

Vorhaben 42 EN - CORNET

Development of low Formaldehyde Wood Based Products

Projektlaufzeit: 01.07.2010 – 30.06.2012

Durchführung:

- Internationaler Verein für Technische Holzfragen e.V. (iVTH)
Herr Michael Kaczmarek
Bienroder Weg 54E
38108 Braunschweig
Deutschland
- CCIS-Wood Processing and Furniture Association (CCIS-WPFA)
Herr Igor Milavec
Dimiceva 13
1504 Ljubljana
Slowenien
- Universität Ljubljana (UNI LJ)
Dr. Segej Medved
Kongresni trg 12
1000 Ljubljana
Slowenien
- Fraunhofer-Institut für Holzforschung – Wilhelm-Klauditz-Institut (WKI)
Dr. Brigitte Dix
Bienroder Weg 54 E
38108 Braunschweig
Deutschland

Der Koordinator des Projekts war Herr Bernard Likar von CCIS-WPFA.

Holzwerkstoffe, die im Innenausbau verwendet werden, sind potenzielle Quellen für umweltbelastende Emissionen. Die Emission von Holzwerkstoffen an Formaldehyd und weiteren flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) hängt von zahlreichen Faktoren ab wie z.B. Rohstoff, Aufbereitung des Rohstoffs, Bindemittel, Härtingsbeschleuniger, Additive, Herstellungsprozess, Alter der Platten, Beschichtungen und Bekleidungen. Die Begrenzung der zulässigen Formaldehydemission von Holzwerkstoffen mit formaldehydhaltigen Klebstoffen und daraus hergestellten Produkten ist seit Jahren eine Herausforderung für die Holzwerkstoff- und Möbelindustrie sowie den Innenausbau. Das Vorhaben hatte zum Ziel, Harnstoffformaldehydharz (UF-Harz)-gebundene Holzwerkstoffe mit niedriger Formaldehydabgabe herzustellen.

Im Rahmen des CORNET-Vorhabens wurden am Fraunhofer-Institut für Holzforschung Sperrholz, Spanplatten und mitteldichte Faserplatten mit UF-Harzen unter Variation des Formaldehydgehalts der Harze, der Klebstoffmenge, des Zusatzes von mit Formaldehyd reagierenden Additiven und der Herstellungsbedingungen gefertigt. Untersucht wurde insbesondere der Einfluss von kondensierten Tanninen und Harnstoff auf die Emissionen an Formaldehyd und VOC sowie auf die mechanischen und hygrischen Eigenschaften der Holzwerkstoffe. Kondensierte Tannine bestimmter Rinden und Hölzer sind polyphenolische Extraktstoffe, die durch Reaktion mit Formaldehyd vernetzte Polymere bilden und sich daher als Bindemittel für Holzwerkstoffe eignen.

Die Ergebnisse des Vorhabens zeigen Wege zur Herstellung von Holzwerkstoffen mit sehr niedriger Formaldehydabgabe auf:

Einschichtige Spanplatten wurden mit UF-Harzen unterschiedlichen Formaldehydgehalts (U:F = 1:0,94 und 1: 1,15) hergestellt. Dem UF-Harz wurde Quebrachoholztannin (0,1 % bezogen auf atro Holz) sowie Tannin in Kombination mit Harnstoff (0,5 % Tannin bzw. Harnstoff bezogen auf atro Holz) als Formaldehydfänger zugegeben. Bei Spanplatten, die mit dem formaldehydarmen UF-Harz und ohne Formaldehydfänger hergestellt wurden, war die Formaldehydabgabe um ca. 50 % niedriger als bei den entsprechenden Platten mit dem formaldehydreicherem UF-Harz. Der Zusatz von Tannin / Harnstoff als Formaldehydfänger verminderte bei den Spanplatten mit dem formaldehydarmen UF-Harz die Formaldehydabgabe um etwa 30 % (Bild 1).

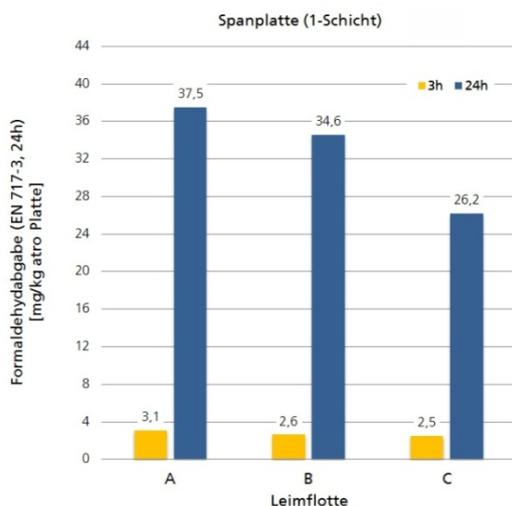


Bild 1: Formaldehydabgabe (EN 717-3) von Spanplatten mit einem formaldehydarmen UF-Harz
A: ohne Formaldehydfänger, B: mit Tannin, C: mit Tannin/Harnstoff

Die aus Fichtenholz hergestellten Spanplatten ohne Formaldehydfänger emittierten an VOC in geringen Mengen hauptsächlich Terpene, längerkettige Aldehyde (z.B. Hexanal), Ketone und Säuren, insbesondere Essigsäure (Bild 2). Der Zusatz von Tannin beeinflusste die VOC-Emission der Platten nicht, in Kombination mit Harnstoff wurden sogar die VOC-Emissionen - insbesondere an Essigsäure - vermindert. Die mechanischen und hygrischen Eigenschaften der Spanplatten wurden durch Tannin/Harnstoff geringfügig verschlechtert; die Norm-Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften für den Plattentyp P2 (Einsatz für allgemeine Zwecke im Innenbereich) wurden jedoch bei den gewählten Herstellungsbedingungen erfüllt.

