

Holzschutz Stand der Normung und Ansätze

Matthias Gerold
Harrer Ingenieure VBI gmbH.
76133 Karlsruhe, Deutschland



1 Holzschutz – Stand der Normung

Baulicher Holzschutz vor chemischem Holzschutz

Der Holzschutz ist in Deutschland in der Normenreihe DIN 68800 geregelt. Die gesamte Normenreihe liegt seit Ende 2011 bzw. Anfang 2012 im Weißdruck vor. In ihr wurden auch die wenigen existierenden europäischen Normen - z.B. zur Dauerhaftigkeit einzelner Hölzer - berücksichtigt.

Teil 1 der DIN 68800 'Allgemeines' enthält allgemeine Hinweise – so auch die zur Definition der Gebrauchsklasse (GK): Klassifikation zur Einbausituation von Holz in Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen

Im Abs. 5.1 der DIN 68800-1:2011-10 heißt es weiter:

5.1.1 Die Gebrauchsklassen (GK) berücksichtigen die unterschiedlichen Einbausituationen von Holz. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die jeweiligen Bedingungen.

5.1.2 Für die Zuordnung zu einer Gebrauchsklasse sind die Holzfeuchte im Gebrauchszustand und die allgemeinen Gebrauchsbedingungen entscheidend (siehe Tab. 1).

Entsprechend Tabelle 1 sowie der Beispiele in Tabelle D.1 im Anhang D der Norm sind alle geschützten Bauteile einer Holzbrücke der Gefährdungsklasse 2, alle nicht geschützten der Gebrauchsklasse 3 zuzuordnen.

Tabelle D.1 - Beispiele für die Zuordnung von Holzbauteilen zu einer Gebrauchsklasse (Auszug)

GK	Holzfeuchte / Exposition ^{a b}	Allgemeine Gebrauchsbedingungen	Zwei Beispiele
1	2	3	4
2	Gelegentlich feucht (> 20 %) mittlere relative Luftfeuchte über 85 % ^c oder zeitweise Befeuchtung durch Kondensation	Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung ausgesetzt, eine hohe Umgebungsfeuchte kann zu gelegentlicher, aber nicht dauernder Befeuchtung führen	— unzureichend wärme- gedämmte Balkenköpfe in Altbauten — Brückenträger über- dachter Brücken über Wasser
3	3.1 Gelegentlich feucht (> 20 %) Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, nicht zu erwarten	Holz oder Holzprodukt nicht unter Dach, mit Bewitterung, aber ohne ständigen Erd- oder Wasserkontakt, Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, nicht zu erwarten	— Bewitterte Stützen mit ausreichendem Boden- abstand — Zaunlatten
	3.2 Häufig feucht (> 20 %) Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, zu erwarten	Holz oder Holzprodukt nicht unter Dach, mit Bewitterung, aber ohne ständigen Erd- oder Wasserkontakt, Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, zu erwarten ^d	— bewitterte horizontale Handläufe — bewitterte Balkonbalken

Ferner sind im Abs. 8.1 der DIN 68800-1:2011-10 Hinweise zur Auswahl von Maßnahmen zum Schutz des Holzes gegeben; z.B.:

8.1.1 Maßnahmen zum Schutz des Holzes sind so auszuwählen, dass das Holz der Gefährdung in der gegebenen Gebrauchsklasse über die vorgesehene Nutzungsdauer standhält.

Zusätzliche Aspekte können sein:

- Bedeutung des Objektes einschließlich möglicher Schäden und Schadensfolgen;*
- Aufwand für Wartung und Reparatur.*

8.1.2 Durch geeignete Schutzmaßnahmen ist sicherzustellen, dass es während des Bauablaufs nicht zu einem unzuträglichen Feuchteintrag kommt.

