

## **Automatisiertes Off-Line-Rüsten von Ummantelungsanlagen „CAM-Ummanteln“ AiF Nr. 15224**

Im Rahmen des gemeinsam durchgeführten Forschungsprojektes des Labors für Holzbearbeitungsmaschinen und –technologien der Hochschule Ostwestfalen Lippe und des Instituts für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik (IWF) der Technischen Universität Braunschweig konnte gezeigt werden, dass das automatisierte Off-Line Rüsten von Ummantelungsmaschinen umsetzbar und wirtschaftlich ist.

Beim Ummanteln werden Holzwerkstoffprofile und Kaschierungen aus Papier, Folie oder Furnier mit Schmelzklebstoffen gefügt. Dabei werden Profilelemente erzeugt, die heute ihren Vorbildern aus Massivholz oder Metallen in Optik und Haptik gleichkommen (Bild). Beim Ummantelungsprozess selbst müssen eine Vielzahl von Andruckrollen und ggf. auch Heißluftdüsen entlang des durchlaufenden Profils derzeit manuell angeordnet werden, um die Kaschierung mit dem Profilkern zu fügen. Die Anordnung dieser Rollen verursacht lange Rüstzeiten und steht einer flexiblen Anwendung dieses Fügeprozesses entgegen. Zudem kann während des Rüstens keine Produktion erfolgen und es kommt zu langen Maschinenstillstandzeiten. Des Weiteren haben unterschiedliche Einflussparameter Auswirkungen auf die Qualität einer Ummantelung. Das Finden optimaler Einstellungen für die jeweilige Materialkombination ist nicht trivial. Das Rüsten einer Ummantelungsanlage ist aus diesen Gründen ungünstig in der Arbeitsvorbereitung und schwierig hinsichtlich einer guten Reproduzierbarkeit.

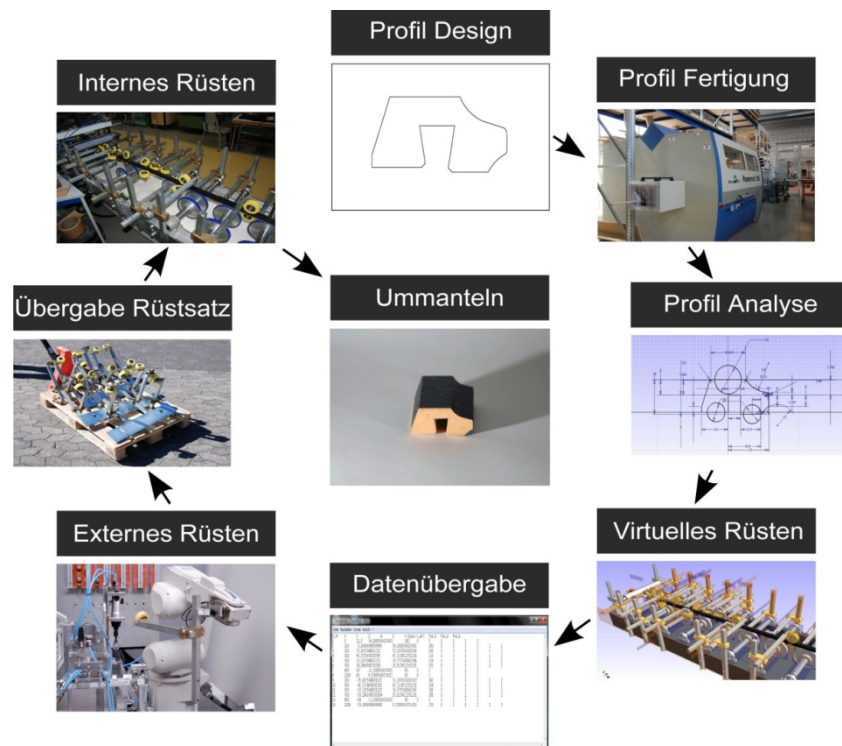


**Bild 1: Beispiele ummantelter Profile**

Eine wesentliche Reduzierung der Rüstzeit wird durch eine Automatisierung des gesamten Rüstvorganges erreicht werden. Dabei erfolgt eine Trennung von internen und externen Rüstvorgängen, um die Zeit zwischen Auftragswechsel und erstem Gutteil zu minimieren.

