

Herstellung von Wood Plastic Composites (WPC) mit verbesserter Faser-Kunststoff-Haftung

Zurzeit werden zur Herstellung von Wood-Plastic Composites (WPC) hauptsächlich Holzpartikel (Holzmehl) eingesetzt, die aufgrund ihres geringen Schlankheitsgrades lediglich als Füllstoff dienen und damit relativ geringe Festigkeiten im Verbundwerkstoff hervorrufen. Durch die Verwendung echter Holzfasern mit einem hohen Schlankheitsgrad (bis zu 1:100) könnte das Verstärkungspotential dieser Fasern genutzt werden, um die mechanischen Eigenschaften von thermoplastischen Kunststoffen zu verbessern und somit den WPC neue Anwendungen zu erschliessen. Ein Ziel des Projektes bestand darin, den Einfluss von Holz-, Hanffasern und Haftvermittler sowie von Mischungen aus Hanf- und Holzfasern auf die Eigenschaften der daraus hergestellten WPC zu untersuchen.

Es wurde festgestellt, dass der günstige Schlankheitsgrad der Fasern nach der Verarbeitung zum Compound im Heizmischer erhalten blieb, durch den Extrusionsprozess jedoch unter den gewählten Verarbeitungsbedingungen deutlich beeinträchtigt wurde. Daraus ist abzuleiten, dass ein optimierter Verarbeitungsprozess für Fasern unabdingbar ist, um physikalisch-mechanische Kennwertsteigerungen für WPC zu erreichen.

Die mechanischen und physikalischen Prüfungen zeigten, dass unter Anwendung des Haftvermittlers deutliche Steigerungen bei den Zugfestigkeiten von über 200 % und bei den Biegefestigkeiten von 120 % erreicht werden können. Ebenso wurde die Wasseraufnahme bei den WPC mit Haftvermittler (MAPP) reduziert, womit die aus der Literatur und Praxis bekannten Effekte bestätigt wurden. Die WPC mit Hanffasern wiesen die besten Verbundfestigkeiten und damit ein großes Substitutionspotential für Refiner-Holzfasern auf. Gleichzeitig ist jedoch zu berücksichtigen, dass Hanffasern deutlich teurer sind als Refiner-Holzfasern.

Refinerfaserstoffe für MDF werden zurzeit nicht als Produkt zum Verkauf angeboten, da sie in der Regel von den MDF-Plattenherstellern direkt selbst weiterverarbeitet (beleimt und zu Faserplatten verpresst) werden. Wenn letztendlich die Nachfrage nach Refinerfasern aufgrund der möglichen Eigenschaftsverbesserungen bei WPC steigt, könnte ein preislich interessantes Zwischenprodukt für die WPC-Industrie entstehen. Es ist zu erwarten, dass nach erfolgter Optimierung der Verfahrenstechnik eine deutliche Eigenschaftsverbesserung von WPC mit Refinerfasern gegenüber WPC mit Holzmehl zu einem akzeptablen Preis erreicht werden kann, und somit neue, technisch anspruchsvolle Einsatzbereiche für WPC erschlossen werden können.

Mit Hilfe der dynamisch-mechanischen Analyse (DMA) wurde die Interphase der extrudierten WPC untersucht. Mit Hilfe der Arrhenius-Gleichung wurde die für den β -Phasenübergang (Glasübergang) erforderliche Aktivierungsenergie ermittelt. Bei den WPC mit maleinsäureanhydrid-gepropftem Polypropylen war ein höherer Energiebedarf für den Phasenübergang erforderlich als bei den WPC ohne Haftvermittler. Dies zeigt, dass eine gute Interphasenhaftung bei den WPC mit MAPP erzielt wurde, wie auch anhand der Ergebnisse der mechanischen Eigenschaftsprüfungen festgestellt wurde.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die verwendete Methode zur Compoundherstellung sehr vielversprechend ist, die anschließende Extrusionsmethode jedoch noch optimiert werden muss, um eine homogene Verteilung der Einzelbestandteile zu erzielen und somit die günstigen Geometrien von echten Holzfasern auszunutzen. Letztendlich können nach einer Optimierung bei der Verarbeitung von nachwachsenden Rohstoffen in WPC Voraussetzungen geschaffen werden, die es ermöglichen, neue, anspruchsvolle Anwendungsgebiete für diese Verbundwerkstoffe z.B. im Bauteil- und Automobilbereich zu erschließen.

Im zweiten Teil des Projektes wurde die Wirksamkeit von Siloxan (Hydroxyalkylpolydimethylsiloxan) als Haftvermittler in WPC untersucht. Es zeigte sich, dass eine Behandlung von Holzpartikeln (Holzmehl) mit Siloxan unter den gegebenen Versuchsbedingungen mit Ausnahme der Charpy-Schlagzähigkeit (und hier nur bei hohem Anteil von PP) nicht zu einer Verbesserung der mechanischen Eigenschaften der damit hergestellten WPC-Platten führte. Die Gründe hierfür sind noch nicht bekannt, werden aber zurzeit im Rahmen einer auf diesem Projekt aufbauenden Dissertation untersucht. Im Rahmen dieser

Dissertation soll außerdem untersucht werden, ob die Verwendung eines Radikalinitiators (Dicumylperoxid, DCP) beim Einsatz von Siloxanen zu Eigenschaftsverbesserungen führt. Weiterhin sollen ein vinylfunktionalisiertes Siloxan, ein alkoxyfunktionalisiertes Siloxan und ein Siloxan mit Vinyl- und Alkoxyfunktionalisierung als Haftvermittler eingesetzt und auf ihre Wirksamkeit untersucht werden.

Die Untersuchungen wurden vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) und den Internationalen Verein für Technische Holzfragen (iVTH) gefördert.
Förderkennzeichen: 14341N

Der vollständige Bericht kann zum Preis von 40 € (für Vereinsmitglieder 25 €) bestellt werden bei:

»Internationaler Verein für Technische Holzfragen e. V.«

Bienroder Weg 54 E

38108 Braunschweig