

Holzoberfläche aus Pulver



Dr.-Ing. Klaus Rehm
Professor für Maschinentechnik

Individuelle Oberflächen: höchste Qualität aus Schweizer Innovationen und internationaler Zusammenarbeit – eine Co-Produktion von BFH-Forschung und Wirtschaftspartnern.

Konsumenten und kommerzielle Nutzer begreifen Produkte vor allem an der Oberfläche – im wörtlichen und im übertragenen Sinne. Die Anforderungen an die Produktoberflächen steigen dabei ständig.

Heute werden anspruchsvolle Oberflächen, wie zum Beispiel jene von Haushaltsgeräten, Fahrzeugen und Gebäuden, mit Pulverlack beschichtet. Aus der Anwendung auf diesen Metalloberflächen sind klare Vorteile bekannt:

- sehr hohe Kratzfestigkeit
- hohe chemische Beständigkeit
- grosse Farbvielfalt.



Pulverbeschichtete Innenausstattung des Roche Tower in Basel

Dies soll auch für Oberflächen von MDF (mitteldichten Holzfaserverplatten) und anderen Holzoberflächen genutzt werden. Hierfür wurden spezielle Beschichtungspulver und Anlagen entwickelt. Hoch spezialisierte Beschichter, die die Technologie im exklusiven Hochpreisbereich etabliert haben, wenden die Pulverbeschichtung von MDF seit rund 15 Jahren an. So haben renommierte Möbelhersteller z.B. in der Schweiz und in Deutschland neue Produktlinien mit der Pulverlacktechnologie geschaffen. Ein Beispiel ist die Innenausstattung des Roche Tower in Basel, von der ca. 5500

aufwendig gefräste Teile mit Pulverlack beschichtet wurden.

Herausforderungen der Pulverbeschichtung auf Holzwerkstoffen

Pulverlacke werden nach dem elektrostatischen Auftragen durch Hitze geschmolzen, was zu einer geschlossenen Lackschicht führt. Danach wird die Schicht durch Wärme chemisch vernetzt. Gerade diese technologischen Schritte können indes auch zu Problemen führen, die einer einfachen Anwendung entgegenstehen: Holzwerkstoffe sind porös, beinhalten einen hohen Luftanteil und sind bekannterweise gegenüber Erhitzung sehr empfindlich. So führt die Erwärmung der Holzwerkstoffe zu einer Ausgasung oder zu Rissen in den Werkstoffen.

Deshalb wird die Pulverlacktechnologie auf Holzwerkstoffen zu einer Herausforderung und ruft nach einem technischen Kompromiss. Die Erwärmung muss so stark sein, dass das Pulver geschmolzen und ausgehärtet, der Werkstoff aber nicht zu stark belastet wird. Dies wird mit modernen IR-Strahlern realisiert. Ausserdem werden spezielle Pulverlacke entwickelt, die bei geringen Temperaturen aushärten und speziell auf Holzoberflächen genutzt werden können. Hierbei hat auch das Forscherteam des Kompetenzbereiches Integrierte Planung und Produktion der Berner Fachhochschule BFH in mehreren Projekten mitgearbeitet. So hat z.B. die IGP Pulvertechnik AG (Wil/SG) in Zusammenarbeit mit der BFH ein Beschichtungspulver entwickelt, das besonders geringe Aushärtungstemperaturen ermöglicht und nur einen Beschichtungsvorgang benötigt. Derzeit läuft die Weiterentwicklung der Technologie im Rahmen des internationalen Forschungsprojekts «Ecofurn».

Für die elektrostatische Beschichtung ist die elektrische Leitfähigkeit des Materials notwendig. Die elektrischen Ladungen der Pulverlackpartikel müssen in der Anlage abgeführt werden. Dies ist bei Holz und Holzwerkstoffen üblicherweise nicht gegeben. Um die

