

Zwischenbericht

zu IGF-Vorhaben Nr. 20166 BR/1

Thema

Nutzung montanwachshaltiger Additive zur Herstellung von Holzwerkstoffen auf Basis von alternativen Rohstoffen

Berichtszeitraum

01.07.2018 - 31.12.2018

Forschungsvereinigung

Forschungsgemeinschaft Deutsche Braunkohlen-Industrie e.V. - FDBI

Forschungseinrichtung(en)

Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH

Gefördert durch:

1. Durchgeführte Arbeiten und Ergebnisse im Berichtszeitraum

1.1. Aufstellen der Rohstoffbasis / Arbeitspaket 1

- Durchgeführte Arbeiten

AP 1.1 Holzauswahl

Es wurde zunächst ermittelt, welche Holzarten hauptsächlich in der Herstellung von MDF und Holzfaserdämmstoffen eingesetzt werden. Für die MDF ist das vor allem Kiefer während bei der Holzfaserdämmstoffherstellung Fichte und Kiefer zum Einsatz kommen. Diese Holzarten wurden zur Herstellung industrievergleichbarer Faserstoffe beschafft. Um dem zukünftigen Gegebenheiten durch den Waldumbau gerecht zu werden, sollen weitere Holzarten für die Erzeugung von Faserstoffen im TMP-Verfahren herangezogen werden. Diesbezüglich wurde in weiterhin Buchen- und Pappelholz beschafft, aus dem dann sowohl für MDF- als auch für Dämmstoffe entsprechende Faserstoffe hergestellt wurden. Buche wurde als das am häufigsten vorkommende Laubholz in deutschen Walder ausgewählt. Pappel hingegen ist ein Holz, welches sich sehr gut in Plantagen anbauen lässt und dabei einen sehr hohen Zuwachs aufweist. Des Weiteren zeigten Krug und Mäbert (2007) dass mit Pappelholz erzeugte MDF vergleichbare Eigenschaften aufweisen wie aus Kiefernholz erzeugte MDF.

AP 1.2 Auswahl Hydrophobierungsmittel

Unter Variation der Zusammensetzung wurden 3 verschiedene Dispersionen erzeugt (siehe Tabelle 1). Als Dispergieraggregate kam ein Hochdruckhomogenisator (HD) zum Einsatz, um möglichst niedrige Teilchengrößen zu erzeugen. Als Referenz wird eine in der Holzwerkstoffherstellung übliche Paraffindispersion verwendet.

AP 1.3 Auswahl Bindemittel

Zur Herstellung der Holzwerkstoffe wurden zunächst 2 industrieeübliche Klebstoffsysteme ausgewählt, ein UF-Harz mit einem Molverhältnis von 1:1 und ein pMDI. Das UF-Harz wird für die Herstellung von MDF und das pMDI für die Herstellung von Dämmstoffen verwendet.

- Erzielte Ergebnisse

Tabelle 1 – ausgesuchte Holzarten

Holzart	Beschreibung
Kiefer	Das am häufigsten in der MDF-Herstellung verwendete Holz
Fichte	Üblicherweise verwendet für die Herstellung von Holzfaserdämmstoffen
Buche	Laubholz mit höchstem Vorkommen in Deutschland
Pappel	Gut geeignet als Plantagenbaum

Tabelle 2 – Vorläufig ausgewählte Hydrophobierungsmittel: MW bedeutet Montanwachs. Außer Paraffin und Montanwachs enthalten alle Hydrophobierungsmittel Emulgatoren und Entschäumer.

Dispersionsbezeichnung	Zusammensetzung	Feststoffgehalt [Ma.-%]	pH-Wert	dyn. Viskosität bei RT [mPas]	Teilchengröße d10/d50/d90 [µm]
HM-01	Paraffin 1 + MW	55,9	10,0	558	0,3/0,4/0,6
HM-02	Paraffin 2 + MW	55,9	10,0	439	0,2/0,4/0,5
HM-03	Paraffin 1 + MW + Naturharz	55,5	9,8	366	0,3/0,4/0,5
Ref-01	Paraffin	60,0	9,5	400	n.b.

