

Werkstoff- und Technologieentwicklung für pulverbeschichtbare Produkte aus nachformbaren Holzwerkstoffen

Dipl.-Ing. Detlef Krug, Dipl.-Ing (FH) Björn Lilie,
Institut für Holztechnologie Dresden gGmbH

Dr. Michaela Gedan-Smolka, Dr. Antje Taeger,
Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e.V.

Formteile auf Basis von Holz und Holzwerkstoffen werden in verschiedenen Verfahren für eine Vielzahl von Anwendungen hergestellt. Diese reichen vom hochwertigen Sperrholzformteil für Designermöbel bis zum konstruktiven Formteil für den Automobilbau, das in der Regel aus speziellen Faserwerkstoffen hergestellt wird.

Die Oberflächenbehandlung von Formteilen erfolgt in der Regel durch Spritzen mit flüssigen Lacken auf Wasser- und Lösemittelbasis. Beschichtungen durch Gießen oder Walzen, wie sie bei der Beschichtung ebener Produkte Stand der Technik sind, lassen sich bei Formteilen nicht bzw. nur schwer realisieren.

Ziel des Vorhabens war die Entwicklung eines nachformbaren, pulverbeschichtbaren Holzwerkstoffs, der mit den in der Holzwerkstoffindustrie üblichen Methoden produziert und anschließend zu Formteilen weiterverarbeitet werden kann.

Die Untersuchungen zeigen, dass die Herstellung von pulverbeschichtbaren Formteilen auf Basis nachformbarer Holzwerkstoffe möglich ist. Die Formteilherstellung kann dabei in einem zweistufigen Verfahren erfolgen. In einer ersten Stufe wird ein Halbzeug hergestellt, das in einem zweiten Verarbeitungsschritt zu einem Formteil weiterverarbeitet werden kann. Dabei können die in der Formteilherstellung üblichen Gesenke zum Einsatz kommen.

Prinzipiell ist bei dieser Fertigungstechnologie der Einsatz zweistufig aushärtender Bindemittelsysteme zweckmäßig und führt zu Festigkeitswerten, die den normativen Anforderungen an Holzwerkstoffe, z. B. MDF, entsprechen. Im Rahmen der Untersuchungen lieferte eine Mischung aus einem Acrylat und einem MUPF-Harz gute Resultate.

Faserstoffe als Ausgangsmaterial ergaben die besten Ergebnisse. Spanwerkstoffe sind weniger geeignet, da sowohl die Oberflächenqualität als auch die Umformbarkeit der Halbzeuge nicht zufriedenstellend waren.

Die Herstellung von Halbzeugen ist sowohl mit der Technologie der MDF-Produktion als auch mit der der Dämmstoffherstellung möglich, wobei vergleichbare Eigenschaften des nachvernetzten bzw. zu Formteilen weiterverarbeiteten Materials erreicht werden können. Es war zu beobachten, dass die Umformbarkeit der mit einer Dämmstoffanlage produzierten mattenförmigen Halbzeuge besser war als die der flachgepressten, plattenförmigen Varianten.

Voraussetzung für eine Pulverbeschichtung von Holzwerkstoffen ist eine antistatische Ausrüstung dieser Substrate. Über ein Screening wurde die besondere Eignung starker Polyelektrolyte als Leitfähigkeitsadditive festgestellt, deren Wirksamkeit kaum von klimatischen Bedingungen abhängt und im Gegensatz zu niedermolekularen Salzen permanent ist. Ausgehend von diesen Ergebnissen wurde ein neues polymeres Leitfähigkeitsadditiv (kationisierte Carboxymethylcellulose) entwickelt, das sämtliche im Projektantrag formulierte Anforderungen (Permanenz, Wasserlöslichkeit, kompatibel mit Holzwerkstoffkomponenten, preiswert, Temperaturbeständigkeit bis 150 °C, antistatisch und halogenfrei) erfüllt. Damit ausgerüstete Holzwerkstoffe lassen sich über Triboaufladung mit Pulverlacken beschichten. Voraussetzung für gleichmäßige Beschichtungsergebnisse ist dabei eine homogene Verteilung der Antistatikadditive in der Matrix.

Für die Applikation von wetterstabilen Uretdion-Pulverlacken auf Holzwerkstoffen wurde über die partielle Integration ausgewählter teilkristalliner Harze in die Rezeptur eine weitere Absenkung von Einbrenntemperaturen bzw. -zeiten im Vergleich zum Ausgangszustand erreicht. Das Aufschmelzen der teilkristallinen Phasen bewirkt dabei einen verbesserten Verlauf der Lacke auch bei Einbrenntemperaturen von nur 130°C. Über die Integration eines IR-Additivs war eine weitere Verkürzung der Einbrennzeiten für dünne Beschichtungen unter

mittelwelligen IR-Strahlern möglich. Substratbedingte Ausgasungen verhindern jedoch eine ausschließliche IR-Vernetzung dicker Schichten (~100 µm). Zur Kaschierung solcher Effekte wurden deshalb Feinstrukturpulver unter Verwendung eines Strukturadditivs hergestellt. Die Tribo-Applikation dieser Pulverlacke auf den am IHD entwickelten Formteilen auf Basis nachformbarer, leitfähiger Holzwerkstoffe war unabhängig von der Wahl des Leitfähigkeitsadditivs, den Faserstoffen und der Verarbeitungsvariante erfolgreich. Als effiziente technologische Abfolge hat sich dabei das Aufschmelzen der Lacke durch IR-Strahler und die anschließende Nachvernetzung im Umluftofen bewährt. Die Integration der Strukturadditive führte zwar zu einem Verlust der ursprünglich sehr hohen Filmflexibilität, die Oberflächen-Prüfergebnisse der pulverbeschichteten Holzwerkstoff-Platten oder -Formteile zeigten dennoch eine hohe Stoßfestigkeit und Kratzbeständigkeit bei vergleichsweise kurzen Einbrennzeiten.

Das Forschungsvorhaben 173 BZR der Forschungsvereinigung „Internationaler Verein für technische Holzfragen e. V.“ wurde im Programm ZuTech vom Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) gefördert.