

ANDREAS KRYPCZYK

**TITK - Thüringisches Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung e. V.
DE-Rudolstadt**



CAREMELT® – ENTWICKLUNG EINES BIOBASIERTEN UND BIOLOGISCH ABBAUBAREN SCHMELZKLEBSTOFFSYSTEMS

Konventionelle Schmelzklebstoffe bieten eine schnelle, lösemittelfreie Verarbeitung und sind in vielen industriellen Bereichen fest etabliert. Doch mit zunehmendem Fokus auf Umweltschutz und Ressourceneffizienz gewinnen biobasierte und biologisch abbaubare Alternativen an Bedeutung – und werden langfristig zu einem unverzichtbaren Bestandteil nachhaltiger Produktionsprozesse.

Vor diesem Hintergrund verfolgt das Thüringische Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung (TITK) die Entwicklung eines vollständig biobasierten und biologisch abbaubaren Schmelzklebstoffsystems mit dem Namen Caremelt. Ziel war es ein funktionales Klebstoffsystem auf Basis nachwachsender Rohstoffe zu formulieren, das sich durch industrielle Verarbeitbarkeit, thermische Stabilität und gute Klebeeigenschaften auszeichnet. Als Basispolymere wurden die biobasierten Polyester Polylactid (PLA) und Polybutylensuccinat (PBS) ausgewählt, da sie sowohl thermoplastisch verarbeitbar als auch zertifiziert biologisch abbaubar sind. Die wesentlichen Herausforderungen bestanden jedoch in deren begrenzter Flexibilität, hoher Schmelzviskosität, geringer thermischer Stabilität und eingeschränkter Kompatibilität mit herkömmlichen Harzen.

Durch den gezielten Einsatz von Citronensäureestern als Weichmacher konnte insbesondere PLA in seiner Flexibilität und Viskosität signifikant modifiziert werden. Zur Erhöhung der Hydrolysestabilität unter thermischen Belastungen wurden polymere Carbodiimide als Additive integriert. Diese wirken der depolymerisationsbedingten Viskositätsabnahme entgegen, ohne die biologische Abbaubarkeit in realen Umweltbedingungen zu beeinträchtigen. Messungen zeigen, dass die Viskosität des stabilisierten Systems auch nach einstündiger Belastung bei 160 °C zu über 80 % erhalten bleibt – ein Wert, der konventionellen EVA-basierten Systemen vergleichbar ist. Ein weiterer entscheidender Entwicklungsschritt war die Wahl der Extrusion als Verarbeitungsverfahren anstelle der klassischen Reaktormischung. Der Extrusionsprozess ermöglicht durch kurze Verweilzeiten und moderate Verarbeitungstemperaturen eine signifikante Schonung der Biopolymere. Am TITK wird derzeit mit einem Doppelschneckenextruder ein Durchsatz von bis zu 15 kg/h realisiert; eine Skalierung auf Produktionsmaßstab (80 kg/h) ist in Vorbereitung. Die Auswahl geeigneter Tackifier auf Naturharzbasis (z.B. Kolophonium- und Terpenharze) erwies sich als kritisch, da viele marktübliche Harze nicht mit Biopolymeren kompatibel sind.

Durch Kooperation mit Harzherstellern konnten jedoch geeignete Typen identifiziert und angepasst werden. Ein von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) gefördertes Projekt überträgt das entwickelte System derzeit auf Anwendungen im Bereich Kantenbänder für die Möbelindustrie. Erste Ergebnisse zeigen eine vielversprechende Performance hinsichtlich Klebkraft und Prozessfähigkeit. Zudem wird Caremelt seit 2024 erfolgreich bei der ROSENGARTEN-Tierbestattung zum Versiegeln biologisch abbaubarer Urnen eingesetzt.

Fazit: Mit Caremelt konnte ein biobasiertes, biologisch abbaubares Schmelzklebstoffsystem entwickelt werden, das hinsichtlich seiner anwendungstechnischen Eigenschaften mit konventionellen Systemen konkurrieren kann. Caremelt leistet damit einen substantiellen Beitrag zur Reduktion von Kunststoffemissionen und zur Substitution petrochemischer Klebstoffkomponenten.