

Ausgangssituation und Zielstellung

Bei der Herstellung von Holzwerkstoffen werden den Partikeln (Spänen, Strands oder Faserstoff) Hydrophobierungsmittel beigemischt. Diese Beimischung erfolgt i. d. R. vor der Zugabe des Klebstoffs und das bereits an Partikeln angelagerte Hydrophobierungsmittel stört die Anhaftung des Klebstoffs im Idealfall nicht. In der industriellen Praxis ist jedoch davon auszugehen, dass Hydrophobierungsmittel nicht nur die Quellung von Holzwerkstoffen bei Wasserkontakt vermindern. Viel mehr wird vermutet, dass die Mittel eine unerwünschte Wirkung zeigen, indem sie teilweise verhindern, dass sich das in Wasser emulgierte Bindemittel vor dem Pressvorgang an die Partikel andocken kann. Dies kann zu einer Beeinträchtigung des Heißpressens bzw. zu einer Verlängerung des Pressvorgangs und u. U. auch zu einer Verminderung der mechanischen Festigkeiten führen.

Ein Teilgebiet des vorliegenden FuE-Themas befasst sich mit der Entwicklung eines Hydrophobierungsmittels auf Wachsbasis, welches die Klebwirkung herkömmlicherweise in der Holzwerkstoffindustrie eingesetzter Bindemittel nicht beeinträchtigt, sondern – ganz im Gegenteil – die Klebwirkung sogar noch verstärkt. Ein Teilziel ist somit das Erreichen einer Klebstoffeinsparung. Das vorliegende FuE-Thema befasst sich vordergründig mit der Entwicklung eines Hydrophobierungsmittels auf Montanwachsbasis, welches die Klebwirkung herkömmlicherweise in der Holzwerkstoffindustrie eingesetzter Bindemittel nicht beeinträchtigt.

Weiterhin werden neben synthetisch, durch das Fischer-Tropsch-Verfahren, erzeugten Hydrophobierungsmitteln in der europäischen Holzwerkstoffindustrie herkömmlicherweise Paraffine bzw. Paraffinemulsionen als Hydrophobierungsmittel eingesetzt, die überwiegend aus Erdöl gewonnen werden. Vor diesem Hintergrund wäre es zu begrüßen, wenn zur Hydrophobierung von Holzwerkstoffen alternative Additive zu erdölbasierten Produkten bzw. Additive zur (Teil-) Substitution gefunden würden.

Ferner wird davon ausgegangen, dass wachsbasierte Hydrophobierungsmittel dank ihrer vermuteten klebunterstützenden Wirkung eine Einsparung an – ebenfalls erdölbasierten – Bindemitteln ermöglichen wird.

Ein weiterer Anlass dieses Forschungsantrags war es, Hydrophobierungsmittel zu entwickeln, die derart ausgerüstet sind, dass sie als VOC-Fänger (z. B. für Formaldehyd) wirken und damit zum einen Holzwerkstoffe hergestellt werden können, die nach dem deutschen AgBB-Schema als gesundheitlich unbedenklich eingestuft werden. Zum anderen sollen durch die formaldehydfangende Wirkung auch Holzwerkstoffe hergestellt werden können, die die aktuellen Anforderungen an Formaldehyd-Emissionen in Bezug auf z. B. eine Zertifizierung nach den CARB-Richtlinien (California Air Resources Board; Luftreinhaltungskommission des U.S.-Bundesstaats Kalifornien) ermöglichen.

Ergebnisse

Die Erzeugung der Holzwerkstoffe wurde unter Nutzung verschiedener wachshaltiger Dispersionen im Labor der Forschungsstelle realisiert und im Anschluss wurden ausgewählte Eigenschaften bestimmt.

Insgesamt kamen in Absprache mit Transferpartnern aus der Industrie sowie dem Projektbegleitenden Ausschuss über die gesamte Laufzeit des FuE-Projekts 26 verschiedene montanwachshaltige Additive bzw. Montanwachsdispersionen in neun Arbeitsprogrammen zum Einsatz. Weiterhin konnten im Verlauf des FuE-Projekts sowohl die Klebstoff- als auch die Additivdosierungen gesenkt werden

Abbildung 1 sowie Abbildung 2 zeigen beispielhaft die Wirkungsweise ausgewählter Additive. Während in Abbildung 1 eine Reduzierung der Dickenquellung bei der Verwendung von montanwachshaltigen Additiven zu beobachten ist, zeigt Abbildung 2 eine Abnahme der Kantenquellung.

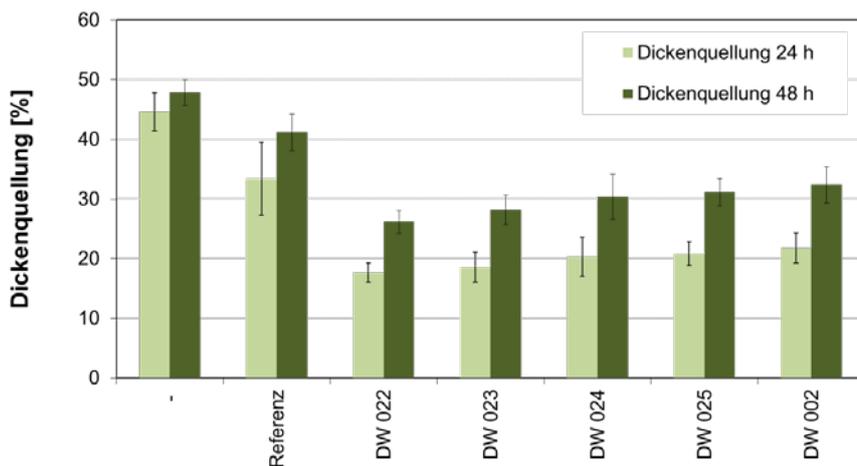


Abbildung 1: Einfluss der Hydrophobierungsmittelart auf die Dickenquellung nach 24 h und 48 h Wasserlagerung von HDF