Tabelle 3 – Vorläufig ausgewählte Klebstoffe

Klebstofftyp	Eigenschaften
UF-Harz	Standard-Klebstoff in der MDF-Herstellung, Molverhältnis von 1:1, Aushärtung zu duroplastischer Klebfuge
pMDI	Häufig verwendet zur Dämmstoffverklebung, Isocyanat als Grundbaustein, härtet unter Reaktion mit Wassermolekülen und OH-Gruppen

1.2. Herstellung von MDF mit Montanwachs / Arbeitspaket 2

- Durchgeführte Arbeiten

AP 2.1 Ort der Zugabe im Herstellungsprozess

Es wurden erste MDF aus Kiefer mit verschiedenen Hydrophobierungsmitteln hergestellt.

Variantennr.	Hydrophobierungsmittel	Herstellparameter
19087	Ref-01	Kiefernfaserstoff (9 bar/180°C; 4 min; 0,14mm)
19088	HM-01	12 mm Dicke; Zieldichte 700 kg/m ³ ; Bindemittel UF-Harz
19089	HM-02	10 % Festanteil bez. auf atro Faserstoff,
19090	HM-03	Hydrophobierungsmittelanteil 0,5 % Festanteil bez. auf atro Faserstoff

Für diese Versuche erfolgte die Zugabe der Binde- und Hydrophobierungsmittel im Blender. In späteren Versuchen soll an ausgewählten Varianten die Zugabe der Hydrophobierungsmittel in der Blowline, in den Mahlpalt oder in die Zuführschnecke und die Zugabe des des Bindemittels in der Blowline erfolgen.

AP 2.2 Variation der Holzartenanteile

Zunächst wurde das Holz für die Zerfaserung vorbereitet. Dazu gehören das Schälen des Stammes, das Hacken und das Sieben der Hackschnitzel.

Anschließend wurden Faserstoffe aus Kiefer, Buche und Pappel und Mischungen dieser Holzarten im TMP-Prozess hergestellt, wobei der Fokus darauf lag, die Morphologie der Faserstoffe zwischen den Varianten so vergleichbar wie möglich zu halten (MDF Faserstoffe in mittlerer MDF üblicher Grobheit und Holzfaserdämmstofffaserstoffe mit hoher Grobheit). Anschließend wurden mit dem Kiefernfaserstoff erste Platten mit drei verschiedenen Hydrophobierungsmitteln und einer Referenz hergestellt.

- Erzielte Ergebnisse

Für die MDF-Herstellung wurden 5 verschiedene Faserstoffe hergestellt.

Tabelle 4 – Faserstoffvarianten und deren Herstellparameter

Faserstoffvariante	Holzart	Herstellparameter (Kocherdruck; -temperatur; Mahlpalt)
F_134_18	Kiefer	9 bar; 180 °C; 0,14 mm
F_135_18	Buche	6 bar; 165 °C; 0,14 mm
F_136_18	Pappel	7 bar; 170 °C; 0,14 mm
F_137_18	Kiefer/Buche 50:50	7 bar; 170 °C; 0,14 mm
F_138_18	Kiefer/Pappel 50:50	8 bar; 175 °C; 0,14 mm

In den nachfolgenden Diagrammen sind die Summenhäufigkeiten der Partikelgrößenverteilungen aufgetragen (Abbildung 1 a und b). Ziel dabei war es die Faserstoffe

mit vergleichbarer Morphologie und Partikelgrößenverteilung zu erzeugen, um diesen Einfluss so gering wie möglich zu halten. Die Morphologie der Faserstoffe wurde während der Zerkleinerung nach optischer und haptischer Einschätzung des Anlagenfahrers eingestellt. Als Stellgröße diente dabei die Temperatur im Kocher, um den unterschiedlichen Erweichungstemperaturen der verschiedenen Holzarten gerecht zu werden. Die Partikelgrößenverteilung wurde im Nachgang mit Hilfe des modifizierten Camsizer-Verfahrens (Vergleich (Wenderdel et al. 2016)) bestimmt.

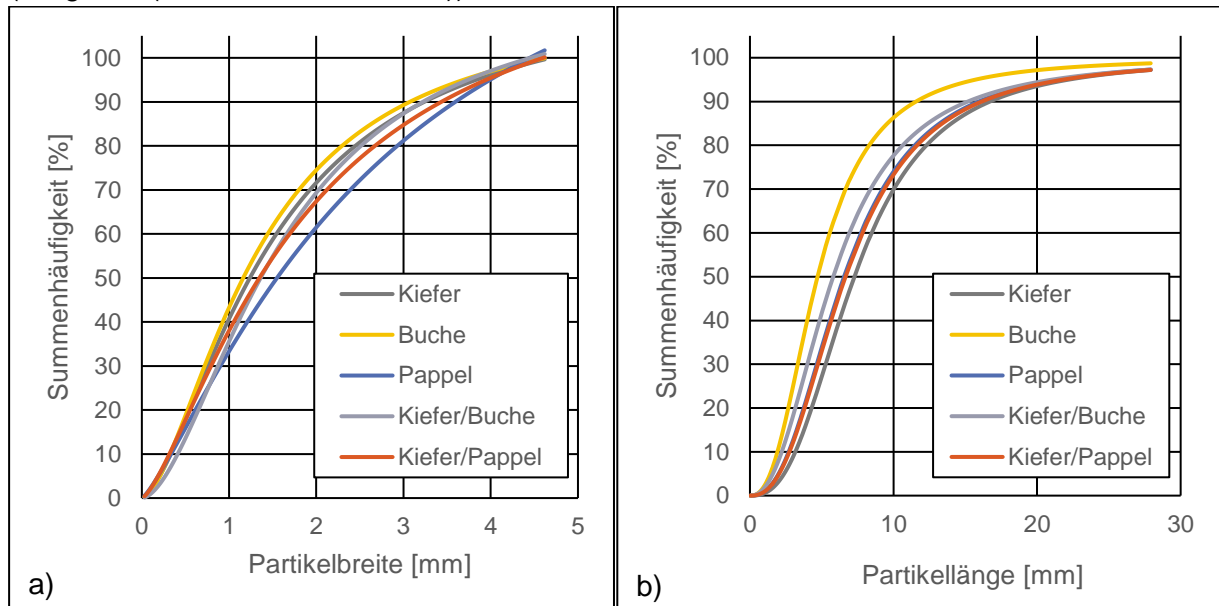


Abbildung 1 – Summenhäufigkeitskurven für Partikelgrößenverteilung für Partikelbreite (a) und –länge (b), Partikelanalyse nach IHD-Werkstandard (bitte ergänzen)

Wie zu erwarten war, unterscheiden sich verschiedenen Faserstoffe in der Partikelgrößenverteilung. Beim Einsatz von Buchenholz weisen die daraus erzeugten Faserstoffe bzw. die Faserstoffe mit Buchenanteil eine Tendenz zu kürzeren Fasern und einem höheren Feinanteil auf. Das zeigt sich auch in der Darstellung der Partikelgrößen bei charakteristischen Quantilen (Abbildung 2 a und b). Die Abweichungen in den Verteilungen der Partikelbreite und der Partikellänge sind relativ gering, können aber für die weiteren Interpretationsansätze berücksichtigt werden.

