



## Geschichte und Entwicklung der Holzschwelle

### Allgemeines

Vor über 150 Jahren als sich die Eisenbahn in Europa und den Vereinigten Staaten zu entwickeln begann, war das eingesetzte Material für die damaligen Bahnschwellen Holz.

Seither hat sich die Holzbahnschwelle über die Jahre bewährt und gilt nach wie vor als ein hoch qualitatives Material im Geleisebau.

Heute zählt man mehr als 2.5 Milliarden Holzschwellen weltweit, die die Mehrheit aus den diversen eingesetzten Materialien ausmachen.



Das Einsatzgebiet der Holzschwelle liegt im gesamten Gleisbau. Dazu gehören Tram- und U-Bahngleise, Hafengleise, Schmalspurgleise und Gleisanlagen auf Industriegelände.

Auch bei schnellen Streckengleisen kann die Holzschwelle eingesetzt werden. Wegen der erforderlichen Masse zur Stabilisierung der Gleisanlage kommen jedoch Betonelemente bei Hochgeschwindigkeitslinien vermehrt zum Einsatz.

### Produktion

In Europa werden vor allem **Buche** und **Eiche** für Holzschwellen verwendet. In Ländern ohne Laubholzaufkommen wird auch **Kiefer** eingesetzt.

Das Rundholz aus der Winterfällung wird sortiert, eingeschnitten und während mindestens 6 bis 12 Monate im freien gelagert. Stirnseitig angebrachte Reisschutzplatten schützen die Schwelle von Rissbildung.

Danach werden die Schwellen an der Oberfläche bearbeitet und für die Schienenbefestigung vorgebohrt.



Um eine ausreichende Dauerhaftigkeit zu garantieren werden die Holzschwellen erst dann imprägniert. Das Teeröl, welches dabei zum Einsatz kommt, entspricht strengen Sicherheitsvorschriften und unterliegt einer stetigen Qualitätskontrolle.

### Teeröl, gesundheitsschädlich?

Dieses Holzschutzmittel kann bis zu 85 % Polzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) enthalten. Das im Teeröl enthaltene PAK Benzo(a)pyren kann zudem eine kanzerogene Wirkung aufweisen.

Aus diesem Grund wurden in Europa neue Vorschriften zur Verwendung von Teeröl mit streng begrenztem Gehalt von Benzo(a)pyren (max. 50 ppm) eingesetzt. Diese Vorschrift wurde erstens mit der Qualität *WEI Typ B* erfüllt. Dieses Teeröl enthält weniger schwere Komponenten, aber jedoch viel leichte Fraktionen, die im Holz nicht richtig fixiert sind. Deswegen wurde dann die Qualität *WEI Typ C* entwickelt. Dieses Teeröl ist wesentlich geruchsärmer, und neigt aufgrund eines stark reduzierten Anteil an flüchtigen Komponenten zu einer tieferen Verdunstung.

Die Schwellen werden nach dem Rüping-Verfahren in einem grossen Druckkessel unter Vakuum und Überdruck imprägniert. Bei der Ets Röthlisberger SA, Hauptlieferant von Holzschwellen bei den Schweizerischen Bundesbahnen, wurde der Imprägnierprozess für eine optimale Penetration des Lösemittelfreien Teeröls *WEI Typ C* ins Holz angepasst.

### Energiebilanz

Der Energieverbrauch ist heute aktueller de je. Neben den effektiven Energiekosten verursacht der Energieverbrauch auch Umweltkosten.

Der Energieverbrauch bei der Herstellung einer Holzbahnschwelle ist um einen Viertel niedriger als jener einer Betonschwelle (ca. 4800 KJ zu 6300 KJ)

Im Recyclingprozess ist der Energieverbrauch für die Zerkleinerung der Betonschwelle um einiges grösser als bei den Holzschwellen. Zudem gewinnt man bei der energetischen Verwertung der Holzschwelle 1000 MJ. Die energetische Verwertung von imprägnierten Holzschwellen ist möglich und rentabel, insbesondere mit der Kraft-Wärme-Kupplung durch der Vergasungs-Methode. Diese wird verbreitet in den skandinavischen Ländern angewendet und gilt als sehr umweltfreundlich.

