

# Entwicklung einer Applikationstechnologie zur Pulverlackdirektbeschichtung von Holzwerkstoffplatten und -formteilen

Projektleiter: Dr. Rico Emmler  
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. Detlef Kleber, Dipl.-Ing.(BA) Marco Mäbert,  
 Dr. Detlef Krug, Bernd Brendler, Falk Schäfer  
 Förderinstitution: BMWi / EuroNorm / INNO-KOM

## Zielstellung

Ziel des Forschungsprojektes war es, ein Verfahren zur Herstellung neuartiger funktioneller und/oder dekorativer Holzwerkstoffoberflächen zu entwickeln, mit dem aufbauend auf den Erfahrungen aus der Kunststoffindustrie umweltfreundliche Pulverlacke mittels Presswerkzeug direkt auf die Oberfläche aufgebracht werden können. Nach wie vor setzen die Holzverarbeitende und die Möbelindustrie für Oberflächenbeschichtungen vor allem lösemittelhaltiger Lacke ein. Dabei werden Holzwerkstoffe in der Regel einem kostenintensiven Lackierprozess unterzogen, der meist mehrere Schichten und Durchläufe erfordert. Die gesetzlichen Umweltauflagen an die Lösemittellemission können bei der Produktion nur mit erhöhtem Aufwand erfüllt werden. Deshalb ist die Entwicklung neuer Verfahren mit lösemittelfreien Oberflächenbeschichtungen eine erfolgversprechende Alternative. Die elektrostatische Pulverlackierung bietet dafür als umweltfreundliche Beschichtung sehr gute Lösungsansätze.

## Untersuchungen

Pulverlacke sind auch für die Beschichtung von Holzwerkstoffen gut geeignet und bieten neue Möglichkeiten. Jedoch ist die Anwendung des Verfahrens problematisch, da diese i.d.R. isolierenden Materialien die Wirkung der elektrischen Feldkräfte behindern. Die Pulverlackierung durch den elektrostatischen Auftrag erfordert eine Absenkung des elektrischen Widerstands des Holzwerkstoffes (bulk-material) oder des spezifischen elektrischen Oberflächenwiderstands, z.B. durch das Ein- bzw. Aufbringen von Leitfähigkeitsadditiven. Bekannte Prozessunsicherheiten beim direkten Aufsprühen des Pulverlackes auf einen Holzwerkstoff sind

durch Inhomogenitäten des Werkstoffs und Ausgasungen beim Einbrennprozess gegeben. Mit dem aus der Kunststoffverarbeitung bekannten Verfahren des In-Mould-Coating (IMC), können diese Schwierigkeiten überwunden werden. Das Verfahren arbeitet ohne die Nutzung elektrischer Feldkräfte für den Pulverlackauftrag auf den Holzwerkstoff und die fertige Holzwerkstoffoberfläche wird durch die Eigenschaften der Oberfläche des Presswerkzeugs bestimmt. Dabei wird der direkt auf das Presswerkzeug applizierte Pulverlack anschließend unter gleichzeitiger Temperatur- und Druckeinwirkung beim Pressvorgang aufgeschmolzen und ausgehärtet. Mit der Anwendung dieses Verfahrens können aus Holzfaservliesen plattenförmige Holzwerkstoffe oder Formteile mit finalen pulverbeschichteten Oberflächen hergestellt werden. Die untersuchten Lösungsansätze zur Direktbeschichtung von Holzwerkstoffen umfassten die

- Pulverlackdirektbeschichtung während der labor-technischen MDF-Herstellung („Inline-p“)
  - Pulverlackauftrag auf Transferbleche
  - Pulverlackauftrag auf ein Substrat (Faservlies)
- Pulverlackdirektbeschichtung während der labor-technischen Formteilerstellung („Inline-f“)
  - Pulverlackauftrag auf die Oberfläche des Presswerkzeuges
  - Pulverlackauftrag auf ein Substrat (Faservlies)
- Pulverlackdirektbeschichtung nach der labor-technischen MDF-Herstellung („Offline-p“)
  - Pulverlackauftrag auf Transferbleche.

Mit den Inline-Verfahrenstechnologien können aus Holzfaservliesen kontinuierlich oder getaktet gefertigte Holzwerkstoffplatten, -formteile oder Möbelfronten mit funktionalen und/oder dekorativen, strukturierten oder hochglänzenden Oberflächen hergestellt werden (siehe Tabelle 1).

Werkstoff	Versuchsparameter		
	Presstemperatur [°C]	Presszeit [s]	Pulverauftragsmenge [g/m <sup>2</sup> ]
MDF	170 ... 180 (190)	> 180	200 - 300
MDF-Formteil	160	> 180	200 - 300

Tab. 1: Versuchsparameter für die Herstellung von MDF (Inline)

### Ergebnisse

Die Ergebnisse der durchgeführten Beschichtungsversuche zeigten die prinzipielle Umsetzbarkeit der Pulverlackdirektbeschichtung mittels Pressverfahren. Nach Technikumsversuchen mit der Laborpresse konnte die Eignung und Anpassungsfähigkeit der neuen Technologie anhand der erreichbaren Oberflächeneigenschaften visuell und physikalisch nachgewiesen werden. Die erzeugten Oberflächen entsprachen den optischen Qualitätsanforderungen an pulverlackierte Oberflächen. Die finale Oberfläche wird dabei durch die Oberfläche des Presswerkzeugs bestimmt und weist im Unterschied zur von der konventionellen Pulverlackierung bekannten Orangenhaut keine Ungleichmäßigkeiten auf. Die Untersuchungen zu ausgewählten Oberflächeneigenschaften zeigten gute bis sehr gute Ergebnisse. Die Anforderungen an Küchenmöbeloberflächen gemäß DIN 68930 wurden erfüllt. Sowohl durch das Aufbringen des Pulverlackes über die Presse, Transfereinlagen oder auf das Faservlies während der MDF- oder Formteilherstellung, als auch durch das Aufpressen auf „fertige“ verschiedenartige Holzwerkstoffe konnten in Versuchen hochwertige dekorative und/oder funktionale Oberflächen gefertigt werden. Die Herstellung von Hochglanzoberflächen kann durch zusätzliches Polieren erreicht werden. Eine durchgeführte Kostenanalyse zur Einbeziehung der Pulverlack-Direktbeschichtungstechnologie in den MDF-Fertigungsprozess ergab, dass mit der Technologie durch den möglichen Wegfall von Prozessschritten, wie z.B. Schleifen, erhebliche Kosteneinsparungen erreicht werden können. Somit ist es möglich, mit der vorgestellten Technologie neue, hocheffiziente Einsatzfelder für umweltfreundliche Pulverlacke und neue interessante Produkte zu erschließen.



Abb. 1: Labortechnischer Herstellungsprozess von in einem Arbeitsgang beschichteten und verpressten MDF



Abb. 2: Laborpresse mit eingebautem Formteilpresswerkzeug im Technikum des IHD