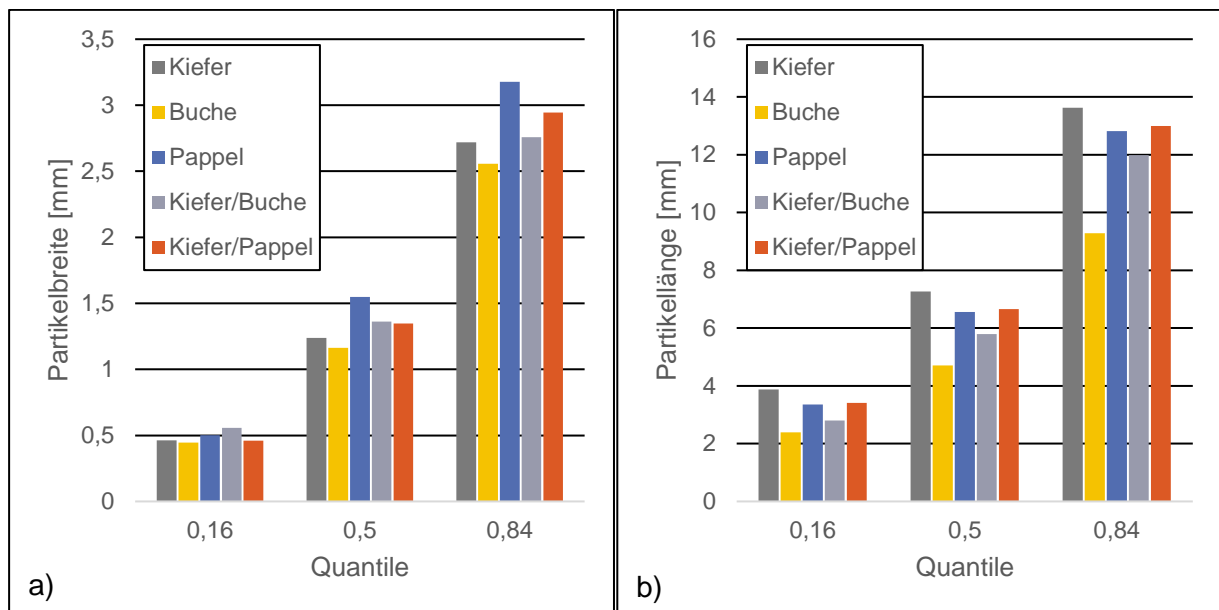


Abbildung 2 – Partikelbreite (a) und –länge (b) bei ausgewählten Quantilen, Partikelanalyse nach IHD-Werkstandard (bitte ergänzen)

Die Auswertung zur Morphologie der Faserstoffe, die Bestimmung der Anteile von Staub, Einzelfasern und Faserbündeln steht noch aus.

Ergebnisse zu den mechanischen Eigenschaften der erzeugten Platten lagen im Berichtszeitraum noch nicht vor.

2. Verwendung der Zuwendung

- wissenschaftlich-technisches Personal (Einzelansatz A.1 des Finanzierungsplans)

Im Berichtszeitraum wurden entsprechend des Projektablaufplans 4,05 Personenmonate für wissenschaftlich-technisches Personal abgerechnet.

- Geräte (Einzelansatz B des Finanzierungsplans)

Keine.

Die geplante Anschaffung der Förderpumpe für Additive wurde auf 2019 verschoben.

- Leistungen Dritter (Einzelansatz C des Finanzierungsplans)

Keine.

3. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Die Auswahl und Charakterisierung der Rohstoffe stellt die Grundlage der gesamten Arbeit im Projekt dar. Darauf bauen alle folgenden Arbeitspakete auf. Daher ist sie als notwendig und angemessen zu erachten.

Die anschließend erzeugten Hackschnitzel und Faserstoffe sind ebenfalls die Grundlage der im Projekt zu erzeugenden Faser- und Dämmplatten. Auch diese Arbeiten sind als notwendig zu erachten.

Die bisher hergestellten Platten dienen dem Aufbau der Referenz zur Herstellung von MDF und Dämmstoffen. Sie sollen als Vergleichsgrundlage bei der Erzeugung von Werkstoffen mit alternativen Rohstoffen dienen.

