

Optimierung des Klebstoffauftrags auf MDF- und Spanplatten mittels Thermosensorik

Dr.-Ing. Jochen Aderhold
Fraunhofer-Institut für Holzforschung, Wilhelm-Klauditz-Institut (WKI)

Zusammenfassung

Die Einführung von Qualitätssicherungssystemen in der Holzwerkstoffindustrie nach DIN / ISO 9000 führt dazu, dass vorbeugende Maßnahmen zur Vermeidung von Produktionsfehlern ergriffen werden müssen. Dies gilt auch für Klebevorgänge, die bei der Herstellung von Verbundwerkstoffen eine zentrale Rolle spielen.

Es existiert jedoch eine Vielzahl möglicher Fehlerquellen, die zu Fehlverklebungen führen können. Daher besteht Bedarf nach geeigneten Messverfahren zur Qualitätssicherung bei der Herstellung von Verbundwerkstoffen. Ziel dieses Vorhabens war es daher, ein preisgünstiges onlinefähiges Verfahren zu entwickeln, mit dem die An- bzw. Abwesenheit wie auch die Dicke einer Klebstoffschicht auf Holzwerkstoffoberflächen bestimmt werden kann. Aufgrund der spezifischen Vorteile des Verfahrens und des existierenden Know-hows im WKI sollte die Aufgabe mittels Infrarot-Messtechnik gelöst werden. Aufgrund von Gesprächen mit den Mitgliedern des projektbegleitenden Ausschusses wurde dabei der Schwerpunkt auf die aktive Infrarot-Thermographie unter Einsatz von Thermographiekameras gelegt.

Dazu wurden drei Varianten der aktiven Infrarot-Thermographie eingesetzt: Online-Thermographie, Impulsthermographie und Thermographie mit zyklischer Anregung. Der erste Teil der Aufgabe – Erkennung von An- bzw. Abwesenheit – kann man allen drei Verfahren gelöst werden, zum Teil aufgrund von Emissivitätsunterschieden bzw. durch die Absorption infraroter Strahlung im Klebstoff, zum Teil aufgrund unterschiedlicher Wärmeleitfähigkeiten und -kapazitäten. Letztere führen zu unterschiedlichem Abkühlverhalten, das mittels Hauptkomponentenanalyse allein schon zur Separierung der bedeckten und unbedeckten Bereich ausreicht. Die Messung der Schichtdicke gelingt mit Impulsthermographie und mit zyklischer Anregung, wobei letztere sich im Gegensatz zur Impulsthermographie auch gut zur Übertragung auf sehr einfache und kostengünstige Thermographiekameras eignet. Voraussetzung ist aber die Benutzung eines Interferenzfilters, das ein Mittenwellenlänge von $4,8\ \mu\text{m}$ für PVAc und einen geeigneten anderen Wert für andere Klebstoffe aufweisen muss. Dadurch sind dann beim Übergang von einem Klebstoff zum anderen Anpassungsarbeiten notwendig.

Ein noch bessere quantitative Auswertung der Messungen setzt ein grundlegendes Verständnis der vorliegenden, wegen der speziellen optischen Eigenschaften der Klebstoffe im infraroten Spektralbereich recht komplexen Absorptions- und Wärmeleitungsvorgänge voraus. Dies kann durch analytische Behandlung oder auch durch Finite-Elemente-Simulationen gewonnen werden.

Die Untersuchungen wurden vom Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) und den Internationalen Verein für Technische Holzfragen (iVTH) gefördert.
Förderkennzeichen 13207 N