

Pulverbeschichtung von Mitteldichten Faserplatten

Hochwertige Oberflächen durch Pulverlacktechnologie – neue Chemie senkt Aushärtungstemperaturen

Von Christoph Jocham¹, Herfried Lammer¹, Uwe Müller¹, Günter Wuzella¹, Markus Kemper², Andreas Blatter³, Thomas Schwarzhoch⁴, Thomas Schmidt⁵, Phillip Hauber⁶, Michael Himmelreich⁷, Andreas Kandelbauer⁸ und Alfred Teischinger⁹

Die Pulverbeschichtung von Mitteldichten Faserplatten (MDF) ist eine Veredelungstechnologie, welche sich wirtschaftlich betrachtet am Beginn des Produktlebenszyklus befindet und ihre Anwendung in der Möbel- und Ladenbauindustrie (Büro-, Küchen-, Kindermöbel, Trennwände, Ikea) findet.

Durch die EU-VOC-Richtlinie 1999/13 EG und durch steigendes ökologisches Bewusstsein der Kunden und Hersteller geht der Trend zu ökologischen und ökonomischen Lacksystemen (1,2). Beispielsweise setzte sich das Unternehmen IKEA das Ziel bis Ende 2009 die Verwendung von lösemittelhaltigen Lacken einzustellen (3). Dies beschleunigte den Ersatz von stark lösemittelhaltigen Technologien (Cellulosenitrat-Lacke, Säurehärtende Lacke, 2-Kompo-

die derzeit von vielen Möbelherstellern evaluiert bzw. schrittweise in den Markt eingeführt wird. Pulverlackbeschichtungen weisen im Vergleich zu den lösemittelhaltigen Systemen einen wesentlich geringeren CO₂-Fußabdruck und Ökoeffizienz Fußabdruck sowie eine hohe Ökoeffizienz auf (4,5) (vgl. Abbildung 1).

Die Abbildung 2 zeigt Beispiele der Pulverbeschichtung von MDF. Zusätzlich zu den bisherigen Gestaltungsmöglichkeiten (breite Palette an Farben und

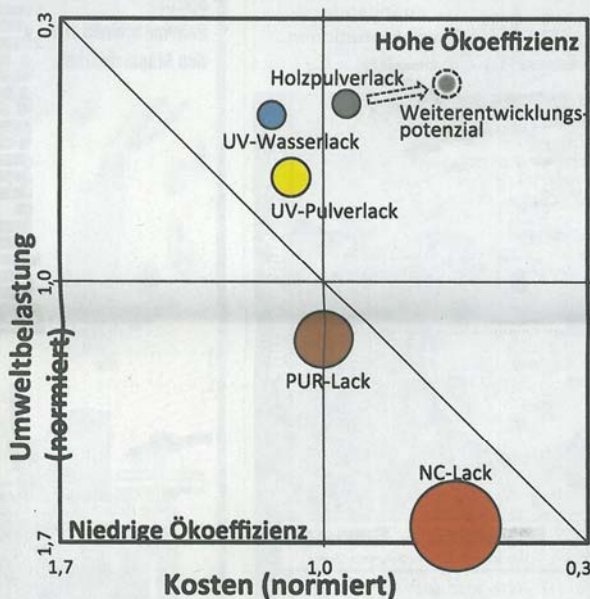


Abbildung 1 Ergebnisse einer Öko-Effizienzanalyse: Unterschiedliche Lacksysteme im Vergleich, modifiziert übernommen nach (4)

nenten-Polyurethan-Lacke) durch andere Systeme.

Bei der Lackierung von MDF sind Pulverlacke eine Alternative zu Wasserlacken und UV-härtenden Systemen,

¹Kompetenzzentrum Holz GmbH, Wood Carinthian Competence Center 9300 St.Veit/Glan (Österreich); ²Sauter GmbH, 88662 Überlingen; ³Ramsseier Woodcoat AG, 3608 Thun (Schweiz); ⁴J. Wagner GmbH, 9450 Altstätten (Schweiz); ⁵Tiger Coatings GmbH und Co KG, 4600 Wels (Österreich); ⁶Vitra Logistik GmbH, 79576 Weil am Rhein; ⁷Fritz Egger GmbH & Co, 6380 St Johann in Tirol (Österreich); ⁸Fakultät Angewandte Chemie, Hochschule Reutlingen, 72762 Reutlingen; ⁹Institut für Holzforschung, Universität für Bodenkultur, 1190 Wien (Österreich)



Abbildung 2 Gestaltungsmöglichkeiten bei der Pulverbeschichtung von MDF

Effekten, vielfältige 3-D-Designvarianten und eine nahtlose Rundumbeschichtung) bietet der Inkjet-Druck auf pulverbeschichtetem MDF eine neue Design-Freiheit. Dabei erfolgt nach der Pulverprimerbeschichtung der Inkjet-Druck, dieser wird dann durch eine anschließende Pulverklarlackbeschichtung geschützt (6).

