



PPM

Pilot
Pflanzenöltechnologie
Magdeburg e.V.

Contact:

Dr. Frank Pudel
PPM Pilot Pflanzenöltechnologie Magdeburg e.V.
Berliner Chaussee 66
D-39114 Magdeburg
pudel@ppm-magdeburg.de
www.ppm-magdeburg.de

Spritzgussfähige NF-Composite mit enzymatisch aufgeschlossenen Naturfasern für spezielle Anwendungen

Zuhair Saleem, Frank Pudel; PPM Pilot Pflanzenöltechnologie Magdeburg e.V. | Heinrich Rennebaum; IbR Ingenieurbüro Rennebaum, Halle/S.
Eckhard Grimm; Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Acker- und Pflanzenbau

Motivation

Naturfasern bieten aufgrund ihrer geringen Dichte, ihrer problemlosen stofflichen oder thermischen Verwertbarkeit sowie ihrer guten mechanischen Eigenschaften eine Alternative zu technischen Verstärkungsfasern. Ein zusätzlicher Vorteil der Naturfasern liegt darin, dass NF-Composite eine sehr niedrige Splittingneigung beim Crash aufweisen. Außerdem tragen Naturfasern zur Schonung der begrenzt zur Verfügung stehenden fossilen Ressourcen bei.

Zielstellung

Ziel ist die Entwicklung eines neuartigen Aufschlussverfahrens zur Verfeinerung von Naturfaserbündeln durch die Einwirkung von Biokatalysatoren. Die mit diesem Verfahren erzeugten fein aufgeschlossenen Fasern können aufgrund ihres günstigen L/D-Verhältnisses zur Herstellung von thermoplastischen Verbundwerkstoffen mit verbesserten mechanischen und Anwendungseigenschaften eingesetzt werden.

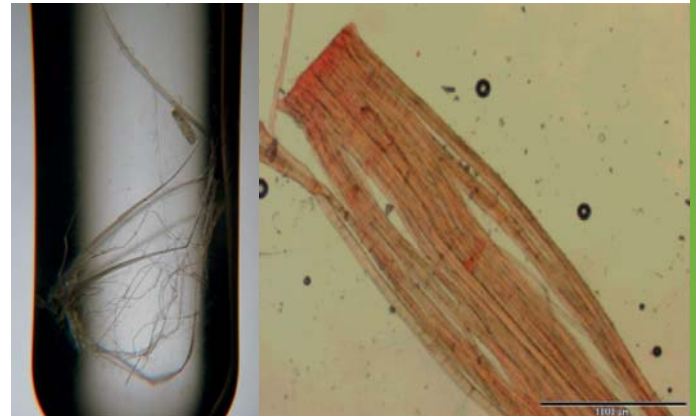


Abb. 1: Enzymatischer Aufschluss

Abb. 2: Einzelne Fasern einer Hanffaserbündel nach einer enzymatischen Behandlung

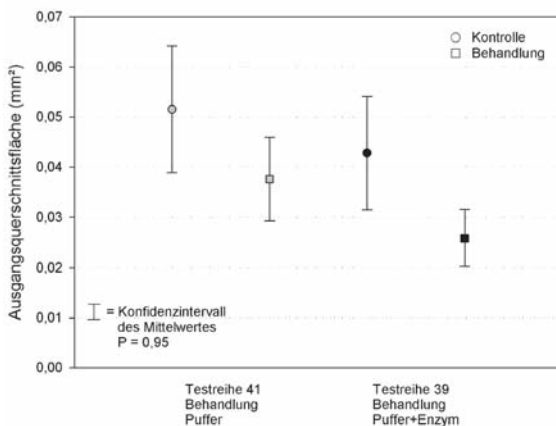


Abb. 3: Einfluss der Behandlungsvariante auf die Ausgangsquerschnittsfläche von Hanffasern, Einspannlänge 45 mm, n=50

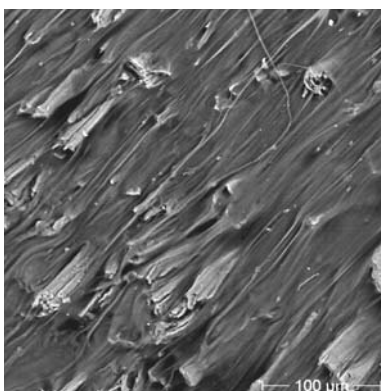


Abb. 6: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen vom NF-PP-Compound mit fein aufgeschlossenen Fasern

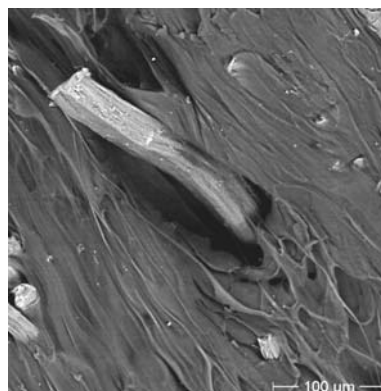


Abb. 7: RME - Aufnahme eines NF-PP-Comounds mit mechanisch aufgeschlossenen Naturfasern (Röhrenbildung um die groben Faserbündel)

Lösungsansatz

Das Verstärkungspotential bislang verwendeter Naturfasern ist nicht ausgeschöpft, da die Naturfasern im Werkstoff als Bündel vorliegen und damit keine homogene Faser-Matrix-Verteilung möglich ist.

Möglichkeiten zur Verfeinerung von Naturfaserbündeln sind:

- Dampfdruckverfahren
- Chemischer Aufschluss
- Aufschluss unter der Wirkung von Ultraschall
- Enzymatischer Aufschluss

Die Compoundierung

Zerkleinerte enzymatisch aufgeschlossene Naturfasern lassen sich problemlos sowohl mit biologisch abbaubaren als auch mit herkömmlichen thermoplastischen Kunststoffen compoundieren.

Ergebnisse

- Naturfaserbündel können unter der Wirkung einiger am Markt verfügbarer Enzympräparate bis zu einzelnen Fasern verfeinert werden.

- Die mechanischen Eigenschaften der Fasern werden durch die enzymatische Behandlung nicht wesentlich verändert.

- Mit 25% fein aufgeschlossenen Hanffasern im NF-PP-Compound kann die Zugfestigkeit vom verwendeten Polypropylen um 45% gesteigert und der E-Modul fast verdoppelt werden.

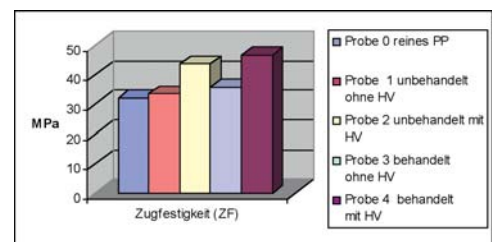


Abb. 4: Einfluss der Verfeinerung auf die Zugfestigkeit eines NF-PP-Comounds

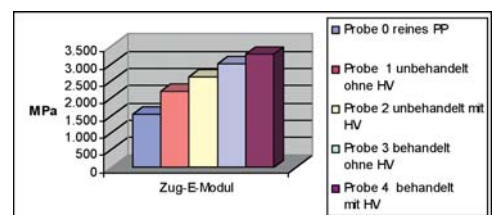


Abb. 5: Einfluss der Verfeinerung auf den E-Modul eines NF-PP-Comounds