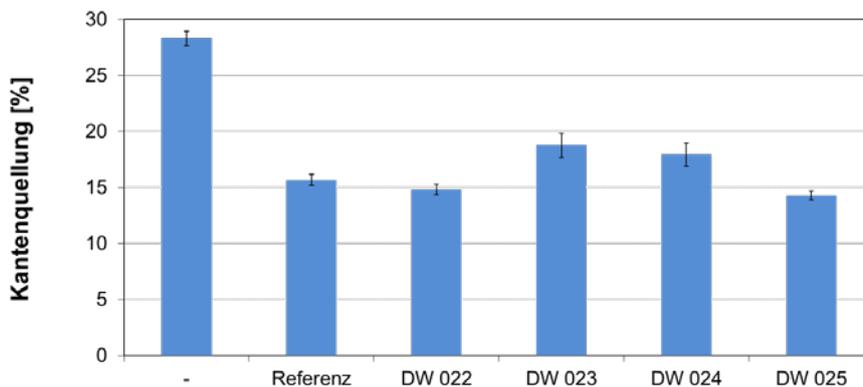


Abbildung 2: Einfluss der Hydrophobierungsmittelart auf die Kantenquellung nach 24 h Wasserlagerung von HDF

Die folgenden grundlegenden Erkenntnisse konnten im Vorhaben gewonnen werden:

- Montanwachshaltige Dispersionen können eingesetzt werden, um HDF als auch Faserdämmstoffe mit mindestens industrieanalogen Eigenschaften herzustellen.
- Über ein breites Spektrum von Klebstoff- sowie Additivdosierungen zeigen alle eingesetzten montanwachshaltigen Dispersionen eine ausgezeichnete Hydrophobierungswirkung bezüglich der Eigenschaften Dicken- sowie Kantenquellung nach Wasserlagerung.
- Eigenschaftswerte bei Querkzugfestigkeit (Prüfung zur Güte der Verklebungsqualität), Ausgleichsfeuchtegehalt sowie Rohdichte konnten – gegenüber der Referenz – beibehalten, in einigen Fällen sogar positiv beeinflusst, werden. Besonders bei der mit Hilfe der Blowline hergestellten Variante lässt sich feststellen, dass die Querkzugfestigkeit bei den Varianten mit wachshaltigen Additiven größer ist als die mit der Referenz als Hydrophobierungsmittel hergestellten Materialien (Abbildung 22). Dies spricht für eine bindemittelunterstützende Wirkung der Montanwachse.
- Ein Einfluss des Zugabeortes oder Mischungsart der Additive mit den Partikeln auf die Wirkungsweise der Additive konnte nicht festgestellt werden.
- Untersuchungen zum Einsatz von montanwachsbasierten Festwachsen führten zu keinen reproduzierbaren Versuchen.
- Eine Senkung von VOC- bzw. Formaldehydemissionen wurde für wachshaltige Dispersionen mit einem Feststoffanteil zwischen 0,2 % und 5 % (Feststoff auf atro Holz) nicht nachgewiesen.

Wissenschaftlich-technischer und wirtschaftlicher Nutzen

Ergebnisse des FuE-Vorhabens sind die Entwicklung multifunktionaler wachshaltiger Additive für Holzwerkstoffe zur Hydrophobierung und zur Klebwirkungsunterstützung.

Die Entwicklung des Know-hows zu Rezeptur, Eigenschaften und Wechselwirkung der wachshaltigen Additive führte zu Erkenntnisfortschritt bezüglich des Einflusses der Materialzusammensetzung der Additive und der holzbasierten Werkstoffe sowie der Struktur-Eigenschaftsbeziehungen für diese neuartigen Materialien.

Die wirtschaftliche Bedeutung des Forschungsprojekts ergibt sich aus der Tatsache, dass Nebenprodukten der Montanindustrie neue Märkte (Holzverarbeitung) erschlossen werden und neue Produkte (multifunktionelle wachsbasierte Additive) generiert werden, die

- als Hydrophobierungsmittel bei der partikelbasierten Holzwerkstoffherstellung eingesetzt werden,
- im Gegensatz zu herkömmlich verwendeten paraffinbasierten Hydrophobierungsmitteln eine bindemittelunterstützende Wirkung aufweisen.

Der direkte Nutzen der Ergebnisse des Forschungsvorhabens besteht

- im Einsatz von Additiven mit multifunktionaler Wirkung,
- in der Qualitätssicherung von Holzwerkstoffen, die diese Additive als, Hydrophobierungsmittel und bindemittelunterstützendes Additiv enthalten,
- in der Kenntnis der Zusammenhänge zwischen Materialzusammensetzung, Materialstruktur und Eigenschaften,
- in der Ableitung effizienter Maßnahmen zur Material-/Produktentwicklung von Holzwerkstoffen.

Danksagung

Das IGF-Vorhaben 17040 BR der Forschungsvereinigung Forschungsgemeinschaft der deutschen Braunkohlenindustrie e.V. wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Der vollständige Schlussbericht kann bestellt werden bei:

FBDI-Forschungsgemeinschaft der deutschen Braunkohlenindustrie e.V.

Max-Planck-Str. 37

50858 Köln

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Erwin Kaltenbach

Telefon: +49 30 315182-21

erwin.kaltenbach@braunkohle.de