



Rissbildung an Holzschwellen

1. Allgemeines – Voraussetzungen für die Rissbildung /Rissarten

Holz ist ein natürlicher, nicht homogen aufgebauter Werkstoff. Für die Rissbildung spielt das Thema **Holzfeuchtigkeit** eine überragende Rolle:

Nach der Holzernte weist waldfrisches Holz eine Holzfeuchte von bis zu 80 Prozent und mehr (bezogen auf atro) auf. Anschließend kommt es entweder durch natürliche oder technische Trocknung zu einer Feuchtigkeitsabgabe. Da Holz wegen seines Celluloseanteils ein hohes hygroskopisches Potential besitzt, kann es aber auch wieder Wasser aufnehmen, das aus Niederschlägen, aus der Luft (Luftfeuchtigkeit) oder dem Einbaumedium stammt – und zwar solange, bis ein aus Holzfeuchtigkeit und relativer Luftfeuchtigkeit resultierender Gleichgewichtszustand („Gleichgewichtsfeuchte“) erreicht ist.

Nur in einem Holzfeuchtebereich unterhalb der **Fasersättigung**, die je nach Holzart zwischen 28 und 35 Prozent - im Mittel bei 28 bis 30 Prozent – liegt, kommt es zu Dimensionsänderungen des Holzes: Bei der Feuchteaufnahme werden Wassermoleküle in der Zellwand eingelagert und dort gebunden – das Holz nimmt an Volumen zu, es quillt. Bei der Trocknung hingegen werden Wassermoleküle abgegeben – das Holzvolumen nimmt ab, das Holz schwindet.

Dadurch, dass die tangentielle Schwindung etwa doppelt so groß ist wie die radiale (was bei Schnittholz aus frischem Holz zu Querschnittsänderungen führt), kommt es zur **Entstehung von Trockenrissen**, die immer in radialer Richtung verlaufen. Sie sind jedoch i.d.R. hinsichtlich der Gebrauchseigenschaften der Schwelle ohne Bedeutung.

Je nachdem, wo sie in Erscheinung treten, wird weiter differenziert zwischen *Endrissen* (Auftreten an der Stirnholzfläche, aber auch Fortsetzung an den Schmal- oder Breitseiten möglich) und *Kernrissen* (radiale, von der Markröhre ausgehende Risse).

Von Trockenrissen zu unterscheiden sind **Spannungsrisse**. Diese treten bereits oberhalb des Fasersättigungsbereichs beim Fällen oder Einschneiden des saftfrischen Holzes auf und beruhen auf Anomalien im Faserverlauf, der Dichte oder der Astigkeit des Holzes. Je nach Verlauf und Lage können sie z.B. bei *Horizontal- und schräg einlaufenden Rissen* u.U. Einfluss auf die Gebrauchseigenschaften der Schwelle haben.

Als Riss-Sonderformen gelten die radial vom Splint zur Markröhre verlaufenden, durch plötzlich eintretende Frostperioden am stehenden Baum entstanden **Frostrisse** sowie die **Ringschäle**, bei der es sich um einen mindestens zu 50 Prozent einer Jahringgrenze folgenden Riss handelt, bei dem die Jahringablösung durch holzerstörende Pilze ausgelöst wurde. Rohschwellen mit Frostrissen und Ringschäle werden je nach ihrer Ausprägung aussortiert.

2. Einfluss der Einschnittart auf die Trockenrissbildung

Anzahl und Lage der Risse wird von der Einschnittart im Sägewerk bestimmt: Bei einem *zweistieligen Einschnitt*, verlaufen die Risse auf die äußere Tangentialfläche zu. Bei einem *einstieligen Einschnitt* können große Risse auf allen vier Schnittseiten auftreten. Nur sehr wenige große Risse treten dagegen beim *Kreuzschnitt* auf.



Einstieliger Einschnitt



Zweistieliger Einschnitt

3. Zulässigkeit von Rissen

Dem Fachmann signalisieren **Trockenrisse**, dass die Rohschwelle die für das Tränkverfahren erforderliche Tränkcreife aufweist. Unter imprägniertechnischen Gesichtspunkten sind Trockenrisse positiv zu bewerten, da sie das Eindringen des Holzschutzmittels in ansonsten nur schwer erreichbare Zonen erleichtern, insbesondere bei Eiche.

