

Lebensdauer von Holzbrücken – eine Frage von Planung und Instandhaltung

Prof. Dipl.-Ing. (FH) Florian Scharmacher, M.Sc.

Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg
Regensburg, Deutschland

ZM-I Gruppe
München/Regensburg, Deutschland



Lebensdauer von Holzbrücken – eine Frage von Planung und Instandhaltung

1. Einleitung

Holzbrücken gelten als nachhaltige und ästhetisch ansprechende Ingenieurbauwerke. Ihre Lebensdauer respektive Nutzungsdauer wird jedoch oft kritisch hinterfragt. Die prEN 1995-2:2023 [1] gibt für Holzbrücken eine geplante Nutzungsdauer von 100 Jahren an. Hierbei stellt sich die Frage, unter welchen Randbedingungen diese Zeitdauer erreicht werden kann.

Zahlreiche Beispiele aus der Praxis belegen, dass eine Nutzung sogar deutlich über 100 Jahre möglich ist. Die Nutzungsdauer ist maßgeblich von der Qualität der Planung und Ausführung sowie einer konsequenten Instandhaltung abhängig. Auf die wichtigsten Aspekte wird im Folgenden Beitrag eingegangen.

2. Einflussfaktoren und Planungskriterien

Die Nutzungsdauer von Holzbrücken ist das Ergebnis eines komplexen Zusammenspiels aus Materialeigenschaften, konstruktiven Maßnahmen, Umwelteinflüssen und Wartungsstrategien. Holz als Baustoff besitzt eine natürliche Dauerhaftigkeit, die jedoch stark von der Exposition gegenüber Feuchtigkeit und biologischen Schadorganismen beeinflusst wird.

2.1. Holzfeuchte

Holz ist aufgrund seines zellförmigen Aufbaus und seiner Porosität hygroskopisch. Je nach Umgebungs-klima nimmt Holz Feuchte aus der Luft auf oder gibt Feuchte ab. In Abhängigkeit von Temperatur und relativer Luftfeuchte stellt sich in Holzbauteilen eine Gleichgewichtsfeuchte ein. Die Holzfeuchte hat dabei einen maßgebenden Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften und die Dauerhaftigkeit des Holzes. Dazu gehören die Steifigkeit und Festigkeit, die Form- und Querschnittsbeständigkeit und auch die Gefährdung durch holzzerstörende Insekten und Pilze. Infolgedessen ist dies die maßgebliche Kenngröße, die in der Planung aber auch in der späteren Instandhaltung beachtet werden muss.

2.2. Materialwahl und Dauerhaftigkeit

Die Auswahl geeigneter Holzarten ist entscheidend. Hölzer wie Lärche, Douglasie oder Eiche weisen eine höhere natürliche Resistenz gegenüber holzzerstörenden Organismen auf. Die Dauerhaftigkeit wird gemäß DIN EN 350 bewertet und sollte in der Planung berücksichtigt werden. Modifizierte Hölzer (z. B. acetyliertes Holz) bieten zusätzliche Vorteile hinsichtlich Dimensionsstabilität und Resistenz.

Aber auch weniger dauerhafte Hölzer wie die Fichte können lange Nutzungsdauern aufweisen, wenn diese vor direkter Bewitterung geschützt werden oder – im Fall von Fassaden – so konstruiert werden, dass eine schnelle Rücktrocknung der Bauteile ermöglicht wird.

2.3. Bauliche Holzschutzmaßnahmen

Der konstruktive Holzschutz ist die effektivste Maßnahme zur Verlängerung der Nutzungsdauer. Ziel ist es, Wasseransammlungen zu vermeiden, Trocknungsphasen zu ermöglichen und direkte Bewitterung zu minimieren. Die Einhaltung der Gebrauchsklasse GK 0 gemäß DIN 68800-1 [2] sollte immer oberste Priorität haben und ist insbesondere bei Brücken über Gewässern essenziell, da chemischer Holzschutz hier nicht eingebracht werden sollte [3].

Überdachte Brücken oder solche mit geschützten tragenden Bauteilen zeigen in der Praxis deutlich längere Nutzungsdauern. Die Konstruktion sollte so gestaltet sein, dass Wasser schnell abfließen kann und keine Staunässe entsteht. Auch die Vermeidung von direkten Holz-Holz-Kontakten und die Verwendung von Edelstahlverbindungen tragen zur Dauerhaftigkeit bei.

Bereits während der Bauphase muss auf den Schutz des Holzes geachtet werden. Lagerung unter Dach, Schutz vor Bodenfeuchte und sachgerechter Transport sind einfache, aber wirkungsvolle Maßnahmen. Fehler in dieser Phase können die Nutzungsdauer bereits vor Inbetriebnahme negativ beeinflussen.

2.4. Normen und Regelwerke

In den letzten 15 Jahren wurden u. a. an der Berner Fachhochschule, der FH Erfurt und der FH Aachen diverse Forschungsvorhaben zum Thema Holzbrückenbau durchgeführt z. B. [4, 5, 6, 7, 8, 9]. Die hierbei erarbeiteten Ergebnisse sind beispielsweise in die Schriften des Informationsdienstes Holz zum Holzbrückenbau eingeflossen.

Auch die Überarbeitung der europäischen Norm prEN 1995-2:2023 [1] für Holzbrücken bringt wichtige Neuerungen hinsichtlich Bemessung, Dauerhaftigkeit und Inspektion. Sie fordert u. a. die Berücksichtigung von Lebenszykluskosten und die Integration von Instandhaltungsstrategien bereits in der Entwurfsphase.

Abschließend ist festzuhalten, dass hinsichtlich der Planung heutzutage eine Vielzahl an fachlich fundierten Hilfestellungen vorhanden ist.

3. Instandhaltung

Die Instandhaltung ist technisch, wirtschaftlich und ökologisch unverzichtbar. Wartung und Inspektion sind notwendig, um die geplante Nutzungsdauer zu sichern. Dies gilt insbesondere für die Aufrechterhaltung des konstruktiven Holzschutzes.

Die Bauwerke sind regelmäßig zu reinigen, sodass die geplanten baulichen Holzschutzmaßnahmen (z. B. die schnelle Ableitung von Niederschlagswasser) gewährleistet ist. Auch die Erneuerung von Schutzanstrichen, Wartungsfugen oder der Austausch von Verschleißschichten gehört zur regelmäßigen Instandhaltung. Vorhandene Schäden sollten zeitnah behoben werden, um Folgeschäden zu vermeiden.

Die Instandhaltungskosten sind stark abhängig von der Planungs- und Ausführungsqualität der Konstruktion. Während ungeschützte Brücken oft hohe Reparaturkosten verursachen, sind bei gut geschützten Bauwerken die laufenden Kosten deutlich geringer. Die Betrachtung der Lebenszykluskosten zeigt, dass Investitionen in konstruktiven Schutz und Wartungsfreundlichkeit sich langfristig amortisieren.

4. Bauwerksprüfung

4.1. Regelwerke

Die Prüfung von Brückenbauwerken und somit auch von Holzbrücken wird über die Regelwerke DIN 1076 [10] sowie die RI-EBW-PRÜF [11] geregelt.

Die DIN 1076 - Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen und Wegen, Überwachung und Prüfung – ist in Deutschland das grundlegende Regelwerk zur Zustandserfassung von Ingenieurbauwerken. Entsprechend der DIN 1076, Abschnitt 5.1 sind alle Ingenieurbauwerke in regelmäßigen Abständen zu prüfen. Hierbei sind bei früheren Prüfungen gemachte Feststellungen besonders zu berücksichtigen. Für die Prüfberichte sind Protokolle zu erstellen. Diese sind durch Skizzen und photographische Dokumentationen gegebenenfalls zu ergänzen.

Eine erste Hauptprüfung ist vor Abnahme der Bauleistung, eine zweite vor Ablauf der Verjährungsfrist der Gewährleistung und im Anschluss in jedem sechsten Jahr durchzuführen. Für Holzbrücken bestehen abweichende Regelungen gemäß RI-EBW-PRÜF, in welchen z. T. geringere Prüfintervalle vorgegeben werden.

Im Rahmen der Hauptprüfung sind alle Bauwerksteile handnah zu prüfen, das gilt auch für schwer zugängliche Bauwerksteile. Hierzu sind Abdeckungen zu entfernen und die Bauwerksteile zu reinigen, damit auch versteckte Mängel und Schäden ermittelt werden können. Mängel und Schäden welche bei darauffolgenden einfachen Prüfungen, oder in kürzeren Zeit-räumen, erneut zu prüfen sind, müssen gekennzeichnet werden. Insbesondere gilt dies für Mängel oder Schäden, die in absehbarer Zeit Auswirkungen auf die Standsicherheit, die Verkehrssicherheit oder die Dauerhaftigkeit haben.

Im Zuge der Bauwerksprüfung gemäß DIN 1076 ist für jeden Einzelschaden eine Schadensbewertung getrennt nach den Kriterien «Standsicherheit», «Verkehrssicherheit» und «Dauerhaftigkeit» durchzuführen. Berücksichtigt werden dabei lediglich die aktuellen Einflüsse des Schadens. Bei der Dauerhaftigkeit erfolgt die Bewertung hinsichtlich der zeitlichen Auswirkung des Schadens.

Ergänzend zur DIN 1076 sind für die Prüfung von Holzbrücken gemäß der «Richtlinie zur einheitlichen Erfassung, Aufzeichnung und Auswertung von Ergebnissen der Bauwerksprüfung gemäß DIN 1076» (RI-EBW-PRÜF) zusätzliche Vorgaben einzuhalten. In dieser werden ergänzende Hinweise zur Prüfung von Holzbrücken gegeben (u. a. Hinweise zu Holzfeuchtemessungen und zur einer ggfs. erforderlichen Anpassung der Prüfintervalle). Des Weiteren enthält die RI-EBW-PRÜF im Anhang eine Vielzahl an Schadensbeispielen, mit deren Hilfe eine Zuordnung zu den o. g. Kriterien zur Schadensbewertung erfolgen soll.

4.2. Herausforderungen in der Praxis

Entsprechend der DIN 1076 müssen die Prüfungen von einem sachkundigen Ingenieur durchgeführt werden, der ebenfalls die Statik und Konstruktion der Bauwerke beurteilen kann.

Um die Aus- und Fortbildung der Ingenieurinnen und Ingenieure der Bauwerksprüfung zu fördern wurde der «Verein zur Förderung der Qualitätssicherung und Zertifizierung der Aus- und Fortbildung von Ingenieurinnen/Ingenieuren der Bauwerksprüfung» VFIB im Jahr 2008 gegründet. In der Regel wird die Vorlage des Lehrgangszertifikats als Nachweis der Sachkunde von den Straßenbauverwaltungen in Deutschland verlangt. Der Holzbrückenbau wird dabei im Grundlehrgang des VFIB kaum thematisiert. Holzbrücken nehmen jedoch aufgrund des organischen Werkstoffs bei den Ingenieurbauwerken eine Sonderstellung ein. Für eine Beurteilung des Bauzustandes sind vertiefte Kenntnisse des Werkstoffs Holz erforderlich. Ebenso muss der Prüfer sowohl über Kenntnisse der modernen Holzbrückenkonstruktionen als auch über historische Bauweisen verfügen.

In der Praxis zeigt sich häufig, dass bei den Brückenprüfern teilweise weder die material-spezifischen noch konstruktionstypischen Fachkenntnisse für Holz(-brücken) vorliegen.

Ein zudem vorhandenes Problem zeigt sich in den Vorgaben der DIN 1076 und der RI-EBW-PRÜF, welche immer wieder zu Verwirrungen bei Bauwerksprüfern führen. Dies betrifft insbesondere die Beispielsammlung zur RI-EBW-PRÜF. Teils missverständliche Beispiele und Zuordnungen gepaart mit einem für die Prüfer eher seltenen Baustoff Holz führen vereinzelt zu fachlich falschen Bewertungen. Dies trifft insbesondere die Messung und Bewertung der für den Holzbau maßgeblichen Parameter wie Holzfeuchte, Pilzbefall, Risse und Verbindungen [12].

4.3. Lösungsansätze

Als Hilfestellung zur Bauwerksprüfung kann das Muster Prüfhandbuch der Qualitätsgemeinschaft Holzbrückenbau [13] herangezogen werden. Im Rahmen des Forschungsprojektes «Entwicklung einheitlicher Richtlinien für den Entwurf, den Bau, die Überwachung und Prüfung geschützter Holzbrücken – Protected Timber Bridges (ProTimB)» [7] – wurde das o. g. Muster- Prüfhandbuch für Holzbrücken entwickelt. Das Muster-Prüfhandbuch gibt bauwerksspezifische Prüfhinweise- und Anweisungen für die Prüfung von Holzbrücken, welche deutlich über die Vorgaben der DIN 1076 sowie der RI-EBW-PRÜF hinausgehen. Neben der Prüfung sollten Holzbrücken auch regelmäßig gewartet werden, hierfür ist die Erstellung eines ergänzenden Wartungshandbuchs empfehlenswert.

Des Weiteren sollten, neben einer vertieften und holzbau spezifischen Aus- und Weiterbildung der Prüfer, die Schadensbeispiele der RI-EBW-PRÜF zwingend überarbeitet werden. Aktuell (November 2025) befindet sich die DIN 1076 in der Überarbeitung und anschließend soll es zu einer Überarbeitung und Anpassung der RI-EBW-PRÜF kommen. Inwieweit hier auf die oben angesprochenen fachlichen Probleme eingegangen wird, war dem Autor zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Beitrages nicht bekannt.

5. Literatur

- [1] prEN 1995-2:2023: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 2: Brücken
- [2] DIN 68800-1:2019: Holzschutz - Teil 1: Allgemeines
- [3] Verbraucherleitfaden Holzschutzmittel. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2008
- [4] Müller, A.; Simon, A.: *Die Bauwerksprüfung geschützter Holzbrücken – handnah und wirtschaftlich?* IHB 2014
- [5] Scharmacher, F.: *Timber bridges with asphalt surfacing – technical specifications.* WCTE 2014
- [6] Müller, A.; Franke, B.: *Langzeit-Monitoring von Holzbrücken – Erkenntnisse zum Feuchteverhalten im Tragquerschnitt.* 4. Internationale Holzbrückentage IHB 2016
- [7] Entwicklung einheitlicher Richtlinien für den Entwurf, den Bau, die Überwachung und Prüfung geschützter Holzbrücken – Protected Timber Bridges (ProTimB), Forschungsvorhaben Fachhochschule Erfurt
- [8] Simon, A.: *Moderne Holzbrücken planen, bauen, erhalten – Teil 1 & 2.* Bautechnik, 2020
- [9] Uibel, T.: *Nachhaltige Standard-Holzbrücken für kommunale Wege.* Forschungsbericht, FH Aachen, 2025
- [10] DIN 1076 – Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen und Wegen; Überwachung und Prüfung, Ausgabe 11/1999
- [11] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Richtlinie zur einheitlichen Erfassung, Bewertung, Aufzeichnung und Auswertung von Ergebnissen der Bauwerksprüfung nach DIN 1076 (RI-EBW-PRÜF), 2017
- [12] Scharmacher, F.: Bestehende Regelwerke zur Prüfung von Holzbrücken – haben wir alles was wir brauchen?. 4. Kolloquium Brückenbauten, Technische Akademie Esslingen, 2020
- [13] Qualitätsgemeinschaft Holzbrückenbau: Prüfhandbuch für Holzbrücken (Muster), 2018