

Das aufgeführte Projekt wurde aus Haushaltsmitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWI) über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) gefördert.

AiF-Vorhaben-Nr.: 14116 BR

Forschungsstelle:

Technische Universität Dresden
Institut f. Holz- und Papiertechnik
01062 Dresden

Leiter der Forschungsstelle:

Prof. Dr. Andre Wagenführ

Projektleiter:

Dr. Cong Nguyen Trung

Laufzeit:

01.07.2004 – 30.06.2006

Kurzfassung zum Abschlußbericht zum Thema:

„Entwicklung einer biotechnologischen Veredlungstechnologie von Naturfasern für deren Einsatz in naturfaserverstärkten mineralisch gebundenen Baustoffen“

Ausgangssituation / Problemstellung

Es ist bekannt, dass lignocellulosische Rohstoffe aus verschiedenen Holzarten und Pflanzen (Einjahrespflanzen und schnellwachsende Pflanzen) viele Inhaltsstoffe (Inhibitoren) enthalten, die den Abbindeprozess des Zements stark stören und somit eine Herstellung von zementgebundenen Faserplatten verhindern. Um diese Rohstoffe auch für die Baustoffindustrie nutzen zu können, müssen diese Einflüsse reduziert bzw. eliminiert werden.

Ziele

Die Aufgabe des Projektes besteht darin, lignocellulosische Faserstoffe durch biologische Modifikationen als geeignete Rohstoffe für die Herstellung von Naturfaserzementplatten einsetzen zu können. Ziel des Projektes ist Beschleunigung des Hydratationsprozesses von Zement sowie Verbesserung der Qualität von naturfaserverstärkten zementgebundenen Verbundbaustoffen durch Entwicklung und Anwendung eines biotechnologischen Verfahrens zur Entfernung bzw. Reduzierung von Hydratationshemmstoffen (Inhibierungsstoffen) in Naturfasern aus Holz und Einjahrespflanzen.

Lösungsweg

Um die obengenannten Ziele zu erreichen, werden die Faserstoffe mit unterschiedlichen Mikroorganismen (Schimmelpilze, Milchsäurebakterien) bzw. Enzymen (Cellulasen, Xylanasen) in verschiedenen Konzentrationen und über verschiedene Zeiträume fermentiert.

Die Wechselwirkungen zwischen den unmodifizierten/modifizierten Fasern und der Zementmatrix bzw. der Wirkungsgrad der Behandlungen (Abbau der Inhibierungsstoffe) wurden durch die Aufnahme der Temperatur-Zeit-Kurven bzw. durch die

Inhaltsstoffbestimmung quantifiziert. Daraus wurden die geeigneten Mikroorganismen/Enzyme selektiert und für die Fermentation der Faserstoffe eingesetzt. Anschließend wurden diese modifizierten Naturfaserstoffe für die Herstellung von Zementfaserplatten verwendet, die in einem Halbtrockenverfahren realisiert wurde.

Ergebnisse

Die biologische Modifikation der Naturfasern aus Holz- und Pflanzen ist gut durchführbar. Die negativen Einflüsse dieser Naturfasern auf die Hydratation des Portlandzements werden durch diese Modifizierung reduziert. Das Hydratationsverhalten des Zements in Anwesenheit der modifizierten Faserstoffe wird dadurch verbessert.

Die biologische Modifikation ist für Fichte- und Bambusfaserstoff nicht unbedingt notwendig. Für andere Faserstoffe wie Buche und Weizenstroh bringt diese Modifikation große Vorteile.

Mit den modifizierten Faserstoffen konnten zementgebundene Faserplatten hergestellt werden, die bessere Festigkeiten und Dauerstandfestigkeiten aufweisen gegenüber Platten mit nicht modifizierten Faserstoffen.

Die Werkstoffe sind feuerfest und beständig gegenüber Insekten und Pilze. Sie können als nicht tragende Innenwände und als mittragende und aussteifende Bepankung in Innen- wie Außenanwendungen verwendet werden.

Das Ziel des Projektes ist damit erreicht, auch wenn das eingesetzte Verfahren noch kostenintensiv ist. Um den Aufwand des Verfahrens zu verringern und dieses in die Praxis umzusetzen, werden weitere Untersuchungen notwendig sein, hinsichtlich der Verringerung der Enzymkonzentration, der Verkürzung der Inkubationsdauer und der Effektivität der Wirkung der Mikroorganismen auf die Hydratation des Zements. Insbesondere Untersuchungen zur Modifizierungen der Faserstoffe unter unsterilen Bedingungen und Untersuchungen zur Behandlung der Faserstoffe mit Enzymen im Trockenverfahren könnten Erfolg versprechen und müssen weiter verfolgt werden.