

INLINE-ANALYSESYSTEM ZUR QUALITÄTSÜBERWACHUNG UND -KONTROLLE

Projektleitung: Dipl.-Ing. Jan Grünert

Laufzeit: 12/21– 02/24

Ausgangssituation und Forschungsziel

Die Überprüfung der Qualität von Organoblechen erfolgt in der Großserie meist stichprobenartig an ausgewählten Bauteilen. Somit kann sich bei einem Fehler (z. B. falscher Parametrierung im Herstellprozess) und hohen Stückzahlen innerhalb kurzer Produktionszeit eine große Ausschussmenge ergeben bis entsprechende Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können.

Ziel war deshalb die Entwicklung eines Inline-Analysesystems, mit dem die marktrelevanten Qualitätskriterien der sehr großen Variation von UD-Tape- und Organoblech-Halbzeugen in ihrer üblichen Ausprägung erfasst und überwacht werden können.

Das System zur Qualitätsanalyse und -kontrolle soll unabhängig vom eingesetzten Matrixsystem, vom Fasergehalt, sowie vom eingesetzten Fasermaterial (wie Glas-, Basalt-, Carbon-, Aramid- und Naturfasern) als Gewebe oder Gelege funktionieren. Es sollte dabei flexibel sowohl zur Warenausgangs- als auch zur Wareneingangskontrolle genutzt werden können. Vor allem die schwer zu detektierenden Lufteinschlüsse im Material, welche zu erheblichen Einbußen in den mechanischen Kennwerten führen können und somit kritische Fehlerstellen im späteren Bauteil darstellen, sollten erkannt werden. Weiterhin sollte die Erkennung von geometrischen Abweichungen und Oberflächenfehlern im Organoblech möglich werden. Dazu zählen die Überwachung der Dicke und Dickenkonstanz sowie der allgemeinen Welligkeit des Materials, wie sie bei ungleichmäßiger Erwärmung auftreten kann.

Das Analysesystem sollte kontinuierlich bzw. semikontinuierlich arbeiten und als Stand-Alone-Anlage im Vorfeld der Produktion bzw. parallel zum Herstellprozess eine nahezu hundertprozentige Qualitätssicherung gewährleisten.

Forschungsergebnis

Ausgehend von den möglichen auftretenden Fehlern innerhalb der Materialstruktur bei der Herstellung von Organoblechen wurden die unterschiedlichen Fehlerdetektions- und Analysemöglichkeiten betrachtet und ein Konzept zur technischen Umsetzung eines Inline-Analysertools erstellt.

Als optimales Prüf- und Analyseverfahren wurde die Materialprüfung mittels Luftultraschall in einer Sender-/Empfänger-Anordnung ausgewählt. Aufgrund des universellen Aufbaus der Vorrichtung ist darüber hinaus auch die Integration weiterer Prüfverfahren, bspw. Kamerasysteme oder Thermografie mit der entsprechenden Sensorik in das Analysetool möglich. Die Markierung von als fehlerhaft erkannten Materialabschnitten erfolgt digital in einer materialzugeordneten Protokolldatei innerhalb der Auswertesoftware des Analyseverfahrens.

Im Ergebnis des Projektes steht ein universell aufgebautes Inline-Analysetool zur Qualitätskontrolle flächiger Faserkunststoffverbund-Halbzeuge in Form von Platten- oder Rollenware auf Basis verschiedener Prüf- und Analyseverfahren für weitere Materialuntersuchungen sowie zur Verfahrens- und Anlagenoptimierung zur Verfügung.

Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Mögliche Zielgruppen für das entwickelte Inline-Analysetool finden sich hauptsächlich im Bereich der Kunststoffherstellung, wie Kunststoffverarbeiter und Halbzeughersteller, sowie der Hersteller von Maschinen und Anlagen.

Für Endanwender ist es als optionales Zukaufsystem im Bereich der Herstellung und Verarbeitung von Faserkunststoffverbund-Halbzeugen interessant. Darüber hinaus ergeben sich aufgrund der variablen Charakteristik des Qualitätsüberwachungs- und Analysetools weitere Einsatzfelder außerhalb des Faserkunststoffverbund-Bereiches, wie beispielsweise der Möbel- oder Bauindustrie.

Ein zusätzliches Einsatzfeld für Inline-Analysen und die zugehörige Prüftechnik bilden die Materialforschung und -entwicklung in Forschungsinstituten und Bildungseinrichtungen.



Abbildung: Schliffbilder von Organoblechen
links: unzureichend imprägniert



rechts: vollständig imprägniert

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages