

Zusammenfassung

21988 N - Biogene Beschichtungen und Folien als Transportschutz - BIOschutz

Die Notwendigkeit, nachhaltig zu handeln, stellt auch die Beschichtungstechnik vor große Herausforderungen. Dabei gilt es, nicht nur die Abhängigkeit von begrenzten petrochemischen Grundstoffen zu minimieren, sondern auch die Rezyklierbarkeit der Endprodukte zu maximieren. Dies ist im Wesentlichen nur mit einer anhaltenden Steigerung des Biomasseanteils und einem effizienteren Einsatz in der Produktion zu erreichen.

Im Forschungsprojekt „BioSchutz“ wurde untersucht, wie sich aus Chitosan, einem Biopolymer, das aus Nebenströmen der Insekten und Shrimpsproduktion gewonnen wird, temporäre Schutzfolien herstellen lassen. Hierfür wurden unterschiedliche Modellrezepturen unter Verwendung chitosanbasierter Bindemittel formuliert. Es wurden verschiedene Lösungswege verfolgt, wodurch die prinzipielle Verwendung von Chitosan als Filmbildner in Abziehfolien gezeigt werden konnte. Speziell das Spannungsfeld zwischen Haftung, Dehnbarkeit, Bruchfestigkeit und Beständigkeit wurde untersucht.

Reines Chitosan ist generell gut in leicht sauren, wässrigen Medien dispergierbar. Seine Viskosität steigt exponentiell mit der Konzentration, was bei der Verarbeitung problematisch werden kann, gleichzeitig aber auch die Bildung von gleichmäßigen Filmen begünstigt. Bei der Filmbildung von Chitosan kommt es zu keinen Phasentrennungen. Daneben ist für Beschichtungen ein hoher Festkörpergehalt von Chitosan notwendig, da sonst die Nassschichtdicke für eine ausreichend dicke Beschichtung zu hoch ist. Daher wurden zwei wesentliche Ansätze verfolgt, um die Konzentration von Chitosan ohne Erhöhung der Viskosität zu erreichen: Das Grafting von Chitosan an Gelatine mittels Transglutaminase und die Komplexbildung und die Degeneration mittels Ascorbinsäure. Diese stellten sich als die beiden vielversprechendsten Wege zur Filmherstellung heraus.

Ein wesentliches Merkmal temporärer Schutzfilme ist eine hohe Elastizität, welche das Abziehen des Films ermöglicht. Zur Erhöhung der Elastizität von Chitosan, ist die Zugabe von Weichmachern erforderlich. Diese Substanzen machen das Material flexibler und verhindern ein sprödes Verhalten. Auch ist es möglich, durch Weichmacher die Viskosität zu reduzieren, allerdings ist dann der getrocknete Film weniger wasserstabil. Um ein vollständig biologisch abbaubares Produkt zu erhalten, wurde hierfür Gelatine verwendet. Gelatine erhöht die Elastizität der Materialien. Allerdings muss beachtet werden, dass die Gelatinematrix mithilfe von Feuchtmitteln flexibel gehalten werden muss.

Enzymatisches Grafting ist eine Methode, bei der Enzyme verwendet werden, um zwei Substanzen miteinander zu verbinden (biologische Derivatisierung), die unter Standardbedingungen nicht miteinander reagieren würden. Dieser Ansatz konnte erfolgreich angewendet werden und zeigte eine grundsätzliche Verbesserung der Eigenschaften. Die zur Sicherung der Reaktionsfähigkeit der Enzyme notwendigen Prozessanpassungen erforderten jedoch einen hohen technischen Aufwand, der im Verhältnis zum erzielten Effekt eine industrielle Anwendung unrentabel erscheinen lässt.

Der zweite untersuchte Ansatz ist die chemische Derivatisierung. Hierbei wird durch Zugabe von Ascorbinsäure der pH-Wert erhöht und gleichzeitig die Viskosität gesenkt, wodurch eine gute Prozessierbarkeit hinsichtlich der Viskosität erreicht wird. Daneben konnte gezeigt werden, dass die bei einem biogenen Stoff unvermeidlichen Chargenunterschiede zu einem gewissen Anteil nivelliert werden können, was ebenfalls die Prozessierbarkeit erhöht.

Die Zugabe von Füllstoffen oder Pigmenten kann die Haftung von Chitosan negativ beeinflussen. Allerdings hängt die Auswirkung nicht von der Menge der Füllstoffe ab, sondern von deren Art.

Generell ist hervorzuheben, dass alle hergestellten Abziehlacke eine hervorragende Lagerungsstabilität aufwiesen.

Förderhinweis

Das Vorhaben 21988 N der Forschungsvereinigung Forschungsgesellschaft für Pigmente und Lacke e.V. – FPL, Allmandring 37, 70569 Stuttgart, wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



**FORSCHUNGSGESELLSCHAFT
FÜR PIGMENTE UND LACKE E.V.**

Danksagung

Dem Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz wird für die Finanzierung und der IGF für die Förderung des Projekts gedankt. Den Mitgliedern des projektbegleitenden Ausschusses danken wir für die Bereitschaft zur Unterstützung des Projekts.