

Langes Leben für Holzbrücken

Die Kosten einer Brücke setzen sich im Wesentlichen aus zwei Anteilen zusammen: den Investitionskosten und den Unterhaltskosten über die gesamte Lebensdauer. Die vorgängige Abschätzung der Lebensdauer sowie der jährlichen Unterhaltskosten ist einerseits schwierig und hat andererseits einen starken Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit, vor allem im Vergleich verschiedener Baustoffe untereinander.

In Deutschland steht zurzeit eine Aktualisierung der so genannten *Richtlinien für die Berechnung der Ablösebeträge der Erhaltungskosten für Brücken und sonstige Ingenieurbauwerke*¹ an. Zudem sollen die Richtlinien, die bisher nur empfehlenden Charakter besaßen, in eine Bundesverordnung (rechtlich bindend) überführt werden. Erstmals sollen darin auch Holzstrassenbrücken Berücksichtigung finden. Obwohl der vorliegende Entwurf bereits zu Gunsten des Holzbaus verändert worden ist, liegen die Werte für die Nutzungsdauer immer noch zu tief bzw. für die Unterhaltskosten zu hoch (Bild 5). Sie widersprechen zum Beispiel für Holzbrücken mit Satteldach sowohl den deutschen Untersuchungen² als auch den Untersuchungen in Österreich und in der Schweiz³.

Unterhaltskosten

In den Untersuchungen wurden folgende jährlichen Unterhaltskosten für Wartung, Instandhaltung und Erneuerung ermittelt: 1.0 % (der Investitionskosten) für überdachte Brücken und 1.8 % für offene Brücken ohne Schutzdach. In einer im letzten Jahr erschienenen

1-2

Bei den Strassenbrücken über den Averser Rhein und bei der Crestawaldbrücke in Sufers ist die Holztragkonstruktion durch den Beton-Fahrbahnbelag geschützt
(Bilder: Autor)

3-4

Ungenügender konstruktiver Holzschutz und fehlender Unterhalt können in kurzer Zeit zu gravierenden Schäden führen wie an diesen zwei Fussgänger- und Radwegbrücken in Leutkirch (1996) und Waibstadt (1983)

5

Auszug aus dem Entwurf einer Neufassung der «Richtlinien für die Berechnung der Ablösebeträge der Erhaltungskosten für Brücken und sonstige Ingenieurbauwerke». Hohe Unterhaltskosten stehen geringen Nutzungsdauern gegenüber
(Tabellen: Autor)

6

Verschiedene Untersuchungen zeigen, dass die theoretische Lebensdauer geschützter Brücken erhöht und der notwendige Unterhalt auf etwa die Hälfte gesenkt werden könnte

7

Zusammenstellung der in der Studie⁴ untersuchten Brücken mit den zugehörigen Unterhaltskosten



Studie⁴ konnte überdies anhand einer repräsentativen Anzahl von Holzbrücken nachgewiesen werden, dass sich moderne geschützte Brücken genauso dauerhaft verhalten wie solche mit Satteldach. Holzbrücken können aufgrund unterschiedlicher Konstruktionsmerkmale als geschützt bezeichnet werden. So zum Beispiel, wenn sie ein ausreichend über die Hauptkonstruktion auskragendes Schutzdach besitzen (Schutz vor Regen mit einem Einfallswinkel von weniger als 60°). Sie können auch einen geschlossenen Geh- und Fahrbelag aus Gussasphalt oder Stahlbeton aufweisen, unter einem offenen Bohlenbelag eine Blechabdichtung besitzen oder aus ausgewählten, hochresistenten Harthölzern (mit punktuelltem Schutz exponierter Teile) bestehen.

Ganz allgemein waren die meisten der im Rahmen der Studie untersuchten Brücken in einem guten bis sehr guten Zustand – und zwar weitgehend unabhängig vom jeweiligen Alter. Im Einzelfall haben die Auswertungen allerdings erhebliche Unterschiede bei den Unterhaltskosten gezeigt (Bild 7). Neben den örtlichen Standortbedingungen oder der Intensität des Nutzerverkehrs lässt

diese Grösse wesentlich darauf schliessen, mit welcher Sorgfalt der bauliche Holzschutz geplant worden ist. Die Unterhaltskosten für geschützte hölzerne Überbauten von Strassen-, Geh- und Radwegbrücken betragen somit im Mittel deutlich weniger als 1% der Anschaffungskosten. Die Werte liegen damit in der gleichen Grössenordnung wie diejenigen für Geh- und Radwege mit Schutzdach².

Auf Grundlage aller bekannten wissenschaftlichen Untersuchungen müsste daher in der Ablöserichtlinie nicht zwischen «mit» und «ohne» Schutzdach unterschieden werden, sondern zwischen «nicht geschützt» und «geschützt».

Nutzungsdauer von Brücken

Bei den untersuchten modernen Holzbrücken handelte es sich überwiegend um jüngere, im Mittel rund 18 Jahre alte Brücken. Bild 9 zeigt eine Fussgänger- und Radwegbrücke über die Bundesautobahn 8 in der Nähe von Pforzheim. Drei dieser Brücken wurden 1938 im Zuge des Autobahnbaus zwischen Karlsruhe und Stuttgart sowie eine weitere beim Albaufstieg errichtet. Die Unter-



Auszug Neufassung Ablöserichtlinie (Entwurf)	Theoretische Nutzungsdauer (Jahre)	Jährliche Unterhaltskosten (in %)
für Geh- und Radwege ohne Schutzdach	40	2.5
für Geh- und Radwege mit Schutzdach	50	2.0
für Strassen	40	2.5

5

Auszug Neufassung Ablöserichtlinie (Vorschlag Autor)	Theoretische Nutzungsdauer (Jahre)	Jährliche Unterhaltskosten (in %)
für Geh- und Radwege nicht geschützt	30–40	2.5
für Geh- und Radwege mit geschütztem Haupttragwerk	80	1.0
für Strassen (geschütztes Haupttragwerk)	80	1.3

6

	Anzahl Brücken	Jährliche Unterhaltskosten (in % der Investitionskosten)		
		Maximalwert	Mittelwert	Minimalwert
Mit geschlossenem Fahrbelag	33	2.5	0.7	0.2
Offene Geh- und Radwegbrücken.				
Hauptträger geschützt	19	1.9	0.6	0.1
Brücken aus Harthölzern	4	1.2	0.8	0.1

7

haltskosten betragen für jede dieser Brücken lediglich 250 € pro Jahr. Dies lag zum einen an den in Querrichtung mit 2 % Gefälle ausgebildeten Bitumenbelägen, die die Hauptträger schützten; zum anderen daran, dass Holz gegen die Salzbeanspruchung resistent ist. Die beiden letzten der baugleichen Brücken wurden 1998 abgerissen, als man die Autobahn auf sechs Spuren ausbaute. Ihre Standzeit hätte aber ohne weiteres auch mehr als 60 Jahre betragen können. Über 200 Jahre alte Holzbrücken, vor allem in den Alpenländern, beweisen, dass mit einem sorgfältigen konstruktiven Holzschutz eine sehr lange Lebensdauer möglich ist.

Erste deutsche Schwerlastbrücke in Holz

Aufgrund all dieser Erfahrungen sollten die Anpassungen der Ablöserichtlinie aus der Sicht des Verfassers über die bisherigen Vorschläge hinausgehen. Dies gilt allerdings nur für die «geschützten» Holzbrücken. Die Werte der theoretischen Nutzungsdauer für «nicht geschützte» Geh- und Radwege sollten hingegen belassen oder sogar eher reduziert werden (Bild 6). Die Bilder 3 und 4 zeigen beispielhaft zwei nicht geschützte Fussgänger- und Radwegbrücken in Waibstadt und Leutkirch. Infolge fehlenden baulichen Holzschutzes und vernachlässigten Unterhalts weisen sie gravierende Schädigungen auf, die nicht mehr reparabel sind. Bei ungeschützten Konstruktionen wird so die theoretische Nutzungsdauer von 40 Jahren nicht selten verfehlt. Auf der anderen Seite wird eine Brücke wie die 1972 gebaute, ungeschützte Fussgänger- und Radwegbrücke in Walsrode die verlangte Lebensdauer sicher erreichen, da sie in regelmässigen Abständen neu gestrichen wird (Bild 8). 2004 wurde bei Hasselfelde im Harz die erste bundesdeutsche Schwerlastbrücke aus Holz errichtet, über den Brunnenbach in Niedersachsen (Bild 10). Die Fahrbahn der einspurigen 60-t-Brücke besteht aus Eichenholz. Für die überdachte Brücke erwartet die Bauherrschaft eine Nutzungsdauer von rund 100 Jahren.

Matthias Gerold ist Hauptgeschäftsführer der Firma Harrer Ingenieure in Karlsruhe.
m.gerold@harrer-ing.de

Literatur

- 1 Richtlinien für die Berechnung der Ablösebeträge der Erhaltungskosten für Brücken und sonstige Ingenieurbauwerke – Ablöserichtlinien 1980, Ausgabe 1988. Bundesminister für Verkehr (Hrsg.).
- 2 Sengler, D.: Dokumentation und Ermittlung realitätsbezogener und Bauart-spezifischer Unterhaltskosten von Holzbrücken. Schlussbericht Deutsche Gesellschaft für Holzforschung e.V. (DGfH), München, und Forschungs- und Materialprüfungsanstalt (FMFA) Baden-Württemberg, 1996.
- 3 Brücken und Stege aus Holz (11 / 89). Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Holzforschung SAH (Hrsg.), 1985. Sekretariat Lignum, Zürich.
- 4 Gerold, M.: Ablösebeträge für moderne Holzbrücken. Abschlussbericht Forschungsvorhaben, koordiniert durch die DGfH (Innovations- und Service GmbH), 2005.
- 5 Gerold, M.: Holzbrücken am Weg – einschliesslich Geschichte des Holzbrückenbaus unter Berücksichtigung neuester Entwicklungen. Bruderverlag Karlsruhe, 2000. ISBN 3-87104-126-2.
- 6 Finger, A.; Meili, M.: Dauerhaftigkeit von offenen Holzbrücken. Forschungsbericht 115/49 der Empa Dübendorf, November 2002.



8
Regelmässige Neuanstriche ermöglichen der ungeschützten Fuss- und Radwegbrücke in Walsrode aus dem Jahre 1972 das Erreichen ihrer theoretischen Nutzungsdauer von 40 Jahren



9
Diese 1938 erstellte (und inzwischen abgerissene) Holzbrücke bei Pforzheim erreichte durch einen konstruktiven Holzschutz (Asphaltbelag) eine lange Lebensdauer bei gleichzeitig geringem Unterhalt



10
Die erste deutsche Schwerlastbrücke (60 t) in Holzbauweise führt über den niedersächsischen Brunnenbach. Der Bauherr erwartet von der Brücke eine Nutzungsdauer von 100 Jahren