8.1.3 Grundsätzliche bauliche Holzschutzmaßnahmen nach DIN 68800-2 sind bei Planung und Ausführung stets zu berücksichtigen, auch dann, wenn sich durch diese Maßnahmen die Zuordnung zu einer Gebrauchsklasse nicht ändert. Zu den grundsätzlichen baulichen Holzschutzmaßnahmen zählen insbesondere:

- rechtzeitige und sorgfältige Planung;*
- Vermeidung aller Einflüsse, z. B. aus Bodenfeuchte und Niederschlägen, die bei Transport, Lagerung und Montage zu einer unzuträglichen Veränderung der Holzfeuchte der Holzbauteile ... führen;*
- Vermeidung von unzuträglichen Quellen und Schwinden: Einbau von Holz und Holzwerkstoffen, insbesondere ... möglichst mit dem Feuchtegehalt, der während der Nutzung zu erwarten ist;*
- ... Maßnahmen zur Vermeidung von Tauwasser;*
- Verhinderung einer unzuträglichen Feuchteerhöhung von Holz und Holzprodukten als Folge hoher Baufeuchte;*
- Fernhaltung oder schnelle Ableitung von Niederschlägen vom Holz und den Anschlussbereichen.*

Ausführungen mit besonderen baulichen Holzschutzmaßnahmen nach DIN 68800-2 sollten gegenüber Ausführungen bevorzugt werden, bei denen vorbeugende Schutzmaßnahmen mit Holzschutzmitteln nach DIN 68800-3 erforderlich sind.

Diese Aussage gilt gleichermaßen für den Hochbau (vgl. /13/) wie für den Holzbrückenbau.

In DIN 68800-2:2012-02 'Vorbeugende bauliche Maßnahmen' wird in Abs. 3.2 der Begriff 'Grundsätzliche bauliche Maßnahme' wie folgt erläutert:

Bauliche Maßnahme, die bei Bauteilen aus Holz oder Holzwerkstoffen in jedem Fall vorzunehmen ist.

Bei Holzbrücken sind gemäß Abs. 8.3 der DIN 68800-1:2011-10 zusätzlich zu den grundsätzlichen baulichen Holzschutzmaßnahmen z.B. folgende bauliche Maßnahmen (alternativ) möglich:

- *Einsatz von Farbkernholz natürlich dauerhafter Holzarten der Dauerhaftigkeitsklasse 1, 2 oder 3 und natürlicher Dauerhaftigkeit gegen Insekten ... ;*

oder

- *Verwendung von Holzprodukten mit CE-Kennzeichnung und ausgewiesener natürlicher Dauerhaftigkeit gegen Holz zerstörende Pilze (Dauerhaftigkeitsklassen 1, 2 oder 3) und ausgewiesener natürlicher Dauerhaftigkeit gegen Insekten nach DIN EN 350-2.*

Der Begriff ' Bauliche Maßnahme ' wird im Abs. 3.1 der DIN 68800-2:2012-02 wie folgt erläutert:

Planerische, konstruktive, bauphysikalische und organisatorische Maßnahme, die eine Minderung der Funktionstüchtigkeit von Holz und Holzwerkstoffen besonders durch Pilze, Insekten oder Meerestiere während der Gebrauchsdauer verhindert oder einschränkt und darüber hinaus Schäden durch übermäßiges Quellen und Schwinden des Holzes und der Holzwerkstoffe verhindert.

ANMERKUNG: Unter organisatorischen Maßnahmen sind z.B.

- *Schutz gegen unzuträgliche Veränderungen des Feuchtegehaltes des Holzes und der Holzwerkstoffe bei Lagerung, Transport, Montage und Einbau;*
- *Wartung von Bekleidungen*

zu verstehen.

Bekleidungen für außenliegende Tragwerksteile sind ein sehr wichtiger Holzschutz. Damit erreicht man die Gefährdungsklasse 2 (Geschütztes Bauteil).

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass gegenüber der alten Normenreihe eine weitere Abkehr vom chemischen Holzschutz erfolgt ist. Dieser ist bei neu errichteten Konstruktionen nur noch dann einzusetzen, wenn sämtliche anderen baulichen Möglichkeiten ausgeschöpft sind - bzw. im Bestand für Bekämpfungs- und Sanierungsmaßnahmen (DIN 68800 Teil 4).

