

Schlussbericht zum Projektvorhaben

„Substitution von Harnstoff-Formaldehydharzen durch modifizierte Ligninsulfonate in Holzwerkstoffen“

<u>Zuwendungsempfänger:</u>	Universität Kiel, Ökologie-Zentrum Fachabteilung Ökotechnik und Ökosystementwicklung Olshausenstr. 40 24098 Kiel
<u>Kooperationspartner:</u>	Universität Hamburg Zentrum Holzwirtschaft Leuschnerstr. 91 21031 Hamburg
<u>Förderkennzeichen:</u>	22009905 / 05NR099
<u>Laufzeit des Vorhabens:</u>	01.01.2006 – 30.04.2009

Schlussbericht zum Projektvorhaben „Substitution von Harnstoff-Formaldehydharzen durch modifizierte Ligninsulfonate in Holzwerkstoffen“

Inhaltsverzeichnis

1 Ziel	4
2 Einleitung	5
2.1 Überblick zur Holzwerkstoff- und Leimharzbranche	5
2.2 Stand der Wissenschaft und Technik	8
2.3 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	11
2.4 Kooperationen und Arbeitsteilung	11
2.4.1 Kooperation in der Forschung	11
3 Ergebnisse	12
3.1 Ergebnisse zur Verwendung von UF-Harz 1	12
3.1.1 Kompatibilitätsprüfung des Ligninklebstoffes mit UF-Harz 1	12
3.1.1.1 Topfzeiten	13
3.1.1.2 Gelierzeiten	14
3.1.1.3 Überprüfungen der Klebeeigenschaften mit ABES	15
3.1.1.4 Kleine Probenplattenherstellung mit der IPATES	17
3.1.2 Herstellung von MDF-Laborplatten	20
3.1.2.1 Fasermaterialien	20
3.1.2.2 Beleimung	21
3.1.2.3 Pressvorgang	21
3.1.2.4 Vorbereitungen zur Bestimmung der Platteneigenschaften	22
3.1.3 Platteneigenschaften hergestellt mit UF-Harz 1 und dessen Substitution durch Ligninklebstoff	23
3.1.3.1 Quersugfestigkeiten und Quellung der Platten hergestellt mit UF-Harz 1 und dessen Substitution mit Industriefasern I	23
3.1.4 Untersuchungen der Platten auf Formaldehydgehalte und VOC's	25
3.1.4.1 Quersugfestigkeiten und Quellung der Platten hergestellt mit UF-Harz 1 und Industriefasern II	26
3.1.4.2 Untersuchungen der Platten hergestellt mit UF-Harz 1 und dessen Substitutionen auf Formaldehydgehalte und Formaldehydemissionen	26

3.2 Ergebnisteil mit UF-Harz 2	28
3.2.1 Kompatibilitätsprüfung des Ligninklebstoffes mit UF-Harz 2	28
3.2.1.1 Topfzeiten	28
3.2.1.2 Gelierzeiten	28
3.2.2 Herstellung von MDF-Laborplatten	29
3.2.3 Platteneigenschaften hergestellt mit UF-Harz 2 und dessen Substitution durch Ligninklebstoff	29
3.2.3.1 Querzugfestigkeiten und Quellung der Platten hergestellt mit UF-Harz 2 und dessen Substitution mit Industriefasern III	29
3.2.4 Untersuchungen der Platten auf Formaldehydgehalte	31
3.2.4.1 Querzugfestigkeiten und Quellung der Platten hergestellt mit UF-Harz 2 und Laborfasern IV	31
3.2.4.2 Untersuchungen der Platten hergestellt mit UF-Harz 2 und dessen Substitutionen auf Formaldehydgehalte	32
3.2.5 Versuche zur Reproduzierbarkeit der Platteneigenschaften durch einen Holzwerkstoffhersteller	33
4 Zusammenfassungen der Ergebnisse zur Formaldehyduntersuchung	36
5 Ausblick: Verwertung der Ergebnisse und weiterer Forschungsbedarf Verwertung	37
6 Erkenntnisse von Dritten	38
7 Veröffentlichung	38
8 Literatur	39

1 Ziel

Ziel des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens war die Erprobung und Prüfung eines auf der Basis von nachwachsenden Rohstoffen entwickelten Ligninklebstoffes als Substitutionsprodukt für Harnstoff-Formaldehydharze (UF-Harze) bei der Herstellung von Mitteldichten Faserplatten (MDF, Rohdichten von ungefähr 750kg/m³) bzw. Hochdichten Faserplatten (HDF, Rohdichten von über 800kg/m³).

Die Verarbeitung des Ligninklebstoffes als alleiniges Bindemittel in Faserplatten erschien aufgrund der geringen Wasserbeständigkeit als nicht erfolgsversprechend, um der Industrienorm genügen zu können.