Allgemein werden Risse in geltenden Normen und Richtlinien lediglich hinsichtlich ihres **Schraubenausziehstandes** bewertet. Sofern der zulässige Schraubenauszugswiderstand gemäß nicht wesentlich beeinträchtigt und Bohrlöcher von ihnen weder geschnitten noch tangiert werden, sind sie zulässig (DBS 918 144:2007-12 und Versuchsbericht Deutsche Bahn Nr. 441 703 „Einfluß von Holzrisen in Holzschwellen auf die Schraubenhaltekraft“).

Bestimmte Risstypen führen jedoch bereits vor der Imprägnierung zur Aussortierung der betreffenden Rohschwellen. Hierzu gehören: Querrisse, schräg einlaufende Risse und übermäßige Kopfrisse, da diese den Querschnitt deutlich schwächen können. Kürzere Spannungsrisse bis 25 cm (UIC-Kodex und EN 13145) Länge sind zugelassen, sofern sie durch geeignete Sicherungsmaßnahmen vor dem weiteren Reißen geschützt sind.

Rohmaterial mit **Frostrissen** ist von der weiteren Verarbeitung zur Schwelle ausgeschlossen.

Kernrisse sind zulässig, solange diese nicht bis zum Oberlager reicht. Reichen sie bis zum Oberlager, wird eine zusätzliche Bänderung empfohlen.

Ringschäle ist nur einseitig zulässig, solange der Durchmesser des Jahrringes, in welchem sie vorkommt, nicht größer als 50 mm ist.

Die Auflagerseite ist die kernabgewandte Seite. Durchgehende Risse an der Stirnseite oder Risse von der Stirnseite die das Bohrloch deutlich schneiden oder tangieren sind mit Schwellensicherungsbändern zu binden.

3.1 Zulässige Risse (Beispiele)

3.1.1 Trockenrisse (Buche, 1- und 2-stielig geschnitten)



3.1.2 Trockenrisse (Buche, 1- und 2-stielig geschnitten, gesichert mit Schwellenkronen u. Riss-Schutzplatten, hier ohne Bänderung – zusätzliche Sicherung mit Schwellensicherungsbändern erforderlich!)



3.1.3 Trockenrisse (Buche, gesichert mit Schwellensicherungsband)



3.2 Nicht zulässige Risse (Beispiele)

3.2.1 Schräg einlaufender Riss (Buche, 1-stielig geschnitten)



3.2.2 Horizontalriss (Buche, 1-stielig geschnitten)



3.2.3 Starke Spannungsrisse



4. Rissvermeidung bzw. -begrenzung

4.1 Bearbeitung/Lagerung der Rohschwelle

Die Rohschwellenlagerung erfolgt nach den einschlägigen Regelwerken (DBS 918 144:2007-12, DIN 68811:2007-01, ÖBB-TL 07.09.08).

4.2 Sicherung/Nachsicherung

a) Rohschwelle

Schwellen aus stark schwindenden Holzarten wie Buche sind nach dem Einschnitt im saftfrischen Zustand mit zugelassenen und geeigneten Sicherungsmitteln (z.B. Schwellenkronen, Risschutzplatten/Nagelplatten oder Nagelstreifen) zu sichern.

Schwellen, die während der Trocknung mäßig gerissen sind, müssen, sofern sie nicht ausgeschlossen werden, zusätzlich mit Schwellensicherungsbändern gesichert bzw. nachgesichert werden.

Eichen- und Kieferschwellen dürfen hingegen ohne vorbeugende Maßnahme zur Rissvermeidung gestapelt werden.

b) Fertig imprägnierte Schwellen

Schwellen, die während der Imprägnierung mäßig gerissen sind, sollen, sofern sie nicht auszuschließen sind, zusätzlich mit Schwellensicherungsbändern gesichert bzw. nachgesichert werden.

4.3 Verlegung im Gleisbett

Der Verbau der Holzschwelle sollte möglichst schnell nach Anlieferung auf der Baustelle erfolgen, um eine weiterschreitende Trockenrissbildung möglichst zu vermeiden.

Herausgeber:

Studiengesellschaft Holzschwellenoberbau e.V.

Saarlandstr. 208

D-55411 Bingen

Fon +49 (0) 6721 96810, Fax +49 (0) 6721 968133

E-mail info@holzschwellenoberbau.de

Internet www.holzschwellenoberbau.de

Stichworte:

Rissbildung, Rissarten, Rissvermeidung, Rissbegrenzung (Nachsicherung), Zulässigkeit von Rissen, Verlegung