Generell lassen sich mit der Pulverlacktechnologie hochqualitative Oberflächen erzeugen, dies erfordert jedoch ein spezielles Wissen, denn die Beschichtungsqualität wird durch mehrere Parameter entscheidend beeinflusst.

In einem Projekt unter Teilnahme der gesamten Wertschöpfungskette vom Hersteller von Pulverlacken bis hin zum industriellen Beschichter und zum Möbelhersteller, forscht die Kompetenzzentrum Holz GmbH (Wood K plus) daran, die technologischen Ursachen zu identifizieren, weshalb gegenwärtig die Pulverbeschichtung von Holzwerkstoffen noch nicht allgemein als großindustriell taugliches Verfahren angesehen wird und entwickelt Lösungskonzepte für die derzeitigen Probleme.

Beschichtungsprozess

Die Pulverbeschichtung von MDF setzt sich im Wesentlichen aus vier bis fünf Einzelprozessen zusammen. Zunächst muss die MDF unter Umständen konditioniert werden. Danach wird das gesägte und gefräste Werkstück einer Oberflächenvorbehandlung (Schleifen,

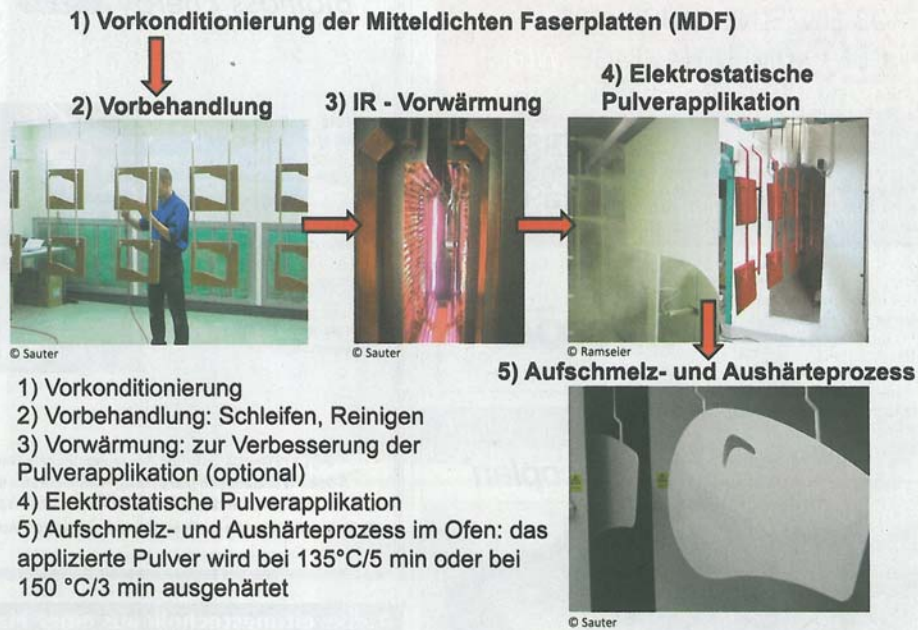


Abbildung 4 Prozesse bei der Pulverbeschichtung von MDF

Entfernen von Staub, usw.) unterzogen.

Anschließend kann optional eine Vorwärmung des Substrates erfolgen, um die darauf anschließende elektrostatische Pulverlackapplikation zu verbessern. Zum Schluss erfolgt der Aufschmelz- und Aushärteprozess des Pulverlackes.

Zumeist werden zwei Pulverlacksschichten aufgetragen. Je nach Rauigkeit und Schleifaufwand vor der ersten Beschichtung kann ein Zwischenschleiff erfolgen, bevor der Prozess noch einmal durchlaufen wird (Abbildung 4).

Die pulverbeschichtbare MDF

Die Pulverlackierung von Werkstücken aus MDF erfordert gut kontrollierte MDF-Spezifikationen, um optimale Oberflächenqualitäten wie z. B. ausreichende Schichtdicken und gleichmäßige ausgehärtete Pulverlacksschichten zu erreichen.

Zunächst muss eine gewisse Leitfähigkeit gegeben sein, um elektrische Ladungen, die bei der elektrostatischen Pulverapplikation benötigt werden, entsprechend ableiten zu können. Zudem wirken auf der Substratoberfläche während der Vorwärm-, Schmelz-, und Aushärtungsphase hohe Temperaturen (bis zu 150 °C) für einige Minuten ein.