Hinweis: Die Norweger fordern immer noch eine Kreosotimprägnierung auf Steinteerölbasis anstelle eines baulichen Holzschutzes. Der Umgang mit so kesseldruckimprägniertem (Brettschicht)Holz bedarf größter Vorkehrungen zum Gesundheitsschutz (Atemmasken, Handschuhe, max. Arbeitszeit 2 Std., Abdeckung Hallenboden, etc.). Heruntertropfendes Kreosot frisst Löcher – sogar in Asphaltbeläge! Auch die Eisenbahnschwellen für

die Deutsche Bahn werden nach wie vor von einzelnen deutschen Firmen angeboten – die chemische Behandlung erfolgt dann in unseren östlichen Nachbarländern (Tschechien usw.). Hier scheint ein allgemeiner Diskurs dringend angezeigt – zumal es die im Abs. 8.3 der DIN 68800-1:2011-10 genannten Alternativen gibt.

In Deutschland haben die vielen ungeschützten Holzkonstruktionen, welche nach 25 Jahren abgerissen wurden (vgl. z.B. [Abb. 1](#)) dem Holzbrückenbau sehr geschadet. Auch nach der Ablösungsbeträge-Berechnungsverordnung /7/ werden nicht geschützte Holzkonstruktionen bei Lebenserwartungen von 60 Jahren und mehr gesamtwirtschaftlich betrachtet ganz klar abgestraft; vgl. Tabelle 2.

Auch nach dem Nationalen Anhang (NA) zum Eurocode 5, d.h. zur DIN EN 1995-2/NA /5/, sollten Hauptträger als geschützte Bauteile ausgeführt werden.

Abbildung 1:

Fußgänger- und Radwegbrücke Waibstadt (D)



Tabelle 1: Brücken (Auszug ABBV /7/)

lfd. Nr.	Bauwerksteil	Theoretische Nutzungsdauer	Prozentsatz der jährlichen Unterhaltungskosten
1	2	m [Jahre]	p [v.H.]
1.	Brücken		
1.1	Unterbauten (Widerlager einschließlich Flügelwände, Pfeiler, Stützen, Pylone, jeweils einschließlich Gründungen)		
1.1.5	aus Holz	50	2,0
1.2	Überbauten (Balken, Platten, Bögen, Kastenquerschnitte)		
1.2.1	aus Stahlbeton	70	0,8
1.2.3	aus Stahl	100	1,5
1.2.4	aus Stahl-Beton-Verbundwerkstoffen		
1.2.4.3	Stahlträger in Beton im Doppelverbund	100	0,6
1.2.5	aus Holz		
1.2.5.1	für Geh- und Radwege (nicht geschützt)	30	2,5
1.2.5.2	für Geh- und Radwege (geschütztes Haupttragwerk)	60	2,0
1.2.5.3	für Straßen (geschütztes Haupttragwerk)	60	2,0

2 Holzschutz – Ansätze / Erfahrungsberichte

Veränderungen Musterdetails, Neuentwicklungen

2.1 Musterdetail HS 1 – Einsatz von Glas

Klassisch wurden früher Holzbrücken ausschließlich mittels Satteldächer geschützt. Die Musterzeichnung HS 1 zeigt, dass bei Ansatz eines Regeneinfalls von 30° gegenüber der Vertikalen i.d.R. auch die Untergurtebene der Tragkonstruktion und damit der Brüstungsbereich zu schützen sind.

Sie alle kennen die beiden schönen Holzbrücken bei Remseck, über deren Dreiecks-Konstruktion ein Glasdach „gestülpt“ wurde. Somit sind die Brücken insgesamt, d.h. einschließlich Untergurtebene, baulich hervorragend geschützt. Ein vorbeugender Schutz des Holzes mit Holzschutzmitteln war nicht erforderlich.