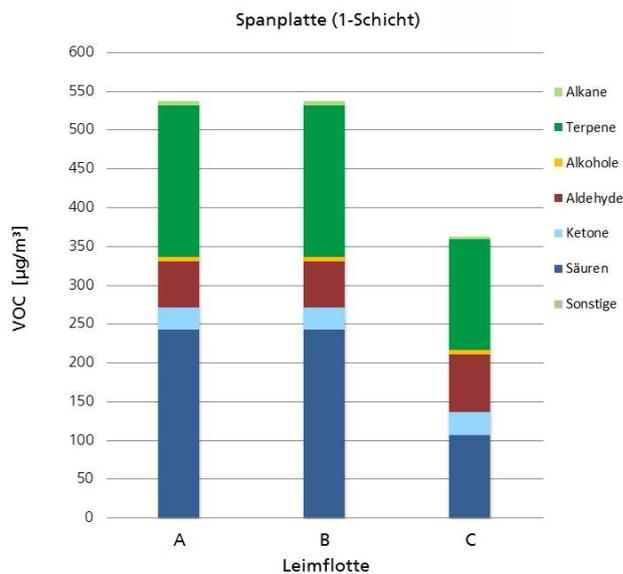


Bild 2: VOC-Emissionen (Lagerung der Platten in der 1m³-Kammer für 24 h) von mit UF-Harz gebundenen Spanplatten
 A: ohne Formaldehydfänger, B: mit Tannin, C: mit Tannin/Harnstoff

Der Formaldehydgehalt des UF-Harzes und der Zusatz von Tannin oder Tannin/Harnstoff als Formaldehydfänger wirkten sich auf die Formaldehydabgabe von mitteldichten Faserplatten (MDF) ähnlich aus wie bei Spanplatten. Bei gleichen Herstellungsbedingungen war die Formaldehydabgabe der mit einem formaldehydarmen UF-Harz ohne Formaldehydfänger hergestellten MDF um etwa 60 % niedriger als bei Einsatz des formaldehydreichereren UF-Harzes. Die Formaldehydabgabe der mit dem formaldehydarmen UF-Harz hergestellten MDF (Bild 3) wurde bei Zusatz von 1 % Tannin / 1 % Harnstoff (bezogen auf trockenes Holz) um etwa 35 % vermindert.

Die MDF emittierten an flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) in geringen Mengen nur Alkane sowie Essigsäure (Bild 4). Der Zusatz von Tannin als Formaldehydfänger erhöhte die Essigsäureabgabe der MDF nicht, demgegenüber wurde bei Zusatz von Harnstoff bzw. Harnstoff in Kombination mit Tannin die Essigsäureabgabe geringfügig erhöht.

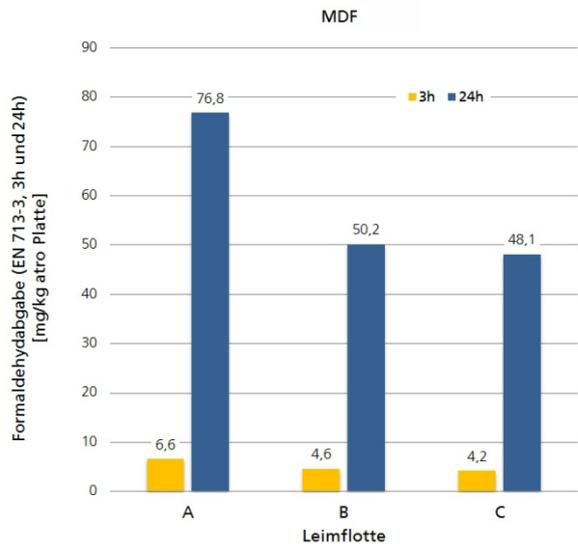


Bild 3 Formaldehydabgabe (1m³-Kammer-Prüfung) von mit UF-Harz gebundenen MDF
 A: ohne Formaldehydfänger, B: mit Tannin, C: mit Tannin/Harnstoff