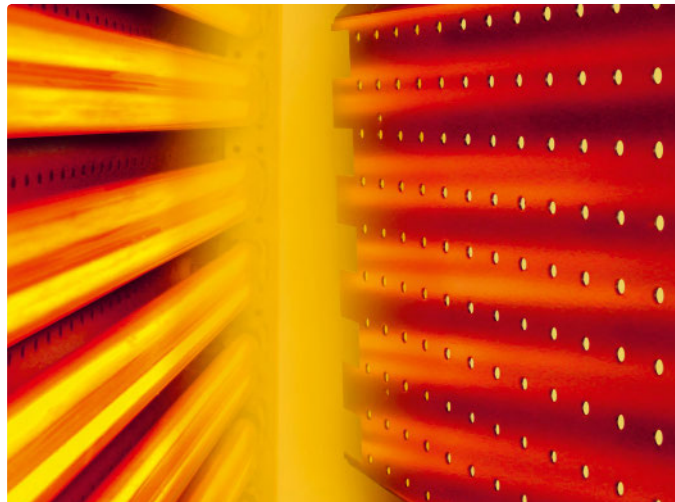
Beschichtung trotzdem technologisch sicher zu gestalten, wurden neue Beschichtungstechnologien für Holz entwickelt. Das Aktivieren der elektrischen Leitfähigkeit durch Oberflächenerwärmung mittels Infrarotstrahlung sowie die von der Schweizer Firma Wagner AG (SG) entwickelten elektrostatischen Pulverbeschichtungsgeräte mit aktiver Feldkontrolle machen eine sichere Pulverbeschichtung von Holzwerkstoffen möglich. Diese Technologien werden auch in der Forschungs- und Lehranlage der BFH genutzt; sie sind in Zusammenarbeit mit führenden Technologielieferanten an der BFH gebaut und in den letzten zehn Jahren ständig weiterentwickelt worden. An dieser Anlage werden Forschungen durchgeführt und die Technologie den Studierenden der BFH und der Höheren Fachschule nahegebracht.

Technologische Vorteile der Pulverbeschichtung

Neben den hervorragenden Produkteigenschaften hat die Pulverbeschichtung auch grosse technologische Vorteile. So werden Kanten und Ecken durch die elektrostatische Beschichtung gleichmässiger beschichtet, als es mit Flüssiglacken möglich ist. Die Bauteile können in einem technologischen Schritt allseitig komplett beschichtet werden, es treten keine Übergänge zwischen den Flächen auf.

Auch ökologisch bringt die Pulverbeschichtung für Verarbeiter wie Nutzer grosse Vorteile. Die schädlichen Auswirkungen von flüchtigen Lösungsmitteln (volatile organic compounds, VOC) können mit der Pulverbeschichtung vermieden werden, da diese keine Lösungsmittel benötigt. Die Pulverbeschichtung verhindert die Restemission von im Holzwerkstoff vorhandenen schädlichen Substanzen weitgehend.

Die Beschichtung kann vollautomatisch in einem oder zwei Anlagendurchläufen erfolgen. Durch das Schmelzen und Aushärten in einem einzigen technologischen Schritt können die Bearbeitungszeiten gegenüber den meisten Flüssigbeschichtungen deutlich verringert werden. Heutige Pulverbeschichtungsanlagen gestatten – aufgrund der Möglichkeit schneller Farbwechsel – eine flexible Fertigung. Die Ideen und Prin-



Elektrische IR-Strahler zum Schmelzen und Aushärten des Pulverlackes

zipien der Industrie-4.0-Philosophie können damit sehr gut umgesetzt werden. Nach der Pulverbeschichtung können die fertigen Teile ohne weitere Trockenzeiten verpackt und «just in time» geliefert werden. So konnten z.B. alle Teile des Roche Tower zu 100 Prozent pünktlich zum Liefertermin und mit 0 Prozent Fehlerquote geliefert werden.

Ausblick für die Pulverbeschichtung von Holz

Die Vorteile der Pulverbeschichtung konnten in grossen Projekten zur Ausstattung von renommierten Bürokomplexen oder in Innenausbauprojekten nachgewiesen werden. Neben den Produkten der Marktführer wird die Pulverbeschichtung von MDF weltweit zunehmend auch in Massenprodukten eingesetzt. Hier spielen neben den guten Nutzungseigenschaften vor allem Kostenvorteile und kurze Prozesszeiten eine Rolle.

Wer beim nächsten Möbelkauf farbig lackierten Möbelteilen im Handel begegnet, trifft zunehmend auf MDF mit hochwertiger Pulverbeschichtung, und vielleicht werden wir diese Oberflächen auch im neuen BFH-Campus Biel an Möbeln und im Innenausbau zu sehen bekommen.

«Ecofurn», ein internationales Forschungsprojekt – die Partner

- Berner Fachhochschule BFH, Biel (CH)
- Kompetenzzentrum Holz GmbH, Linz (AT)
- J. Wagner AG, Altstätten (CH)
- Heraeus hoblelight GmbH, Hanau (DE)
- Tiger Coatings GmbH und CoKG, Wels (AT)
- Ramseier Woodcoat AG, Thun (CH)
- Sauter GmbH, Überlingen (DE)
- Vitra Factory GmbH, Birsfelden (CH)
- Fritz Egger GmbH & Co. St. Johann (AT)



Eine Animation zum Projekt auf spirit.bfh.ch > Holzoberfläche aus Pulver

Kontakt

– klaus.rehm@bfh.ch

Infos

– ahb.bfh.ch/hta > Integrierte Planung und Produktion