Ziel des Forschungsprojektes war es den Rüstvorgang zu automatisieren und die interne Rüstzeit auf ein Minimum zu reduzieren. Zusätzlich sollte die Reproduzierbarkeit einmal gerüsteter Profile deutlich erhöht und die Prozesssicherheit durch die Bedienerunabhängigkeit gesteigert werden.

Dazu wurde das automatisierte Off-Line Rüsten entwickelt. Der Lösungsansatz beim automatisierten Off-Line-Rüsten besteht darin die Positionen und Arten der Andruckrollen bereits vor dem eigentlichen Rüsten mittels Rechner in einem Programmsystem (CAM-System) zu simulieren und anschließend auf einer externen Vorrichtung durchzuführen. Programmsystem und Rüstplatz können dabei zum Rüsten unterschiedlicher Maschinen eingesetzt werden. Das CAM-Modul erzeugt Rüstdaten die mit Hilfe einer ASCII-Datei an den Rüstplatz übergeben werden. Die Bild 2 zeigt das prinzipielle Vorgehen beim CAM-Ummanteln.



**Bild 2: Prozessbeschreibung CAM-Ummanteln**

Das CAM-Modul nutzt die vom Konstrukteur des Profils erzeugten CAD-Daten, um ein virtuelles Profil auf einer virtuellen Maschine zu rüsten. Dadurch wird der Rüstvorgang im Prinzip vorab simuliert. Auch komplizierte Anordnungen zur Erreichung einer oft gewünschten, kurzen Andruckzone können realisiert werden. Per Hand kann eine kurze Andruckzone nur durch ein mühsames und zeitaufwendiges Ausschussverfahren realisiert werden. Ebenfalls kann eine Abschätzung durchgeführt werden, ob das gewünschte Profil auf der ausgewählten Anlage aufgrund ihrer Ummantelungszonenlänge überhaupt gerüstet werden kann. Das System errechnet mögliche Rollenanordnungen anhand von Rüstregeln und positioniert die Rollen incl. Halter kollisionsfrei. Durch analytische Berechnungen können Positionen an denen der erkaltete Schmelzklebstoff nachgeheizt werden muss, um eine ausreichende Verklebung zu gewährleisten, prognostiziert werden. Eine Einhaltung der offenen Zeit bzw. der sogenannten offenen Temperatur kann somit gewährleistet werden.

Im Anschluss an die Simulation werden die notwendigen Rüstdaten an einen externen Rüstplatz übergeben. Dieser ist in der Lage aus den einzelnen Bauteilen wie Rollen, Stäben und Verbindungsgliedern einen kompletten Halter zu montieren. Mehrere Halter werden dann zu einer vollständigen Andruckzone auf der Maschine kombiniert. Positionskorrekturen aufgrund unterschiedlicher Rollendurchmesser sowie Rollenbelaghärten und der Kraftübertragungsfunktion des Halters erfolgen direkt am Rüstplatz, so dass eine ausgewählte Andruckkraft der Rolle in Abhängigkeit von Ihrer Belaghärte und ihrem Durchmesser vorab eingestellt werden kann.

Die gerüsteten Halter können nun übergeben und an der Maschine montiert werden (interne Rüstzeit). Das Rüsten an der Maschine wird dadurch auf eine einfache Handhabung reduziert, die in kürzester Zeit durchgeführt werden kann. Der Maschinenstillstand beträgt nur noch wenige Minuten. Im Anschluss kann mit der Produktion begonnen werden.

Weitere Informationen unter:

[http://www.iwf.tu-bs.de/f+e/hvb/Projekte/CAM\\_Ummanteln.html](http://www.iwf.tu-bs.de/f+e/hvb/Projekte/CAM_Ummanteln.html)

<http://www.hs-owl.de>

## **Danksagung**

Die Untersuchungen wurden vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF), die Deutsche Gesellschaft für Holzforschung e.V. (DGfH) und den Internationalen Verein für Technische Holzfragen (iVTH) gefördert. Förderkennzeichen: 15224 N

Der vollständige Bericht kann bestellt werden bei:  
»Internationaler Verein für Technische Holzfragen e. V.«  
Bienroder Weg 54 E  
38108 Braunschweig