

Charakterisierung von Fasern in der MDF-Industrie

Inline-System erfolgreich im Markt – Offline-Fasercharakterisierung erfolgreich im Praxistest

Jan Thore Benthien, Sabrina Heldner,
Dr. Martin Ohlmeyer,* Hamburg

Das „Fiber-View“-System zur Inline-Charakterisierung von MDF-Fasern ist inzwischen in drei deutschen MDF-Werken erfolgreich im Einsatz (Hasener, 2013 a,b). Ein Messgerät zur Offline-Fasercharakterisierung wird aktuell vom Thünen-Institut für Holzforschung, Grecon sowie weiteren Projektpartner entwickelt und erprobt.

Typisch für Werkstoffe, die auf nachwachsenden Rohstoffen basieren, sind naturbedingte Qualitätsschwankungen. Sie zu erkennen und gegebenenfalls darauf zu reagieren ist für die industrielle Produktion von großer Bedeutung. In der Holzwerkstoffindustrie beeinflussen die Größenverteilung und Morphologie von Holzpartikeln bzw. Holzfasern sowohl den Produktionsprozess als auch die Eigenschaften der zu erzeugenden Plattenwerkstoffe. Bei der Herstellung von mitteldichten Faserplatten (MDF) wird die Faserstoffqualität jedoch lediglich auf einem technisch niedrigen Niveau erfasst, da geeignete Messinstrumente bisher nicht verfügbar sind.

Zu diesem Ergebnis kam eine weltweite Befragung unter den MDF-Produktionsstandorten, die im April 2013 auf dem International Wood Composites Symposium (IWCS) in Seattle, Washington/USA, vorgestellt wurde (Benthien et al., 2013 a). Hiernach wird die Faserstoffqualität überwiegend haptisch und visuell durch die jeweiligen Maschinenführer beurteilt. Darüber hinaus finden adaptierte Siebtechniken aus der Spanplattenherstellung, der Vergleich von erzielten Plattenqualitäten mit Rückstellmustern sowie eine auf Schüttdichte und Mattenhöhe basierte Qualitätsbeurteilung Anwendung. Bildanalysebasierte Messgeräte aus der Zellstoff- und Papierindustrie konnten sich bisher nicht zur Charakterisierung von thermo-mechanisch aufgeschlossenen Refiner-Faserstoffen (TMP) etablieren. Diese Geräte können das enorme Größenspektrum – von Staub und Faserfragmenten über Einzelfasern bis hin zu Faserbündeln – nicht abdecken. Insbesondere grobe Partikel und Faserbündel (Shives) neigen zum Verstopfen der Flusszelle, wie eigene Versuche an einem „Kajaani Fiber Lab“ von Metso

Automation, Kajaani (Finnland), zeigten. Wie auch die auf Basis wässriger Fasersuspensionen bildanalytisch arbeitenden Messsysteme, stoßen auch trocken-bildanalytisch basierte Messsysteme bei der Charakterisierung von TMP an ihre Grenzen: Insbesondere die Notwendigkeit die Fasern vor der Bildaufnahme zeitaufwendig händisch zu vereinzeln und überkreuzt liegende Fasern zu verwerfen, lassen ansonsten vielversprechende Messsysteme wie das „Fibre Shape“ (IST – Innovative Sintering Technologies Ltd., Vilters, Schweiz), das „Qicpic“ (Sympatec GmbH, Clausthal-Zellerfeld) und den „Camsizer“ (Retsch, Haan) als ungeeignet erscheinen.

Mit dem Ziel, Schwächen derzeit verfügbarer Messsysteme zu überwinden, begannen im Jahr 2009 die Universität Hamburg, speziell das Zentrum Holzwirtschaft sowie der Arbeitsbereich Kognitive Systeme (Kogs), und das Unternehmen Fagus-Grecon Greten GmbH & Co. KG, Alfeld, eine Software zur bildanalytischen Qualitätskontrolle von Holzfasern für die Herstellung von mitteldichten Faserplatten zu entwickeln. Dieses „Fiber-Vision“ genannte Forschungsvorhaben wurde durch die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) im Auftrag des Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) gefördert. Im Rahmen eines im Auftrag des Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) durch die AIF Projekt GmbH geförderten Folgeprojektes („Fiber-View“), wurde ab 2010 am Gemeinschaftsstandort in Hamburg-Lohbrügge des Zentrums Holzwirtschaft und des Thünen-Instituts für Holzforschung unter Beteiligung des Industriepartners Grecon an der Konzipierung, Entwicklung und Erprobung eines Bildanalyseystems zur Erkennung von groben Faserelementen während des Herstellungsprozesses von MDF gearbeitet. Ergebnisse dieser Forschungsvorhaben waren ein Bildanalysebasiertes System zur Erkennung von Shives an der Oberfläche von Faserplatten (Inline-Fasercharakterisierung), eine Software zur separaten Vermessung von überkreuzt liegenden Fasern sowie eine Technik zur Faservereinzelnung, die für eine automatisierte, Bildanalysebasierte Offline-Faserstoffcharakterisierung richtungsweisend ist und zum Patent angemeldet wurde.

Das System zur Inline-Fasercharakterisierung wurde inzwischen unter dem Produktnamen „Fiber View“ in das

Portfolio von Grecon aufgenommen und hat sich bereits in drei deutschen MDF-Werken erfolgreich im Einsatz etabliert (Hasener, 2013 a,b). Die Entwicklungen zur Offline-Fasercharakterisierung werden aktuell in einem im Auftrag des BMELV durch die FNR geförderten Forschungsprojekt („Fiber-Impact“) durch die Kooperationspartner Thünen-Institut für Holzforschung, Grecon, Glunz AG (Meppen), Andritz AG (Graz, Österreich), Universität Hamburg/Kogs und Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) erprobt, weiterentwickelt und zur Bestimmung der wesentlichen Einflussgrößen auf die Faserqualität sowie der Faserqualität auf die Faserplatteneigenschaften genutzt. Ziel dieser Arbeit ist es, über ein Messgerät zu verfügen, das für

- ◆ die Spezifizierung, Überprüfung und Absicherung der betriebsinternen Faserqualität,

- ◆ die Betriebsdauer-unabhängige Einschätzung von Wartungsintervallen (z. B. Austausch von Refinerscheiben),

- ◆ die Beobachtung der resultierenden Faserqualität bei Maßnahmen zur Prozessoptimierung (z. B. Veränderung von Kochdauer und Mahlscheibenabstand) sowie

- ◆ die Überprüfung vereinbarter Leistungsdaten von Zerfaserungsmaschinen in Bezug auf deren Produktionsergebnis genutzt werden kann. Insbesondere die Möglichkeit, die Faserqualität objektiv zu beschreiben, wäre für die Wirtschaftsbeziehung von Refinerherstellern, Pressenherstellern und Plattenproduzenten von besonderem Interesse.

Nachdem bereits im Rahmen des „IWCS 2011“ (Ohlmeyer et al., 2011) sowie des „8. Fußbodenkolloquiums“ in Dresden (Pieper et al., 2011) erstmals Inhalte der beschriebenen Entwicklungstätigkeiten bekannt gemacht wurden, veröffentlichten Benthien et al. (2013 a,b) im Rahmen des „IWCS 2013“ sowie dem „Arbeitskreis Faseranalytik 2013“ am Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe (IFBB) der Fachhochschule Hannover kürzlich Funktionsdetails und erste Forschungsergebnisse. Eine umfangreiche Beschreibung der entwickelten Hard- und Software wird in Kürze im „Journal of the Society of Wood Science and Technology – Wood and Fiber Science“ erscheinen (Benthien et al. 2014). Ein überwiegend auf die Softwaredetails fokussierter Konferenzbeitrag ist für die „22. International Conference on Pattern Recognition – ICPR 2014“ in Stockholm, Schweden, vorgesehen.

Neben einem Projektabschlussbericht (Thünen-Report) ist die Veröffentlichung der Forschungsergebnisse in zwei weiteren Fachartikeln geplant. Dabei wird sich ein Beitrag auf die Untersuchung der Wechselwirkungen von Zerfaserungsbedingungen, Fasercharakteristika und Platteneigenschaften konzentrieren. Ein weiterer Artikel wird das Potenzial des entwickelten Messgerätes anhand der Charakterisierung von Fasern aus der industriellen Praxis darstellen. Hierbei werden zum einen Unterschiede zwischen Fasern abgebildet, die aus verschiedenen MDF-Werken der Welt stammen. Zum anderen wird das Spektrum der produzierten Faserstoffqualitäten eines MDF-Herstellers untersucht, mit dem MDF für unterschiedliche Anwendungsbereiche hergestellt werden. Die Datenerfassung hierfür fand im Rahmen eines kürzlich zum Abschluss gebrachten Industrieversuches statt, bei dem das entwickelte Offline-Messgerät über die Dauer von drei Mahlscheibenzyklen seine Stabilität und Praxistauglichkeit in einem MDF-Werk erfolgreich unter Beweis gestellt hat.

Literaturverweise

- Benthien J. T., Bähnisch C., Heldner S., Ohlmeyer M. (2014): Effects of fiber size distribution on medium-density fiberboard properties caused by varied steaming time and temperature of defibration process. Zur Veröffentlichung in Wood and Fiber Science akzeptiert.
- Benthien J. T., Hasener J., Pieper O., Tackmann O., Bähnisch C., Heldner S., Ohlmeyer M. (2013a): Determination of MDF fiber size distribution: requirements and innovative solution. International Wood Composites Symposium, 3.-4. April 2013, Seattle, Washington/USA.
- Benthien J. T., Heldner S., Ohlmeyer M. (2013b): Bildanalytische Charakterisierung trockengestreuter Faserstoffe: Ein neuer messtechnischer Ansatz für die MDF-Industrie. Arbeitskreis Faseranalytik 2013, 11. September 2013, Hannover, Deutschland.
- Hasener J. (2013a): Inline Fasercharakterisierung – Traum oder Realität. 4. Innovationsworkshop Holzwerkstoffe, 14. Mai 2013, Köln, Deutschland.
- Hasener J. (2013b): Inline Fasercharakterisierung, kein Traum sondern Realität - erste Praxiserfahrungen. 3. GreCon-Holzwerkstoffsymposium 2013, 19.-20. September 2013, Magdeburg, Deutschland.
- Ohlmeyer M., Seppke B., Pieper O., Hasener J. (2011): Fiber quality control for MDF production. Joint International Symposium on Wood Composites and Veneer Processing and Products, 5.-7. April 2011, Seattle, Washington/USA.
- Pieper O., Bückner J., Seppke B., Ohlmeyer M., Hasener J. (2011): Faserinspektion zur Optimierung der Oberflächenqualität. 8. Fußbodenkolloquium, 10.-11. November 2011, Institut für Holztechnologie Dresden (IHD), Dresden, Deutschland.

* Die Autoren sind Mitarbeiter am Thünen-Institut für Holzforschung in Hamburg (E-Mail: martin.ohlmeyer@ti.bund.de)