Der Glasbau hat sich insbesondere durch die TRLV /1/ und TRAV /2/ stark weiter entwickelt und zwischenzeitlich die eigene Normenreihe DIN 18008 /4/ erhalten. Neben linienförmig gelagerten Verglasungen (TRLV) sind heute auch punktgestützte Verglasungen (TRPV /3/), die auch der Absturzsicherung dienen, geregelt. Die Brenzhausbrücke - erstellt im Zuge der Landesgartenschau Heidenheim 2006 - zeigt den optisch äußerst ansprechenden und die Holzkonstruktion (Untergurt mit sämtlichen Knotenpunkten) voll umfänglich sichtbar lassenden Einsatz derartiger Gläser im Brüstungsbereich (Abb. 2). Nach DIN 68800 kann es aber bei derartig geschützten Konstruktionen weder zu einem Insekten-, noch zu einem Pilzbefall kommen.



Abbildung 2:

Brenzhausbrücke Heidenheim (D)

2.2 Musterdetail HS 4 – Kaminwirkung beachten

Die Musterzeichnung HS 4 zeigt den Holzschutz insbesondere der Hauptträger einer Trogbücke. Soweit seitens des Entwerfers bzw. Tragwerkplaners hier keine genaueren Berechnungen zu den erforderlichen Lüftungsquerschnitten erfolgen, sind die in der Musterzeichnung angegebenen Mindestquerschnitte voll umfänglich zwingend einzuhalten. Diese Lüftungsquerschnitte stellen eine ausreichende Hinterlüftung (Kaminwirkung) und damit den Schutz der Hauptträger vor Feuchteanfall - z.B. aus Kondensat - sicher.

2.3 Musterdetail HS 3 – Asphaltbeläge

2.3.1 Maximale Länge Gussasphalt

Bei längeren Holzbrücken mit Gussasphaltbelag wurden wiederholt Risse in der Deckschicht festgestellt - und zwar in der Regel von der einen Seite bis zur anderen Seite durchlaufend (Abb. 3 links). Bei Straßenbrücken wie Fußgänger- und Radwegbrücken konnte gleichermaßen festgestellt werden, dass diese Risse in einem Abstand von ca. 45 bis 50 m vorhanden sind. Es liegt nahe, dass die Gussasphaltbeläge infolge der jahreszeitlich bedingten klimatischen Schwankungen Längenänderungen erfahren, welche der Asphalt aufgrund des sich in Holzfaserrichtung nahezu nicht verformenden hölzernen Unterbaus nicht aufnehmen kann. Es ist daher dringend angeraten, Gussasphaltbeläge mit Längen von über 45 m durch extrem elastische und gleichzeitig sehr dichte bituminöse Fahrbahnübergänge (Abb. 3 rechts) zu unterteilen – so wie er im Betonbrückenbau bei den Fahrbahnübergängen (FÜ) oftmals eingebaut wird. Bei der Pylonbrücke nahe dem Brückencenter in Ansbach (siehe /15/) wurde der nachträgliche Einbau der FÜ's erfolgreich durchgeführt.



Abbildung 3: Pylonbrücke Ansbach (D) – vor (links) und nach (rechts) der Sanierung

2.3.2 Risse im Asphaltbelag bei Randwinkeln länger 2 m - Einsatz von Kunststoffprofilen ?

Bei kürzeren Brückenspannweiten ist häufig zu erkennen, dass die Winkelprofile aus nichtrostendem Stahl nicht ca. alle 2 m gestoßen sind. Diese häufigen Stöße sind allerdings erforderlich, um das ungleiche Längenausdehnungsverhalten von Stahl und von Bitumen auszugleichen. Anderenfalls - und dies kann bei vielen Fußgänger- und Radwegbrücken beobachtet werden - reißt der Asphaltbelag vom Randprofil aus ein. Eine gewisse Abhilfe könnten hier eventuell im Pultrusionsverfahren hergestellte Kunststoffprofile (z.B. /6/) schaffen. Für die Wärmeausdehnung gelten zwar ähnliche Wärmeausdehnungskoeffizienten für diese GFK-Konstruktionsprofile wie beim Stahl, nämlich

- in Pultrusionsrichtung (axial): $10 \times 10^{-6} \text{ 1/K}$
- rechtwinklig dazu (transversal): $17 \times 10^{-6} \text{ 1/K}$,

sie bieten aber den zusätzlichen Vorteil eines nicht erforderlichen Korrosionsschutzes. Erfahrungen für eine seitliche Begrenzung in Verbindung mit Gussasphalt wurden nach Auskunft der Fa. Fiberline Composites A/S bisher noch nicht gemacht.

