

Programm Lebensgrundlage Umwelt  
und ihre Sicherung (BWPLUS)

Forschungsberichtsblatt

**Hocheffiziente Verfahren zur Pulverbeschichtung  
von Holzwerkstoffen**

Markus Cudazzo, Dieter Ondratschek, Ulrich Strohbeck  
Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb  
Universität Stuttgart

Förderkennzeichen: BWT 22003

Die Arbeiten des Programms Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung werden mit Mitteln des Landes Baden-Württemberg gefördert.

**1. Kurzbeschreibung der Forschungsergebnisse**

Bei dem neuen Hochgeschwindigkeits-Pulverbeschichtungsverfahren (TransApp<sup>®</sup>-Verfahren) wird der Pulverlack nicht mittels herkömmlicher Sprüh pistolen, sondern über ein pulverbeladenes Transfermedium (koronafestes Kunststoffband) mittels einer hierfür entwickelten Transferelektrode auf das flache Holzwerkstoffsubstrat übertragen. Die erreichbaren Durchlaufgeschwindigkeiten liegen im Bereich von 1 m/s. Für die Beladung des Transfermediums wird ein im Rahmen dieses Projektes neuentwickelter elektrostatischer Fluidisierbehälter mit gleichmäßiger Feldstärkeverteilung eingesetzt. Da sich mit herkömmlichen Konvektionsöfen die applizierte Pulverlackschicht nicht in der erforderlichen kurzen Zeit von weniger als 20 Sekunden aufschmelzen und vernetzen lässt, werden neue schnelle Einbrennprozesse mittels Infrarotstrahlen entwickelt.

## **2. Welche Fortschritte ergeben sich in Wissenschaft und/oder Technik durch die Forschungsergebnisse**

Mit der Entwicklung einer neuen Hochgeschwindigkeits-Pulverbeschichtungstechnik wird ein wesentlicher Beitrag zur Überwindung der bisherigen Hemmnisse bei der schnellen Pulverbeschichtung flacher Holzwerkstoffsubstrate geleistet. Es lassen sich jetzt hohe Prozessgeschwindigkeiten von  $> 1$  m/s erreichen, wie sie bisher ausschließlich der Flüssiglackbeschichtung vorbehalten waren. Dabei lassen sich im Vergleich zur bisherigen Pulverapplikationstechnik gleichmäßigere Beschichtungen mit höherer Materialausbeute und geringerer Partikelgrö ßenseparierung erzielen. Durch die Weiterentwicklung schneller Einbrennprozesse mittels Hochleistungs-Infrarotstrahlern werden Holzwerkstoff-bedingte Beschichtungsfehler in Form von Ausgasungen und Rissbildungen, wie sie bei herkömmlichen langsamen Einbrennprozessen in Konvektionsöfen auftreten, reduziert.

Die Forschungsergebnisse zeigen, dass die Pulverbeschichtung zukünftig eine wirtschaftliche und umweltfreundliche Alternative zur Beschichtung flacher Holzwerkstoffsubstrate bei hohen Durchsatzraten darstellen kann. Darüber hinaus sind auch weitere Anwendungen im Bereich schneller Beschichtungsprozesse denkbar, z.B. die Coilbeschichtung, aber auch die Außenbeschichtung von Dosen. Dies eröffnet der lösemittelfreien Pulverbeschichtung bisher verschlossene Marktsegmente, die bezüglich des Pulvermaterialverbrauchs ein Marktpotenzial in der gleichen Größenordnung wie der gesamte bisherige Pulverlackmarkt darstellen.

## **3. Welche Empfehlung ergibt sich aus dem Forschungsergebnis für die Praxis**

Das TransApp<sup>®</sup>-Verfahren soll in Zusammenarbeit mit Anwendern und Zulieferern für konkrete Anwendungen im Bereich hocheffizienter Beschichtungen von Holzwerkstoffsubstraten weiterentwickelt und umgesetzt werden. Interessant sind insbesondere Beschichtungsprozesse bei Durchsatzgeschwindigkeiten im Bereich von 1 m/s und höher, da hierfür die Pulverapplikationsverfahren nach dem Stand der Technik nicht geeignet sind. Hinsichtlich des schnellen Einbrennens der Pulverschicht auf den Holzwerkstoffsubstraten sollte die Hochleistungs-Gas-Infrarottechnologie im Fokus weiterer technischer Entwicklungen stehen, da Gas-Infrarot-Systeme direkt mit Primärenergie betrieben werden und dadurch sowohl bezüglich der Umweltbelastung mit CO<sub>2</sub> als auch bezüglich der Energiekosten Vorteile gegenüber elektrischen Infrarot-Systemen aufweisen. Die Gas-Infrarot-Systeme eignen sich auch zur Kombination mit Ultraviolettstrahlern, wobei dies spezielle Pulverlacksysteme erfordert, die zunächst mittels der Infrarotstrahler aufgeschmolzen und anschließend mittels der Ultraviolettstrahler vernetzt werden. Die Anwendung solcher strahlenhärtender Pulverlacke sollte bei besonders hohen Anforderungen an die mechanische Beständigkeit der Oberfläche, z.B. die Kratzbeständigkeit, untersucht werden.

Unter Berücksichtigung der bisher erzielbaren optischen Oberflächenqualitäten ist eine zu empfehlende kurzfristige Anwendung des TransApp<sup>®</sup>-Verfahrens die Grundierung von Holzwerkstoffplatten mit Pulverlack in Verbindung mit einem Zwischenschliff und einer anschließenden konventionellen Decklackierung mit Flüssiglack. Durch die Substitution der bisher üblichen Flüssiglack-Mehrschicht-Grundierung durch eine Einschicht-Pulverlackgrundierung ergeben sich Vorteile für den Anwender hinsichtlich der Anlagengröße und der Beschichtungskosten.