlasur behandelt. Auf Dauer stellt sich in den Grünbrücken eine unkritische Gleichgewichtsfeuchte von 15 % (±3 %) ein.

Trotz der guten Erfahrungen mit diesen Grünbrücken in Holzbauweise müsse nach wie vor eine gewisse Skepsis bei den Entscheidern überwunden werden: „Die Straßenbauverwaltung kennt sich mit Holz nicht aus“, so Gebert. Für den Weiterbau der A20 über 80 km in Schleswig-Holstein schlägt die Deges für die 27 notwendigen Überführungen mittelstützenfreie Schwerlastbrücken in Holz-Beton-Verbundbauweise vor, deren Spannweiten 40 bis 50 m betragen. Die Entscheidung darüber steht noch aus.



Wildtierüberquerung Rynetel in der Schweiz



Das seitlich der Straße erhöhte Geländeprofil legte hier den Bau einer Bogenbrücke nahe.



Vormontage der Portalträger unmittelbar neben der Straße. Links sichtbar die verwendeten Stahlgelenke zum Auflager der Binder auf den Seitenwänden. Grafik und Fotos: Timbatec



Untersicht der fertiggestellten Wildtierüberquerung Rynetel

Auf dem Weg von Fußweg- zu Schwerlastbrücken

Fortsetzung von Seite 495

Erste Grünbrücken aus Holz für Schweizer Wildkorridore

„Ein Novum“ sind Wildtierüberquerungen in Holzbauweise für die Schweiz. Die ersten beiden stellte Lukas Rügsegger von Timbatec Holzbauingenieure, Bern, vor. Von 304 existierenden Wildtierkorridoren in der Schweiz, auf denen sich Wildtiere großräumig bewegen, sind in dem dicht besiedelten und mit Straßen erschlossenen Land 16 % weitgehend unterbrochen und 56 % nennenswert beeinträchtigt.

Die 2021 als Doppellbogen mit Mittelstütze gebaute Wildtierüberquerung Rynetel folgt weitgehend dem Aufbau der Deges-Grünbrücken und ist für eine Belastung durch Fahrzeuge bis 28 t ausgelegt. Anders als bei den Deges-Grünbrücken wurde aber hier auf den Brett-schichtholzbindern zunächst eine Lage Bretter mit breiten, offenen Fugen aufgebracht, um so die Umspülung der Binder mit Luft zu vergrößern. Darauf wurden dann Furnierschichtholzplatten, Abdichtungsschichten und eine Überschüttung aufgebracht.

Das Feuchtemonitoring an Portalträgern und Mittelbindern ergab bislang einen Wert von weniger als 15 % mittlerer Holzfeuchte und bestätigt damit die mit den Deges-Grünbrücken gemachten Erfahrungen. Die Kosten bewegen sich laut Rügsegger im gleichen Bereich wie für Stahlbetonkonstruktionen.

Die ebenfalls 2021 gebaute Wildtierüberquerung Neuenkirch wurde aufgrund des Geländeprofils als Zweifeldrahmen ausgeführt. Da hier das Gelände beidseitig auf dem selben Niveau wie die zu überbrückende Straße liegt, sollte die Überführung mit möglichst geringer Höhe ausgeführt werden, um den Wildtieren den Übergang zu erleichtern. Neben den deutlich stärker dimensionierten geraden Leimbindern im Vergleich zu den Bogenbindern, ist ein wesentlicher konstruktiver Unterschied die Lagerung der Binder auf den seitlichen Betonwänden bzw. der Mittelstütze: Durch die Verwendung von Auflager- und Distanzhölzern bleibt der Kopf des Binders weitestgehend luftumspült. Bei den Bogenbindern wird dies mit dem Einsatz von Stahlgelenken als Auflagerpunkt erreicht.

Als Resümee aus diesen beiden Bauprojekten konstatierte Rügsegger: „Das Potenzial von Holz wurde erkannt und die Politik macht hier ihren Job.“ Zur Zeit sind für die Schweiz weitere drei Wildtierüberquerungen in Holzbauweise in der Planung.

„Stuttgarter Holzbrücke“ – Ausdruck einer neuen Ästhetik

Im letzten Vortragsblock des Symposiums stand die „Stuttgarter Holzbrücke“ im Zentrum. Obwohl die drei Brücken dieser Konstruktionsweise bereits



Die Birkelspitze am Tagungsort in Weinstadt-Endersbach, eine von drei gebauten „Stuttgarter Holzbrücken“

Foto: Burkhard Walter/Schaffitzel Holzindustrie

2019 errichtet wurden (vgl. Holz-Zentralblatt, Nr. 15 vom 12. April 2019, Seite 307), hatten die Einschränkungen durch die Corona-Pandemie ihre Präsentation im Rahmen einer QHB-Veranstaltung bislang verhindert.

Prof. Thorsten Helbig vom Knippers Helbig Ingenieurbüro, Stuttgart, das an der Entwicklung der „Stuttgarter Holzbrücke“ beteiligt war, nahm sich Schönheit zum Thema seines Vortrags: „Brücken müssen vor allem schön sein“, denn so ließen sich auch andere von solchen Bauwerken überzeugen. Anhand verschiedener, teils ungebauter Entwürfe, die der „Stuttgarter Holzbrücke“ vorhergingen und dem getreppten Aufbau ihres blockverleimten Brückenkörpers, der an den Punkten höherer Lastaufnahme in der Mitte und an den Auflagern verstärkt ist und so eine geschwungene Form bekommt, zeigte er seine Auffassung schöner Architektur. „Wir müssen Dinge so formen, dass

man versteht, was sie tun.“ Erkennbare Funktionen – und das schließt heute auch das Wissen um Emissionen und Ressourcenverbrauch der Dinge mit ein – bestimmen mit, ob wir etwas als schön empfinden oder nicht.

Bürgermeister Deißler, der im Anschluss über seine Erfahrungen während der Planungs- und Bauphase der beiden Brücken in seiner Gemeinde berichtete, schien das zu bestätigen, wenn er sagte, „Formulierungen und Bilder können im Stadtrat Emotionen erzeugen“. Und das ist es, was neben Argumenten wie einer 50 %-igen Förderung, der guten CO₂-Bilanz und einem Vorzeigeprojekt für eine bevorstehende Gartenschau Unterstützung für ein solches Projekt erzeugt. Die Akzeptanz für die Holzbauweise sei auch wegen des in der Region traditionell verwendeten Holzfachwerks groß gewesen, das im Remstal viele historische Ortskerne prägt. „Die Baukultur sollte stark be-

wertet werden“, betonte Deißler. Während es in der Planungs- und Genehmigungsphase große Diskussionen um Natur- und Artenschutz gegeben habe, seien dagegen Ausschreibung und Bau der beiden Brücken völlig problemlos gewesen.

Nachdem Jürgen Schaffitzel von der Schaffitzel Holzindustrie, Schwäbisch Hall, einen detaillierten Einblick in Produktion und Montage der „Stuttgarter Holzbrücken“ gegeben hatte, informierte Jürgen Hezel von der Materialprüfungsanstalt (MPA) Stuttgart über das laufende Feuchtemonitoring an der seit 2016 an der MPA stehenden Modellbrücke, ebenso wie an der Birkelspitze in Endersbach. Für letztere zeigt sich im Stoßbereich der Brücke zum Widerlager ein Feuchteverlauf, der übers Jahr zwischen unkritischen Werten von 13 bis 16 % Holzfeuchte schwankt.

► Das nächste „Holzbrückenbau-Symposium“ ist für 2024 geplant.