## Vorteile der Holzschwelle

Der grosse Vorteil der Holzschwelle liegt in deren **Anpassbarkeit**. Die Bahnschwelle aus Holz kann in sämtlichen Gleistypen und für alle Spurweiten eingesetzt werden. Zudem ist sie für hohe Lasten geeignet. Sie kann in den verschiedensten Bodenbeschaffenheiten eingesetzt werden und liegt gut in allen Schotterqualitäten.

Die Holzschwelle wird erfolgreich auf freier Strecke, in Bahnhöfen sowie Rangierbahnhöfen, in Tunnels, auf Metallbrücken und in Weichenanlagen eingesetzt.



Bei Entgleisungen brechen die Holzbahnschwellen trotz Aufschlag der Metallräder nicht. Kommt es zu einer Entgleisung bleibt die Spurweite bestehen und somit die Gleisanlage befahrbar. Dies ist nicht der Fall bei Entgleisungen auf Beton- und Stahlschwellen. Betonschwellen Brechen und Stahlschwellen verbiegen sich.

Mit der Zeit drückt sich die Holzbahnschwelle in das Schotterbett ein und erhöht somit die seitliche Fixierung der Gleisanlage.

Die Holzschwelle ist ein **ausgezeichneter Elektrischer- und Schallisolator**. Die Holzbahnschwelle empfiehlt sich bei isolierten Gleisabschnitten, wie in Tunnels, bei, vor und nach Bahnübergängen sowie unter Weichen. Die Holzschwelle wird in bewohnten Zonen und auf Brücken eingesetzt, wo sie die Vibrationen und somit auch die Schallemissionen absorbiert. Ist die Holzschwelle mit absorbierenden Kunststoff-Zwischenplatten versehen entspricht sie den höchsten Anforderungen.

Ist der Gleisunterbau auf schwierigem Gelände verhindert die Holzschwelle eine Absenkung der Gleise im dem sie im Schotter „schwimmt“. Somit werden Bewegungen im Unterbau aufgefangen.

Die Holzschwelle ist in verschiedenen Grössen erhältlich und lässt sich für alle Schienenbefestigungssysteme verwenden. Sie ist einfach zu bearbeiten, auch wenn sie schon in der Gleisanlage liegt. Sie ist einfach zu handhaben, braucht keine komplizierten Montage-Einrichtungen und ist einfach auszuwechseln.

## Umwelt und Schwellen

Wie Jedermann weiss ist das Holz ein **einheimischer und erneuerbarer Rohstoff**. Soweit die Wälder nachhaltig durchgeforstet werden, stammt das Holz aus notwendigen Aufhellungen. Die Bahnschwellenproduktion ermöglicht eine grosse Wertschöpfung und macht einen wichtigen Anteil des Forstumsatzes aus.

Hinsichtlich des unbestrittenen **Klimawandels** und deren gravierenden Folgen gewinnt die Verwendung von Holz immer mehr an Bedeutung. Die Reduktion des Treibhausgases ist zu einer der grössten Herausforderungen in unserer Zeit geworden. Holz ist nicht nur ein CO<sub>2</sub>-neutraler Rohstoff, sondern speichert zudem das Treibhausgas. Für 1 kg erzeugte Holzschwelle sind 1,44 kg CO<sub>2</sub> aus der Luft entnommen, 1 kg O<sub>2</sub> an die Luft abgegeben und 18,5 MJ Heizwert (entsprechend 0,4l Heizöl) aus der Sonnenenergie angesammelt worden. Damit sind Wälder und die von ihnen produzierten Bahnschwellen eine wichtige Senke für das Treibhausgas. (Info: <http://www.forst-hamburg.de/oekologischesholz.htm>)

Die Holzschwelle hat ausserdem ein geeignetes Gewicht für den Transport und das Handling, was sich wiederum positiv auf die Umwelt auswirkt.

## Zusammenfassung

Die Elastizität der Holzbahnschwelle schützt den Oberbau und das Rollmaterial, vergrössert den Reisekomfort der Passagiere, verkleinert den Schaden bei einer Entgleisung, verkleinert die dynamischen Einwirkungen auf den Unterbau und minimiert den Lärm und die Vibrationen.

Durch die Modernisierung der Holzschwellen-Fabrikation und wegen dem grossen Interesse an natürlichen und erneuerbaren Materialien bleibt das Holz eine moderne Alternative mit bereits einer Tradition von über 150 Jahre im Gleisoberbau.

