



1 *Spritzgegossene Zugstäbe aus Chitosan.*

2 *Extrudierte Chitosanderivate.*

THERMOPLASTISCHES CHITOSAN – EIN NEUER BIOWERKSTOFF KONVENTIONELL VERARBEITET

**Fraunhofer-Institut für
Fertigungstechnik und
Angewandte Materialforschung IFAM**
Formgebung und Funktionswerkstoffe

Prof. Dr.-Ing. Matthias Busse
Wiener Straße 12
28359 Bremen

Kontakt:
Dr. rer. nat. Sebastian Hein

Telefon +49 421 2246-261
Telefax +49 421 2246-300
sebastian.boris.hein@ifam.fraunhofer.de

www.ifam.fraunhofer.de

Für die Herstellung der meisten heute eingesetzten Kunststoffe ist der Einsatz von Erdöl notwendig. Die Entwicklung von Alternativen auf Basis nachwachsender Rohstoffe und damit die nachhaltige Sicherung der Verfügbarkeit der in allen Lebensbereichen äußerst wichtigen Kunststoffe ist angesichts der nur noch begrenzten Verfügbarkeit von Erdöl unumgänglich. Auch im Hinblick auf CO₂-neutrale technische Produkte bergen solche Biokunststoffe ein hohes Potential, und dies nicht nur ökologisch, sondern langfristig auch ökonomisch. In diesem Zusammenhang hat sich das Fraunhofer IFAM mit der technischen Verarbeitung eines bisher wenig genutzten Rohstoffs beschäftigt.

Chitosan als Biowerkstoff

Chitin ist ein natürliches Polysaccharid und nach Cellulose das am weitesten verbreitete Biopolymer. Es fällt als Abfallprodukt in der weltweit betriebenen Krabbenfischerei in großen Mengen an und wird in modifizierter Form als Chitosan bereits heute als natürlicher Dünger oder, aufgrund seiner bakteriostatischen Eigenschaften als Zusatzstoff in der Textilverarbeitung eingesetzt. In der Natur ist allerdings die Hauptfunktion von Chitin und Chitosan die Strukturbildung, z.B. in Form des Außenskeletts bei Insekten und Krebstieren, oder es dient Tieren als Basismaterial für Zähne oder Schnäbel. Die interessanten mechanischen Eigenschaften, sowie die in der Natur gezeigte Möglichkeit einige Eigenschaften gezielt einstellen zu können, machen diese Polysaccharide zu potentiell geeigneten Werkstoffen für viele technische Produkte.

Thermoplastische Verarbeitung

Chitin und Chitosan finden bisher nicht in technischen Produkten Anwendung, da sie bislang nicht thermoplastisch verarbeitet werden konnten. Durch einen neuartigen Ansatz ist dem Fraunhofer IFAM dies nun gelungen. Ausgehend vom Chitosan können damit in einem einfachen und kostengünstigen Prozess thermoplastische Derivate hergestellt werden, die auf konventionellen Extrusions- und Spritzgussanlagen verarbeitbar sind. Auch dabei können ausschließlich Stoffe eingesetzt werden, die nicht auf Erdöl, sondern auf nachwachsenden Rohstoffen basieren.

Anpassung von Materialeigenschaften

In der Natur gelingt es beispielsweise durch Einlagern von Metallionen oder durch die Verbindung von Chitin bzw. Chitosan mit Strukturproteinen eine Härte zu erreichen, die der von Aluminium nahe kommt. Dieser Ansatz könnte auf die nun verfügbaren thermoplastischen Chitosanderivate übertragen werden. Bereits heute können diverse Derivate hergestellt werden, bei denen durch die Wahl der Zusätze und über die Prozessierung neben der Härte auch weitere mechanische und physikalische Eigenschaften beeinflusst werden können. Beispielhaft zu nennen sind:

- Elastizitätsmodul
- Löslichkeitsverhalten
- Haptik
- Abbauverhalten

Der am Fraunhofer IFAM entwickelte und patentierte Prozess zur Herstellung und Verarbeitung thermoplastischen Chitosans liefert die Grundlage für die Nutzung eines neuen Biowerkstoffs und bietet eine Plattform für weiterführende Entwicklungen, um diesen Werkstoff gezielt dem Eigenschaftsprofil der gewünschten Anwendung anzupassen. Denkbar ist die Herstellung harter, biobasierter Schneidwerkzeuge nach natürlichem Vorbild. Aber auch Anwendungen im Bereich der Medizin sind möglich, wobei die bakteriostatischen und pilzhemmenden Eigenschaften des Chitosans von zusätzlichem Nutzen wären.

Unser Angebot

- Material- und Prozessentwicklung
- Fertigung bis zur Pilotserie
- Mechanische und biologische Charakterisierung
- Machbarkeitsstudien

3 *Skalpellschneidklingen und Nägel aus gehärtetem Celluloseacetat (schwarz) und Chitosan (transparent). Die Härtung erfolgte nach biologischem Vorbild durch Zink.*