

# CEMSLEEPER CEMENT IMPREGNATED LAMINATED VENEER LUMBER RAIL SLEEPERS

Die Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit von Holzschwellen sind eine der zentralen Fragestellungen. Durch gesetzliche Vorgaben kann die Nutzung von einzelnen biozidhaltigen Holzschutzmitteln eingeschränkt werden. Aus diesem Grund wurde CemSleeper als innovativer Ansatz entwickelt und untersucht.

Um die Gebrauchstauglichkeit bzw. die Dauerhaftigkeit (Beständigkeit im Freien) von Holzschwellen zu gewährleisten werden meist biozidhaltige Holzschutzmittel eingesetzt. Zentrales Ziel von CemSleeper war der Einsatz von Zement als Schutzsystem von Furnierschichtholz (FSH) zur Herstellung von Bahnschwellen. Dieser Ansatz wurde gewählt, da Zement ein nicht biozidhaltiges Schutzsystem darstellt und Furniere Vorteile im Bereich der Imprägnierbarkeit, der Herstellung und der Eigenschaften von FSH-Bahnschwellen liefern können.

Es wurde ein Verfahren entwickelt um Furniere aus Buche mit Zement zu imprägnieren (siehe ABB 1 a). Die Verklebung dieser zementimprägnierten Furniere wurde untersucht und es konnten FSH-Bauteile hergestellt werden (siehe ABB 1 b.). Die Furniere und die erwähnten Bauteile wiesen eine erhöhte Dauerhaftigkeit auf, jedoch entsprachen die erzielten Eigenschaften nicht den hohen Anforderungen der ÖBB-Infrastruktur AG an Holzschwellen.

Aus diesem Grund wurde neben CemSleeper, die Eignung von Buchenfurnierschichtholz als Alternativmaterial zu Vollholz bei einem zweistufigen (wässrig und ölig) industriellen Imprägnierverfahren untersucht. Hier wurden neben FSH-Kleinprüfkörpern sechs Bahnschwellen mit halber Länge hergestellt und im industriellen Prozess, bestehend aus Holzbearbeitung und Imprägnierung weiterverarbeitet (siehe ABB. 1 c). Die hergestellten FSH-Bauteile und Halbschwellen wurden anschließend auf ihre Dauerhaftigkeit und mechanischen Eigenschaften untersucht.

Auf der Basis der Versuchsergebnisse konnte gezeigt werden, dass FSH wie Vollholz imprägniert werden kann. Es wird vermutet, dass besonders die erste Imprägnierstufe (wässrig) signifikanten Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften besitzt und die Integrität der Klebefuge im untersuchten Zeitraum durch die beiden Imprägnierstufen nicht beeinträchtigt wurde. Damit konnte das Potential von FSH als Alternativmaterial aufgezeigt werden, jedoch müssen weitere Untersuchungen und Studien durchgeführt werden um die Erkenntnisse zu validieren.

#### Facts:

- Laufzeit: 10/2019-03/2023
- Forschungskonsortium:





ABB 1. Darstellung a) des Herstellungsprozesses der zementimprägnierten Furniere, b) der verklebten Furniere zu FSH-Bauteilen und c) industriell zweistufig (wässrig und ölig) imprägnierte Bahnschwellen aus Furnierschichtholz.

## Kurzzusammenfassung

### Problem

Die geforderte biologische Dauerhaftigkeit von Bahnschwellen aus Holz wird durch den Einsatz von biozidhaltigen Holzschutzmitteln erreicht. Durch voraussichtliche Verbote von altbewährten Holzschutzmitteln (Kreosot) müssen neue Konzepte oder Imprägnierverfahren für den zukünftigen Einsatz von Bahnschwellen aus Holz entwickelt werden.

### Gewählte Methodik

Innovativer Ansatz zur Herstellung zementimprägnierter FSH - Bahnschwellen als Alternative zu mit biozidhaltigen Holzschutzmitteln imprägnierter Bahnschwellen aus Vollholz. Untersuchungen der chemischen, physikalischen und mechanischen Eigenschaften. Zusätzlich wurden biologische Dauerhaftigkeitsversuche in Anlehnung an EN 113-2 (2021), CEN/TS 15083-2 (2005) und EN 252 (2015) durchgeführt.

### Ergebnisse

Ein neu entwickeltes Verfahren zur Herstellung von Furnierschichtholzschwellen. FSH kann wie Vollholz im Zuge eines zweistufigen Prozesses imprägniert werden. Die Integrität der Klebefuge wurde im untersuchten Zeitraum durch die beiden Imprägnierstufen nicht beeinträchtigt.

### Schlussfolgerungen

Die Imprägnierung von Buchenholz mit Zement – weder in Form von Furnier oder Furnierschichtholz – hat zu keiner langfristigen Dauerhaftigkeitserhöhung geführt, womit ein Einsatz als Schutzmittel für Bahnschwellen aus Holz gegen biotischen Abbau ausgeschlossen werden konnte. Die Herstellung von FSH-Bahnschwellen und die zweistufige industrielle Imprägnierung dieser zeigte, dass FSH eine Alternative zu Vollholz darstellen kann.

### English Abstract

In order to ensure the serviceability and durability (outdoor resistance) of wooden railroad sleepers, wood preservatives containing biocides are usually used. Main goal of CemSleeper was the use of cement as a protective system for laminated veneer lumber (LVL) to produce wooden railroad sleepers. This approach was chosen because cement is a non-biocidal protective system and veneers can provide advantages in impregnability, manufacturing and properties of LVL railroad sleepers. The veneers and the mentioned components showed an increased durability, but did not correspond to the high requirements of ÖBB for wooden railroad sleepers. In addition to CemSleeper the suitability of laminated veneer lumber made of beech as an alternative material to solid wood was investigated. Based on the results LVL could be an alternative to solid wood.

## Impressum:

### Bundesministerium für Klimaschutz

DI Dr. Johann Horvatits  
Abt. IV/IVVS 2 Verkehrssicherheit und  
Sicherheitsmanagement Infrastruktur  
[johann.horvatits@bmk.gv.at](mailto:johann.horvatits@bmk.gv.at)

DI (FH) Andreas Blust  
Abt. III/14 Mobilitäts- und  
Verkehrstechnologien  
[andreas.blust@bmk.gv.at](mailto:andreas.blust@bmk.gv.at)  
[www.bmk.gv.at](http://www.bmk.gv.at)

### ÖBB-Infrastruktur AG

Dr. Thomas Petraschek  
Stab Unternehmensentwicklung  
Forschung & Entwicklung  
[thomas.petraschek@oebb.at](mailto:thomas.petraschek@oebb.at)  
[www.oebb.at](http://www.oebb.at)

### ASFINAG

Ing. DI (FH) Thomas Greiner, MSc MBA  
Konzernsteuerung  
Strategie Owner Innovation  
[thomas.greiner@asfinag.at](mailto:thomas.greiner@asfinag.at)  
[www.asfinag.at](http://www.asfinag.at)

### Österreichische Forschungs-förderungsgesellschaft mbH

DI Dr. Christian Pecharda  
Programtleitung Mobilität  
Sensengasse 1, 1090 Wien  
[christian.pecharda@ffg.at](mailto:christian.pecharda@ffg.at)  
[www.ffg.at](http://www.ffg.at)

Juni, 2023