



1 Bildquelle: New Africa/shutterstock

2 Bildquelle: Viktor/adobestock

BESCHICHTUNGEN AUF BASIS MODIFIZIERTER STÄRKE (FNR-Projekte 22006817 und 2219NR250)

Fraunhofer-Institut für Produktions- technik und Automatisierung IPA

Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart

Ansprechpartner

Dr. Matthias Wanner
Fraunhofer IPA, Abteilung Beschich-
tungssystem- und Lackiertechnik
Allmandring 37
70569 Stuttgart
Telefon: +49 711 970-3852
matthias.wanner@ipa.fraunhofer.de
www.ipa.fraunhofer.de

Dr. Christina Gabriel-Liebs
Fraunhofer IAP, Bereich Biopolymere
Geiselbergstraße 69
14476 Potsdam-Golm
Telefon: +49 331 568-1620
christina.gabriel-liebs@iap.fraunhofer.de
www.iap.fraunhofer.de

Aufgabenstellung

Wie in allen Industriezweigen spielt auch in der Beschichtungsindustrie die Nachhaltigkeit und Umweltfreundlichkeit der Produkte eine zunehmend wichtige Rolle. Allerdings ist der Anteil an gesundheitlich und ökologisch unbedenklichen Produktlösungen – und konkret solcher, die maßgeblich aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden – noch sehr gering.

Dies liegt einerseits an den noch immer vergleichsweise hohen Kosten einiger der potenziell als Alternative geeigneten biobasierten Rohstoffe, andererseits jedoch auch am Befund einer vergleichsweise beschränkten Beständigkeit bisher entwickelter biobasierter Beschichtungsbindemittel.

Entsprechend wird in zwei FNR-Kooperationsprojekten der Fraunhofer-Institute IAP und IPA geprüft, inwieweit durch unaufwendige Modifizierung des gut verfügbaren und kostengünstigen Bioproduktes Stärke aussichtsreiche Bindemittelmatrixen erzeugt werden können. Weiterhin soll untersucht werden, für welche Anwendungen aus dem Bereich der Beschichtungen sich derartige Bindemittel besonders eignen würden.

Ergebnisse

Bereits in früher Projektphase wurde gefunden, dass speziell modifizierte Kartoffelstärke auf Metallsubstraten überraschend haftfeste und barrierewirksame Filme bildet, die als Bindemittel selbst für das in dieser Beziehung höchst anspruchsvolle Marktsegment der Korrosionsschutzbeschichtungssysteme geeignet sein könnten. Um



einerseits die für gewöhnliche Stärke unter Wassereinwirkung typische Quellungsneigung zu hemmen, andererseits jedoch eine genügende Dispergierbarkeit zu erreichen, konnte ein zweistufiges Modifizierungsverfahren identifiziert werden.

Im ersten Schritt, wurde die Stärke unter milder Oxidation teilweise abgebaut, was zu einer besseren Dispergierbarkeit und damit den gewünscht höheren Feststoffgehalten beitrug, die sicherstellten, dass aus technisch üblichen Nassschichtdicken hinreichende Trockenschichtdicken erzielt werden konnten.

Im zweiten Schritt erfolgte durch partielle Veresterung eine definierte Hydrophobierung, die einerseits die Wasseraffinität des Systems regulierte, andererseits jedoch eine ausreichende Dispergierbarkeit in den Lösemitteln nicht gefährdete.

Hierdurch konnten zum einen Stärkeesterfraktionen erhalten werden, die in colösemittelhaltigem wässrigem Medium applizierbar waren; andere Stärkeester waren so eingestellt, dass sie in aus bio-basierten Rohstoffen zugänglichen, organischen Lösemitteln hinreichend aufkonzentriert werden konnten.

Aus impedanzspektroskopischen Prüfungen konnte entnommen werden, dass die Barrierewirkung der Stärkeester erwartungsgemäß zwar nicht an die von kommerziellen Automobilklarlacken heranreicht, die von kommerziellen Korrosionsschutzprimern jedoch teilweise sogar übertrifft. Auf der Grundlage dieser und ähnlicher Ergebnisse wurde für einzelne Serien dieser Typen

folgerichtig ein Patent (EP 191152554.2) eingereicht. Die dort beschriebenen Stärkeester-Beschichtungen erwiesen sich als weitgehend inert gegenüber Wasserakkumulation und konnten hinsichtlich ihrer Härte definiert durch Variation der Alkylkettenlänge der Ester eingestellt werden.

Da vergleichbar gute Filmbildungen und zum Teil exzellente Haftfestigkeiten auf Kunststoff- und Hartholzsubstraten erhalten wurden, liegt es nahe, das Anwendungspotenzial dieser hochanteilig auf nachwachsenden Rohstoffen basierenden Typen als Bindemittel auch für Holzbeschichtungen auszuloten. Dies geschieht aktuell in einem ebenfalls öffentlich geförderten Projekt.

Kundennutzen

Im Zuge der Bestrebungen, etablierte Produktionsprozesse hin zur Bioökonomie zu transferieren, müssen erhebliche Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen unternommen werden, wenn erstere adäquat ersetzt werden sollen. Die hier ausgeführten Untersuchungen können Wege zur effizienten Nutzung des Potenzials von auf Stärke basierenden Bindemitteln für Beschichtungen aufzeigen. Stärke ist gut verfügbar, kostengünstig und gesundheitlich unbedenklich. Gerade Hersteller und Anwender von Lacken und Beschichtungen, die ihre Aktivitäten im Bereich nachwachsender Rohstoffe verstärken möchten, werden diese Wege zu nutzen wissen.

Da die Forschungsarbeiten sich aktuell auch auf den möglichen Einsatz von aus nachwachsenden Rohstoffen zugänglichen Lösemitteln fokussieren, könnten zum Projektabschluss modellhaft Gesamtsysteme vorliegen, die eine reife Grundlage für eine schnelle Überführung in nachhaltige, marktfähige Produkte darstellen.

PROJEKTDATEN

Projektpartner

- Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA
- Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerchemie IAP

Projektförderung

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

Projektlaufzeit

FNR-Projekte 22006817 (Laufzeit: 01.07.2017–31.12.2018) und 2219NR250 (Laufzeit: 01.07.2020–31.12.2022)