Die durchgeführten Forschungsarbeiten sollten zeigen, in wieweit eine Veränderung der Plattenqualitäten beobachtet werden kann in Abhängigkeit von der Substitution der UF-Harze durch den Ligninklebstoff in Bezug auf die Eigenschaften Querkzugfestigkeit und vor allem in Bezug auf das Quellungsverhalten der hergestellten Faserplatten.

Aufgrund der Verwendung von ausschließlich gesundheitsunbedenklichen Rohstoffen zur Herstellung des Ligninklebstoffes wurde in den Faserplatten sowohl eine Verminderung der Formaldehydhalte als auch eine Reduzierung der VOC's (volatile Organic Compounds) angestrebt.

Der Schwerpunkt der Arbeiten lag in

- der labortechnischen Substitution von UF-Harz mit dem modifizierten Ligninklebstoff
- der Herstellung von Faserplatten mit geeigneten Klebstoffformulierungen im Labormaßstab und deren Materialprüfung
- dem Nachweis der Emissionen der hergestellten Faserplatten
- der Umsetzung der Ergebnisse auf den industriellen Maßstab

In der vorliegenden Dokumentation werden die Forschungsergebnisse dargelegt, die durch die Teilsubstitution von Harnstoff-Formaldehyd-Harzen unterschiedlicher Produzenten (UF-Harz 1, UF-Harz 2 und UF-Harz 3) mit dem Ligninklebstoff erzielt wurden.

2 Einleitung

2.1 Überblick zur Holzwerkstoff- und Leimharzbranche

In Europa (ohne Russland) wurden im Jahre 2005 etwa 60,45 Mio m³ Holzwerkstoffplatten hergestellt mit einem Gesamtwert von 19,8 Mrd. € (EUWID 2006). Im Bereich der Holzwerkstoffe nimmt die Herstellung von Mitteldichten Faserplatten (MDF) einen bereits beachtlichen Anteil von 22% ein.

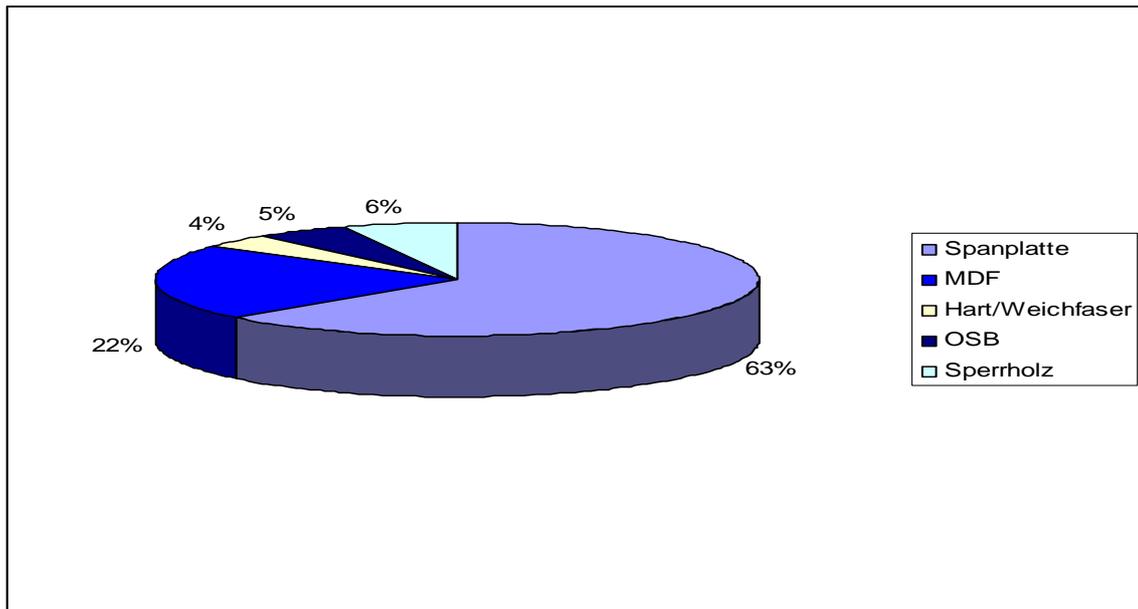


Abbildung 1: Herstellung von Holzwerkstoffen in Europa (ohne Russland) im Jahr 2005

Dies entspricht einer Jahresproduktion für das Jahr 2005 von ungefähr 13,5 Mio m³ (s.Abb.2). Die jährlichen Zuwachsraten für Mitteldichte Faserplatten in Europa sind geprägt von stetig steigenden Produktionszahlen. Die Zuwachsraten liegen in den letzten Jahren durchschnittlich bei über 6%.