4. Plan zum Ergebnistransfer in die Wirtschaft

- Durchgeführte Transfermaßnahmen

Tabelle 5: Durchgeführte Transfermaßnahmen

Maßnahme	Titel	Ort/Rahmen	Datum/ Zeitraum
PA-Sitzung	1. Sitzung der Projektausschusses	Dresden	08.2018
Veröffentlichung in Fachzeitschrift	Montanwachshaltige Additive – eine neue Generation hochwirksamer Hydrophobierungsmittel	Holztechnologie	01.2019

- Geplante Transfermaßnahmen

Tabelle 6: Geplante Transfermaßnahmen

Maßnahme	Ziel	Ort/Rahme	Datum/ Zeitraum
Beratung des projektbegleitenden Ausschusses	Vorstellung Projekt / Diskussion zu den geplanten Arbeiten /zu Zwischenergebnisse / Bewertung der Endergebnisse / Diskussion zu Transfermaßnahmen	FDBI IHD	4 PbA-Treffen
Fachveranstaltungen	Umfassende Verbreitung der Ergebnisse und Austausch mit Anwendern	Holzwerkstoffkolloquium des IHD, Dresden European Wood Based Panel Symposium, Hannover Holz Innovativ, Rosenheim	12/2019 und folgend
Veröffentlichungen	Umfassende Verbreitung der Ergebnisse	Veröffentlichung der Ergebnisse in Fachzeitschriften wie beispielsweise: Holztechnologie Holzforschung	In der zweiten Hälfte der Projektlaufzeit
Demonstration	Demonstratoren für die Formulierung und Synthese von Montanwachs-Dispersionen, Laubholz basierte HWS, Technologien zur Applikation der Montanwachse und Bindemittel	Demonstration der Materialeigenschaften Demonstration der Synthese Demonstration der HWS-Herstellung Anwenderschulungen	Voraussichtlich in der zweiten Hälfte der Projektlaufzeit
Austausch mit Anwendern	Know-how-Transfer in Unternehmen	Zusammenfassende Darstellung der Forschungsergebnisse Verbreitung durch die Verbände Beratung von Unternehmen	Während der Projektlaufzeit
Transfer in die Industrie durch Verbände; Einbeziehung von Multiplikatoren	Ergebnisvorstellung und -transfer in branchenübergreifenden Kompetenznetzwerken und Industrieverbänden Sicherung der allgemeinen Zugänglichkeit von Projektinformationen und -ergebnissen	FDBI Verband der Holzwerkstoffindustrie e. V. (VHI) LignoSax Arbeitskreis Holzwerkstoffe	Voraussichtlich in der zweiten Hälfte der Projektlaufzeit
Messen	Ergebnisvorstellung auf internationalen Messen	ZOW LIGNA Interzum	ab 2019 und folgende

Internet	Bekanntmachung der Forschungsergebnisse durch Kurzberichte Zugang zu Forschungsberichten	Veröffentlichung der Ergebnisse mittels der Internetauftritte von: FDBI IHD	In der zweiten Hälfte der Projektlaufzeit bzw. nach Projektende
Übernahme der Ergebnisse in die Lehre	Vermittlung der Ergebnisse direkt an Studierende in der theoretischen und praktischen Ausbildung	Vorlesungen / Seminare und Praktika, Bachelor-, Master- und Diplomarbeiten Fachbereich Holztechnik der Berufsakademie Sachsen, Technische Universität Dresden.	In der zweiten Hälfte der Projektlaufzeit bzw. nach Projektende
Berichterstattung	Zusammenstellung d. Forschungsergebnisse	Abschlussbericht FuE-Bericht für TIB Hannover	Zum Projektabschluss

Literaturverzeichnis

Krug, Detlef; Mäbert, M. (2007): MDF-Basisarbeit. Laubholz als Rohstoffalternative für Faserplatten im IHD-Test. In: *MDF-Magazin*, S. 80–85.

Wenderdel, Christoph; Weber, A.; Hielscher, M.; Pfaff, M.; Sonntag, U. (2016): Spezielle Methoden zur morphologischen Charakterisierung lignocelluloser Faserstoffe. Teil 2: Faserstoffherzeugung und morphologische Charakterisierung. In: *Holztechnologie* 57 (3), S. 16–22.