2.3.3 Steifigkeit Überbau bei Langholzfahrzeugen

- Allgemeines, Sanierung

Die Anfang des Jahres 2013 erkannten Risse im Belag (Abb. 4 links) der Brücke 'Sieh-Dich-Für' in Baiersbronn-Mitteltal (siehe /15/) stehen im Zusammenhang mit der verstärkten Holzabfuhr aus dem die Brücke umgebenden Wald Ende Dezember 2012 bis Mitte Januar 2013. Hier wurden Langholzfahrzeuge eingesetzt, die nicht nur in etwa das Doppelte des zulässigen Gesamtgewichts auf die Brücke brachten, sondern gleichzeitig mit größeren als den normalen Schwingbeiwerten. Unmittelbar nach Feststellung wurden die Risse seitens des Bauhofes provisorisch vergossen. Zunächst in einem Endfeld, zeitlich später auch in den beiden anderen Feldern, wurde auf der Unterseite der Brücke Feuchteaustritt festgestellt; d. h. hier muss auch die dreilagige Bitumenabdichtung geschädigt worden sein. Auch waren die Elastomerlager über den Pfeilern stark parallelogrammartig verformt und teilweise aus ihrer ursprünglichen Lage heraus gewandert. Gemäß der Anamnese konnte rechnerisch der Zusammenhang zwischen den speziellen Achslasten eines Langholzfahrzeuges und der Größe der vorgefundenen Risse bestätigt werden. Die Diagnose ergab, dass sich diese nur an zwei kleinen begrenzten Stellen bis in die oberste Abdichtungsbahn erstreckten. Zur Therapie wurden Sanierungsvorschläge unterbreitet und eine Asphalterneuerung in Teilen wie folgt vorgenommen:

Zunächst wurde die obere Schicht des Gussasphaltes (sog. Deckschicht) komplett, d.h. auf der gesamten Brückenfläche, abgefräst. Da in der unteren Schutzschicht an zwei der vier Querrisse noch Riss mit in einem Fall einer Breite von über 1,5 mm erkennbar waren, wurde die untere Schicht des Gussasphaltes mit der Fräse ca. 50 cm breit bis auf die Abdichtung aus Bitumenbahnen ausgefräst (Abb. 4 rechts). Örtlich musste mit dem Pressluftkammer mit flachem Meißel nachgearbeitet werden.

Der Wiederaufbau des Belages erfolgte mittels Aufkleben einer Schweißbahn 25 cm breit quer zur Brückenlängsrichtung, Ergänzung der unteren Gussasphaltilage (Schutzschicht), anschließend Einbringung komplette obere Gussasphaltilage (Deckschicht) und Herstellung des umlaufenden Fugenvergusses.



Abbildung 4: Straßenbrücke „Sieh Dich Für“, Baiersbronn-Mitteltal (D) – Rissbildungen vor der Sanierung (links); örtliche Entfernung Schutzschicht (rechts)

Auf Grund eines Beschlusses des Bezirksbeirates Mitteltal wird die Begrenzung auf Lasten bis 7,5 t bei Schrittgeschwindigkeit beibehalten.

- Nachrechnung

Zur Ursachenfindung sollten die zur Frage kommenden Fahrzeuge mit den zugehörigen Achslasten ausfindig gemacht bzw. hilfsweise ein Langholzfahrzeug (Musterfahrzeug) für die Untersuchung des Überbaus auf etwaige Spannungsüberschreitungen angesetzt werden.

Durch Aufbringung der Lasten als sogenannte „Wanderlasten“ konnte ein starker Krümmungsverlauf der Fahrbahnplatte infolge der Überfahrt des Langfahrzeuges über die Pfeiler - auch ohne Ansatz dynamischer oder Langzeiteffekte - nachgewiesen werden. Unter Zugrundelegung dieser Krümmung und der daraus entstehenden Dehnung an der Oberkante des Gussasphaltes waren die Querrisse über den Mittelpfeilern und in Feldmitte in einer Größenordnung von ca. 3 mm bzw. ca. 2,6 mm auf Höhe der Dichtungsbahn nachvollziehbar.

