

# Vollflächige Qualitätskontrolle und Onlinebewertung von Kohlefasergelegen

**Prof. Henning Heuer, Dirk Hofmann, Martin Küttner, Jürgen Michauk, Martin Oemus, Christian Pilz, Matthias Pooch, Maren Rake, Scally Joyce Scharbow, Martin Schulze, Till Schulze, Nikolas Wohlgemuth**

Multiaxiale Hochleistungs-Kohlefasergelege (NCF) können bisher nicht vollumfänglich inline geprüft werden. Die zur Verfügung stehenden optischen Verfahren erlauben keinen Blick auf verdeckte Schichten und damit unsichtbare Defekte im Material. Das betrifft vor allem die verdeckten lasttragenden 0°-Lagen. Deshalb wurde am Fraunhofer IKTS ein mehrkanaliges Wirbelstromsystem entwickelt, das CF-Textilien inline, in Highspeed und voller Produktionsbreite zerstörungsfrei prüft.

## Erprobte Basis

Grundlage bildet das industrieerprobte EddyCus® Pro-II-Messsystem des Fraunhofer IKTS, das die Detektion und Auswertung von verdeckten Kohlefaserlagen innerhalb eines multiaxialen Lagenaufbaus ermöglicht. Die modular erweiterbaren Sensorelemente erlauben eine blindpixelfreie Inspektion von Produktionsbreiten bis zu 101 Zoll, inline und bei Produktionsgeschwindigkeiten von bis zu 5 m/s. Das System kann metallische Verunreinigungen und eingenähte Kohlefaserflusen eindeutig klassifizieren und bietet darüber hinaus eine automatisierte Gassenerkennung, Fehlergrößenbewertung und Faserorientierungsmessung.

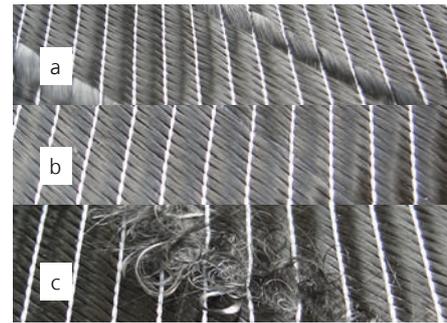
Dabei erfasst das Inspektionssystem Informationen über den Leitfähigkeitszustand in Echtzeit bei gleichzeitig hoher lateraler Auflösung – berührungslos und somit zerstörungsfrei integral. Möglich wird dies durch die Kombination mehrerer Wirbelstromkanäle (Mehrkanalsensoren) mit sensorintegrierten Multiplexern und einem leistungsstarken Edge-Server für die Datenanalyse.

## Anwendungen

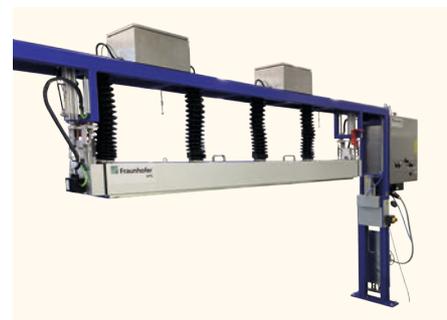
- Inline-Produktionsüberwachung von bis zu 101 Zoll Inspektionsbreite bei der Herstellung von NCF-Gelegen (Gassen, Ondulationen, Lagenaufbau, Einschlüsse von Fremdmaterial) insbesondere in verdeckten und nicht sichtbaren Lagen
- Inline-Inspektion von Schicht- und Wanddicken, elektrischem Schichtwiderstand von hoch- und niedrigleitenden Schichten auf Wafern, Batteriefolien, leitfähigen Beschichtungen auf Glas und Kunststoff in Nanometerauflösung

## Eigenschaften des Prüfsystems

- Kaskadierbares System mit einer Kanalmultiplexrate von bis zu 100 KS/s
- Bestehend aus 4 EddyCus® Pro-II-Geräten und 12 Array-Sensoren
- Bis zu 25 MHz Wirbelstromanregungsfrequenz dank integrierter Multiplexer
- Maximale laterale Auflösung: 0,853 mm
- ATEX-konform für Zone 21 (IP 68)
- Temperaturkompensation
- Datenanalyse und Systemsteuerung durch integrierten Edge-Server
- Optionales Ethernet-basiertes OPC-UA für Smart-Factory-Anwendungen
- Analoge und digitale E/A für die Kommunikation mit der Produktionslinie
- Algorithmen für automatisierte Kalibrierungen, insbesondere für inhomogene und anisotrope Materialien wie Kohlefasermaterialien



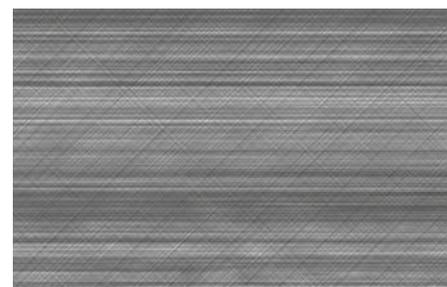
Mögliche Fehler bei der NCF-Produktion: a) Gassen, b) überlappende Fasern, c) Flusen.



Inspektionssystem mit Hochfrequenz-Wirbelstromarrays.



EddyCus® Pro-II ECA-Messsystem für 101 Zoll Prüfbreite, modulare Sensorarrays.



101 Zoll breiter Wirbelstrom-C-Scan.