Weiter ist eine thermische Beständigkeit des Substrates MDF erforderlich, um den daraus resultierenden Belastungen (Spannungen im Substrat, Ausgasungen usw.) entgegenzuwirken. Da die Schmalflächen der Werkstücke meistens sichtbar sind (Sichtflächen wie

Möbelfronten, Tische, Ablagen usw.) und ebenfalls lackiert werden, sollen diese eine möglichst glatte und feine Oberfläche aufweisen.

Zur Erzielung konstanter Beschichtungen in Griffprofilen, Ausfräsungen usw. (Abbildung 2) werden der MDF Leitfähigkeitsadditive hinzugefügt. Diese Additive verbessern die elektrostatische Pulverapplikation bei Primer- und Decklackapplikation vor allem in den profilierten Designbereichen. Bei Einhaltung bestimmter Prozessparameter können auch „Standard“-MDF (ohne zugesetzte Leitfähigkeitsadditive) pulverbeschichtet werden. Die maximale Designfreiheit der Pulverbeschichtung kann dabei aber in der Regel nicht voll genutzt werden.

Qualitätssicherung bei der Pulverbeschichtung von MDF

Um eine hochqualitative Lackoberfläche zu erreichen, muss vor dem eigentlichen Beschichten die Oberfläche des Werkstückes fachgemäß geschliffen und sorgfältig vorbehandelt werden und sauber sein (7).

Eine optimale Beschichtungsqualität erfordert die Einhaltung und genaue Kontrolle der Prozessparameter wie sachgemäße Pulverlagerung, Plattenfeuchte, Ofentemperatur, Vorschubgeschwindigkeit, Pulverlacksschichtdicke und Aushärtung. Die Aushärtung muss exakt nach den Vorgaben des Pulverlackherstellers erfolgen. Nur diese erlauben einen substratschonenden und hinreichenden Aushärtungszyklus.

Ausblick Pulverlacke

Die Entwicklung von hochreaktiven Pulverlacken wurde in den letzten Jahren stark vorangetrieben (8) und findet heute in vielen Bereichen, auch bei der klassischen Metallbeschichtung Anwendung, da selbst bei nicht hitzeempfindlichen Substraten der niedrige Energieverbrauch bzw. die schnelle Aushärtung und hohe Produktionseffizienz geschätzt werden.

Bei der Firma Tiger Coatings werden dazu ständig neue Technologien weiterentwickelt. So kommt z. B. in neuen Laborprodukten bereits eine vollkommen neue Chemie zur Aushärtung und chemischen Vernetzung zum Einsatz. Diese erlaubt es, die Aushärtungstemperaturen auf unter 120 °C abzusenken. Mit diesen niedrigeren Aushärtungstemperaturen scheinen in Zukunft auch neue Substrate neben MDF für die Pulverbeschichtung zugänglich, z. B. Board-on-Frame, Spanplatten und andere Materialien.

Natürlich müssen für jedes Material neue Prozessbedingungen und Vorbehandlungsmethoden passend dazu entwickelt werden. Und auch dabei sind Spezifikationen an den Schnittstellen der Verarbeitungskette entscheidend, die jeweils systematisch untersucht werden müssen.

Literatur

- (1) Barbu, M. C. & Schmidt, T. (2009) Pulverbeschichtung von MDF-Entwicklung einer neuen umweltfreundlichen Technologie, Holztechnologie, 50(1), 32-36.
- (2) Prieto, J. und Keine, J. (2007) Holzbeschichtung, Hannover: Vincentz.
- (3) Ikea. (2007) Social and Environmental Responsibility Report 2007. Abgerufen am 01. September 2009 von Ikea: <http://www.ikea.com>
- (4) Ramsseier Woodcoat AG. (2011). Ökoeffizienz-Analyse. Abgerufen am 19.12.2011 von <http://www.woodcoat.ch/>
- (5) Verlaak, J., & Morris, D. (2011). Life Cycle Assessment for Industrial Coatings Applied in MDF – Focused on three-dimensional objects. The Decorative Surfaces Conference, Miami.
- (6) Kemper, M. (2012) Entwicklungen und Herausforderungen bei der Pulverlackierung von MDF (Anwenderkurzvortrag). DFO Tag der Holzbeschichtung, Bad Salzuflen.
- (7) Jocham, C., Wuzella, G., Schmidt, T.W., Teischinger, A., Kandelbauer, A. (2011) Adhesion improvement of powder coating on medium density fibreboard (MDF) by thermal pretreatment, Journal of Adhesion Science and Technology, 25 (15), 1937-1946.
- (8) Wuzella, G., Kandelbauer, A., Mahendran, A.R., Teischinger, A. (2011) Thermochemical and isoconversional kinetic analysis of a polyether-epoxy hybrid powder coating resin for wood based panel finishing. Progress in Organic Coatings, 70 (4), 186-191.



Abbildung 3 Projektkonsortium entlang der Wertschöpfungskette der MDF-Pulverlackierung