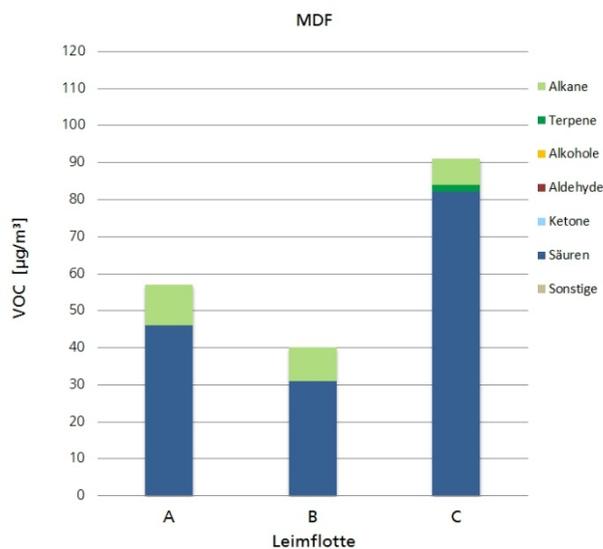


Bild 4: VOC-Emission (Lagerung der Platten in der 1m³-Kammer für 24 h) von mit UF-Harz gebundenen MDF
 A: ohne Formaldehydfänger, B: mit Tannin, C: mit Tannin/Harnstoff

Dreischichtiges, mit UF-Harz gebundenes Buchenfurnier-Sperrholz wurde ohne und mit Harnstoff und Quebrachotannin als Formaldehydfänger hergestellt. Bei Einsatz des formaldehydreichereren UF-Leimharzes A (Molverhältnis U:F = 1:1,05) war die Formaldehydabgabe deutlich höher als bei Einsatz des formaldehydärmeren UF-Leimharzes B (Molverhältnis U:F = 1:0,94) (Bild 5). Die Formaldehydemission des Sperrholzes wurde durch Harnstoff sowie einer Tannin/Harnstoff-Kombination insbesondere bei dem formaldehydreichereren UF-Harz deutlich vermindert; die Formaldehydabgabe lag unter dem von der EPF vorgeschlagenen Grenzwert von 0,065 ppm. Mit dem formaldehydarmen UF-Harz wurden bei Einsatz von Harnstoff bzw. Harnstoff in Kombina-

tion mit Tannin als Formaldehydfänger Emissionswerte erzielt (0,01 ppm), die im Bereich des Werts von unbehandeltem Holz liegen (0,003 – 0,009 ppm).

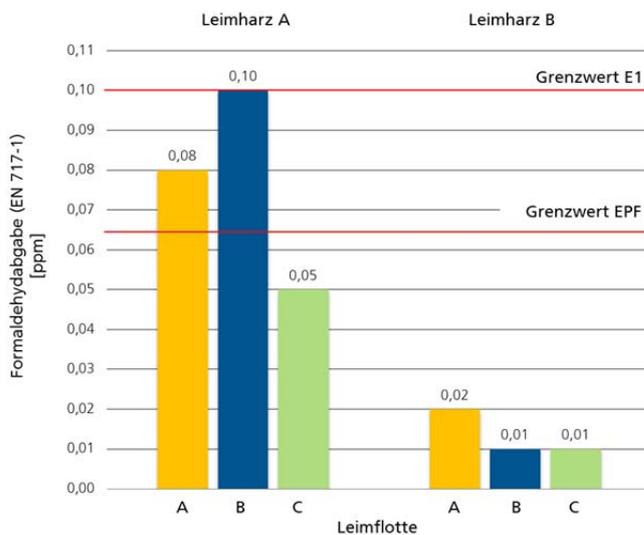


Bild 5: Formaldehydemission (EN 717-1) von mit UF-Harz gebundenem Buchenfurniersperrholz
Leimharz A: UF-Harz mit Molverhältnis U:F = 1:1,15
Leimharz B: UF-Harz mit Molverhältnis U:F = 1:0,94
Leimflotte A: ohne Formaldehydfänger, B: mit Harnstoff, C: mit Tannin/Harnstoff

Weitere Arbeiten zur Verminderung der Formaldehydabgabe von Holzwerkstoffen betrafen insbesondere den Einfluss der Partikelfeuchte, des Plattenaufbaus, der Pressbedingungen sowie der Beschichtung. Die mit UF-Harzen unterschiedlichen Formaldehydgehalts und Formaldehydfängern hergestellten Holzwerkstoffe wiesen nach der Beschichtung mit Melaminharzpapieren eine sehr niedrige Formaldehydabgabe von 0,1 -0,2 mg/h.m² (EN 717-2) auf.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass Holzwerkstoffe, die mit einem formaldehydarmem UF-Harz (Molverhältnis U:F 1: 0,94), Tannin in Kombination mit Harnstoff als Formaldehydfänger sowie geeigneten Herstellungs- und Pressbedingungen gefertigt wurden, eine sehr niedrige Formaldehydemission aufwiesen, die z.T. im Bereich der Formaldehydabgabe der eingesetzten Holzzerkleinerungsprodukte liegen.

Das Forschungsvorhaben 42 EN – CORNET der Forschungsvereinigung Internationaler Verein für Technische Holzfragen e.V. wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und –entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Der vollständige Bericht kann bestellt werden bei:

Internationaler Verein für Technische Holzfragen e.V. (iVTH e.V.)
Bienroder Weg 54E
38108 Braunschweig