FILK Freiberg Institute

ENTWICKLUNG VON PUR-SCHMELZKLEBSTOFF-FORMULIERUNGEN MIT ERHÖHTEM POLAREN ANTEIL ZUR DAUERHAFTEN VERKLEBUNG VON MATERIALIEN MIT UNTERSCHIEDLICHEN MATERIALEIGENSCHAFTEN (PUMA)

BMWi IGF 20441 BR | Laufzeit: 02.2019 – 06.2021 | Mario Beyer, IHD Dresden; Bernd Morgenstern, Maria Riedel, FILK Freiberg

Kategorien: **Funktionale Schichtsysteme**, **Technische Textilien/Composite**

AUSGANGSSITUATION

Die dauerhafte Verklebung von Holzwerkstoffen und Aluminium birgt aufgrund der deutlich verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten und der unterschiedlichen Oberflächentopografie dieser Werkstoffe besondere Herausforderungen. Häufig neigen solche Verklebungen unter wechselnder thermischer und luftfeuchte-induzierter Belastung zu Blasenbildung und Delaminierung. Dies führt in den entsprechenden Anwendungsbereichen, wie zum Beispiel beim Innenausbau von Schiffen und Caravans sowie bei Möbelsaunen, zu erheblichen Schäden. Als Ursache wird eine für solche Anwendungen unzureichende Abstimmung der Eigenschaftsprofile der Substrate und des Klebstoffs angesehen, wobei vor allem die Polarität eine entscheidende Rolle spielt.

PROJEKTZIEL

Das Forschungsvorhaben hatte deshalb die Entwicklung von Hotmelt-Formulierungen zum Ziel, die eine im Vergleich zu bisher verfügbaren PUR-Hotmelts erhöhte Polarität besitzen, so dass sich ausreichend starke polare Wechselwirkungen zwischen den Substraten und dem Klebstoff ausbilden können. Mit den modifizierten Klebstoffen sollten Werkstoffverbunde realisiert werden, welche bestimmten Gebrauchsszenarien wie dem Klimabelastungstest nach der AMK-Güterichtlinie standhalten.

LÖSUNGSWEG

Aufbauend auf eine kritische Machbarkeitsanalyse wurden am IHD Schmelzklebstoffe zum Fügen von Furnieren und Aluminiumplatten ausgewählt und die methodischen Grundlagen für die Bewertung der entsprechenden Verklebungen erarbeitet. Am FILK wurden zum einen Furnier-Aluminium-Verbunde unter

Verwendung von reaktiven Polyurethan-Hotmelts mit unterschiedlichen Eigenschaften angefertigt. Zum anderen wurden zahlreiche thermoplastisch verarbeitbare Folien aus kommerziell verfügbaren Hotmelts hergestellt, die mit speziellen, polaren Polymeren geblendet worden waren. Die so modifizierten Klebstofffolien wurden am IHD hinsichtlich verarbeitungsrelevanter Eigenschaften untersucht und für das Verkleben von Furnier und Al-Platten verwendet. Alle Verbunden wurden geprüft und bewertet.

Abb. 1: Herstellung von Furnier-Aluminium-Verbunden: Auflegen einer erwärmten Al-Platte auf ein mit PUR-Hotmelt beschichtetes Furnierstück

ERGEBNISSE | NUTZEN

Für die Bewertung der geklebten Verbunde aus Furnier und Aluminiumplatten erwiesen sich insbesondere die Haftfestigkeit und die Klimawechselbeständigkeit als aussagefähig. Darüber hinaus wurde eine Korrelation zwischen den Ergebnissen der Klimawechselprüfung und der Komplexviskosität der Hotmelts in ihrem Erweichungsbereich gefunden, die Ansatzpunkte für die Erarbeitung einer Screeningmethode zur Beurteilung von Klebstoffen lieferte.

Die Güte der Verklebung der angefertigten Verbunde wurde vor allem von der Art des Hotmelts – reaktiv oder thermoplastisch – bestimmt. Die aktivierende Vorbehandlung der Aluminiumplatten mit Atmosphärendruckplasma erhöhte die Haftfestigkeit nicht signifikant. Die mit den reaktiven Hotmelts geklebten Verbunde zeigten Haftfestigkeiten von 3 – 3,8 N/mm², bei der Klimawechselprüfung traten keine Fehler auf. Bezüglich der einzelnen PUR-Hotmelts, welche zur Verfügung standen, waren die Eigenschaftsunterschiede gering. Die Modifizierung von thermoplastischen Hotmelts durch Additivierung mit ausgewählten polaren Polymeren führte zu einem differenzierten Bild: Klebefolien aus Hotmeltblends bewirken im Vergleich zu solchen aus reinem EVA- oder Polyolefin-Hotmelt eine niedrigere Haftfestigkeit. Die Fehlerhäufigkeit bei der Klimawechselprüfung war bei Blends, welche ein maleinsäureanhydridmodifiziertes Polyethylen enthielten, verringert. Polyvinylbutyral in den Blends bewirkte in den meisten Fällen eine Verschlechterung der Klimawechselbeständigkeit.

Der Nutzen der neuen Hotmelts mit erhöhtem polarem Anteil zur dauerhaften Verklebung von Werkstoffverbunden mit unterschiedlichen Materialeigenschaften liegt in der gesteigerten Performance und Lebensdauer der Produkte. Damit erschließen sich einerseits neue Marktsegmente, wie z. B. im Automobilbau

oder der Computerindustrie, andererseits werden Reklamationskosten in bestehenden Marktbereichen gesenkt. Die erarbeiteten Ergebnisse weisen ebenso Potential für die Erweiterung der Palette an Klebstoffen für Materialverbunde für die Inneneinrichtung von Caravans, Schiffskabinen oder auch für Küchen auf.

Bericht anfragen

DANKSAGUNG

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben 20441 BR der Forschungsvereinigung „Trägerverein des IHD e. V.“, Zellescher Weg 24, 01217 Dresden wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der „Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF)“ vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Wir bedanken uns für die gewährte Unterstützung.