Der Querriss in Feldmitte ist auch durch die Überfahrt mit dem Langfahrzeuges mit gegenüber den ursprünglichen Bemessungslasten deutlich höheren Achslasten begründbar:

Durch die starke Stauchung und anschließende Entlastung des Gussasphalts konnte das Gefüge über die elastischen Verformung und Plastifizierung als Riss dauerhaft geschädigt werden.

2.3.4 Kappen in Beton – Anschluss an Gussasphalt bzw. die Konstruktion

Bei der Straßenbrücke Ruderting über die B85 (siehe /15/) wurden die Kappen als Stahlbetonfertigteile hergestellt. Hier war zu erkennen, dass es nach wenigen Jahren in Brückenquerrichtung Ablösungserscheinungen im Bereich des Bitumenvergusses zwischen dem modifizierten Asphaltbeton und dem Betonfertigteile andererseits gibt (Abb. 5 links). Anhand dieser Ablösungserscheinungen lässt sich leicht erkennen, dass der Bitumenverguss mit mindestens 70% der Breite ausgeführt werden sollte, wie Deck- und Schutzschicht zusammen dick sind. Häufig wurde bisher der Bitumenverguss mit einer Breite von lediglich 15 bis 20 mm ausgeführt. Dies ist nach heutigem Wissenstand zu gering.

Häufig wird dieser Randverbund auch durch ein abirrendes Rad aufgerissen. Abb. 5 rechts zeigt eine diesbezüglich interessante Weiterentwicklung der Auflagerung des Schrammbords auf einer stählernen Unterkonstruktion, welche direkt mit dem hölzernen Überbau verbunden ist.

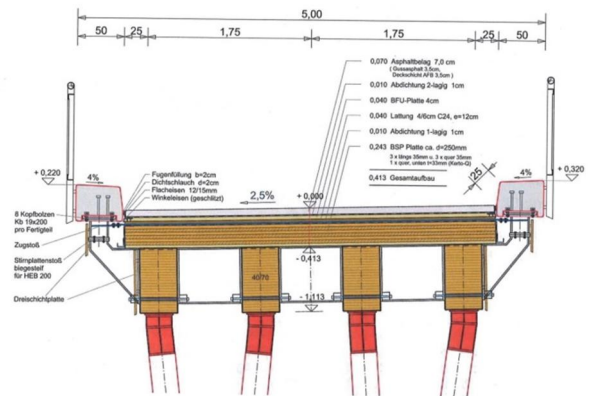


Abbildung 5: links: Straßenbrücke Ruderting (D) mit Rissbildungen Bitumenverguss;
rechts: Straßenbrücke Schwarzach-Hengersberg (D) – Befestigung Kappen

2.3.5 Unterlüftung Asphaltbelag

Die Musterzeichnungen sehen als Holzschutz der Fahrbahntafel die Unterlüftung mittels Lattungsebene und BFU-Platte vor zur Lösung der Probleme aus den Asphaltbelägen (Blasenbildung im Belag – vgl. /11/; zusätzliche Sicherheit der Tragwerksebene durch doppelte aber durch eine Lattungsebene getrennte Abdichtungslage).

In einem aktuellen schweizer Forschungsvorhaben wird auf die Lattungsebene verzichtet, dafür erfährt die Tragwerksplatte eine zusätzliche Versiegelung mit Kunstharz.

2.4 Musterdetail HS 2.1 – Einsatz Granitplatten als Belag

Bei dem Schillersteg über den Josefsbach in Schwäbisch Gmünd (Abb. 6) sowie der S-förmig geschwungenen Pylonbrücke bei Lohmar über den Fluss Agger (Abb. 7; vgl. /14/) wurden 2013 z.T. polygonal zugeschnittene Granitplatten unterlüftet auf die Blockträger verlegt- als Alternative zu den im Musterdetail HS 2.1 enthaltenen lose aufgelegten Stahlbetonfertigteileplatten als Fahrbahnplatten.



Abbildung 6: Schillersteg über den Josefsbach in Schwäbisch Gmünd - Details Granitbelag (D)



Abbildung 7: S-förmig geschwungene Pylonbrücke über die Agger in Lohmar (D)

Die Natursteinplatten können deutlich dünner ausgeführt werden wie Stahlbeton-Fertigteile und sind daher nicht nur von der Seite gesehen optisch deutlich ansprechender (siehe Abb. 6, Abb. 7).

Sie unterstreichen damit die durch die blockverklebten Fichten-Brettschichtholz-Balken sowieso bereits kompakten Aufbau und führen zu einer noch geringeren Konstruktionshöhe und filigraner Ansicht bei hoher Tragfähigkeit.

Die großformatigen Natursteinplatten mit Abmessungen von ca. 95 x 200 cm erfüllen die Voraussetzung, dass das Bauteil der Gebrauchsklasse GK 2 zugeordnet werden kann. Unterhalb der Stoßfugen der Platten wurden Blechrinnen angeordnet, damit eindringendes Wasser nach außen abgeleitet werden kann. Hierzu wurden an der Unterseite der

Granitplatten parallel zu und nahe der Stöße Tropfnuten eingefräst. An den Enden der Regenrinnen wurden diese umgebördelt, damit das anfallende Wasser gezwungen wird, ohne Berührung mit der Holzkonstruktion abzutropfen. Seitlich stehen die Platten ca. 20 cm über die seitlich bekleideteten Blockträger über, so dass Wasser über eine Tropfnase vom Holzbauwerk fern gehalten wird.

Die Unterlüftung der Unterkonstruktion der Granitplatten verhindert eine Durchfeuchtung auch des Blockträgers durch Kondenswasser. Entsprechend der Musterzeichnung HS 3 wurde - auch aus Transport- und Montagegründen - eine diffusionsoffene Folienabdeckung auf den Blockträger gelegt, um das Holz zu schützen. Der Holzschutz seitlich am Blockträger erfolgt durch eine hinterlüftete Schalung aus Lärchenholzbrettern.

Das Längsgefälle der Brücken sorgt für den ausreichenden Wasserabfluss auf den Granitplatten. Bei der Ermittlung des erforderlichen Gefälles ist zu berücksichtigen, dass sich langfristig Durchbiegungen in den einzelnen Feldern einstellen. Die Granitplatten wurden zur Rutschhemmung sandgestrahlt und erhöhen das Erlebnis beim Begehen der Brücke durch den ästhetischen wie nützlichen Gehwegsbelag.

Der Handlauf wurde im Fall der Brücke in Lohmar aus Accoya-Brettschichtholz hergestellt. Accoyaholz ist ein modifiziertes Holz, das unter Druck und Wärme mit Essigsäureanhydrit behandelt wird. Dadurch soll das Holz nur in ganz geringem Maße Wasser absorbieren. Hierbei handelt es sich um die für eine Gefährdungsklasse 3.2 geforderte bauliche Maßnahme nach DIN 68800 Teil 2.

2.5 Musterdetail HS 2.2

Die Bahnhofs- und die Rokoko-Brücke über die Rems in Schwäbisch Gmünd (Abb. 8 links) wurden bereits anlässlich des letzten Internationalen Holzbauforums vorgestellt. Hier hat sich einmal mehr bestätigt, dass Hirnholzteile einen Feuchteschutz aufweisen sollten, da anderenfalls ein unterschiedliches hygroskopisches Verhalten über den Bauteilquerschnitt erfolgt. Im vorliegenden Fall kam es zu Querszugrissen am Übergang des frei der Außenluft ausgesetzten Holzbereiches und dem darüber liegenden Hirnholzendende, welches Druckkräfte zum Beton hin übertragen sollte (Abb. 8 rechts).



Abbildung 8: Rissbildung Hirnholzfläche Rokokobrücke Schwäbisch-Gmünd (D)

3 Literatur

- /1/ TRLV Technische Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen.
Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt) (Ausgaben 09/98, 10/06)
- /2/ TRAV Technische Regeln für die Verwendung von absturzsichernden gelagerten Verglasungen.
Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt) (E 03/01) (01/03)
- /3/ TRPV Technische Regeln für die Bemessung und Ausführung punktförmig gelagerter Verglasungen.
Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt) (10/06)
- /3/ DIBt 2000 Anforderungen an begehbare Verglasungen; Empfehlungen für das Zustimmungsverfahren.
Fassung März 2000,
In: Mitteilungen DIBt, H. 2, S. 60 - 62 (03/2000)
- /4/ DIN 18008 Glas im Bauwesen - Bemessungs- und Konstruktionsregeln
Teil 1 Begriffe und allgemeine Grundlagen (12/10)
Berichtigung (04/11)
Teil 2 Linienförmig gelagerte Verglasung (12/10)
Teil 3 Punktförmig gelagerte Verglasungen (07/13)
Teil 4 Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen (07/13)
Teil 5 Zusatzanforderungen an begehbare Verglasungen (07/13)
- /5/ DIN V ENV 1995 Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauwerken
Teil 2 Brücken (12/10)
2/NA Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter (08/11)
- /6/ Z-10.9-299 Pultrudierte Profile aus glasfaserverstärkten Kunststoffen; Doppel-T-Profil, U-Profil, Winkelprofil, Vierkanthohlprofil und Flachprofil.
Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des DIBt, Berlin, vom 22.12.2011,
Antragsteller: Fiberline Composites A/S, Middelfart, Dänemark
- /7/ ABBV 2010 Verordnung zur Berechnung von Ablösungsbeträgen nach dem Eisenbahnkreuzungsgesetz, dem Bundesfernstraßengesetz und dem Bundeswasserstraßengesetz (Ablösungsbeträge - Berechnungsverordnung - ABBV)

/8/ INFORMATIONSDIENST HOLZ

- holzbau handbuch

Reihe 1 Entwurf und Konstruktion

Teil 9 Brücken

Folge 1: Brücken: Planung - Konstruktion - Berechnung (08/97)

Folge 2: Details für Holzbrücken (12/00)

- Brücken aus Holz - Konstruieren - Berechnen - Ausführen (1999)

Entwicklungsgemeinschaft Holzbau (EGH) in der

Deutschen Gesellschaft für Holzforschung e.V., München (Hrsg.)

/10/ Informationen über Gußasphalt

- Heft 26 - Bauwerksabdichtungen

- Heft 30 - Parkhausbeläge

- Heft 32 - Bauweisen mit Gußasphalt

- Heft 38 - Brücken, Tröge, Tunnel

Beratungsstelle für Asphaltverwendung e.V. (Hrsg.), Bonn

/11/ MILBRANDT, E.; SCHELLENBERG, K. 1998

Eignung von bituminösen Belägen für Holzbrücken.

Forschungsbericht E 96/7, durchgeführt für die EGH in der

Deutschen Gesellschaft für Holzforschung e.V., München (Hrsg.)

/12/ Regeln für Dächer mit Abdichtungen – mit Neufassung der Flachdachrichtlinien

Fachschrift des Deutsches Dachdeckerhandwerks

Zentralverband des deutschen Dachdeckerhandwerks (Hrsg.) -

Fachverband Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik – e.V.

Verlag Rudolf Müller, Köln

(Ausgabe 09/01)

/13/ N.N. 2013

Dach- und Konterlatten: "Imprägniert" ist nicht mehr Stand der Technik.

In: Bauen mit Holz, H. 7-8, S. 6

/14/ TRINKERT, A. 2013

Der gerade Weg ist nicht immer der Beste.

In: Bauen mit Holz, H. 9, S. 10-15

/15/ GEROLD, M. 2007

Holzbrücken am Weg einschließlich Geschichte des Holzbrückenbaus unter Berücksichtigung neuester Entwicklungen und heutiger Anwendungsgebiete.

2. Auflage 248 Seiten, Eigenverlag, Karlsruhe, ISBN 978-3-00-023624-2