

Prüfung von CFK-Bauteilen, textilen Halbzeugen und Preforms mit Wirbelstrom

Die Wirbelstromprüfung erlaubt die Detektion von Faser- und Matrixfehlern in CFK in mehreren Lagen Tiefe. In einem gemeinsamen Projekt untersuchten Forscher aus Dresden und Clausthal die Möglichkeiten der Fehlerdetektion entlang der gesamten Prozesskette vom Textil bis zum 3D-CFK.

Die Qualitätssicherung in der CFK-Produktion stellt eine große Herausforderung dar. Fehler in Textil und Matrix, wie zum Beispiel fehlende Fasern und Delaminationen, können die Bauteilfestigkeit drastisch reduzieren.

Da eine Ultraschallprüfung erst an ausgehärteten Verbundbauteilen möglich ist, können textile Halbzeuge und Preforms meist nur optisch, das heißt auf die oberste Lage beschränkt, geprüft werden. Eine Alternative bieten hier elektrische Verfahren wie die Wirbelstromprüfung, die Fehler aufgrund der von ihnen hervorgerufenen elektrischen Leitfähigkeits- und Permittivitätsänderung detektieren.

Prüfung vom Halbzeug bis zum Bauteil

In einem gemeinsamen Forschungsprojekt der drei Partner ITM (TU Dresden), IAVT (TU Dresden) und PuK (TU Clausthal) wurde die Wirbelstromprüfung für alle Prozessschritte – vom trockenen Textil über die Preform und den Vakuuminfusions-

prozess bis zum ausgehärteten Verbund – hinsichtlich detektierbarer Fehlergrößen und Fehlertiefenlagen untersucht. Das Ergebnis: Fehler, die die lokale Leitfähigkeit verändern, wie zum Beispiel fehlende Rovings, können im Halbzeugstapel, in der Preform und im CFK unter mehreren Gelegelagen entdeckt werden (Abb. 1).

Zusatznutzen

Weiterhin kann mit Hilfe der Wirbelstromprüfung der Infusionsprozess auf kosten-

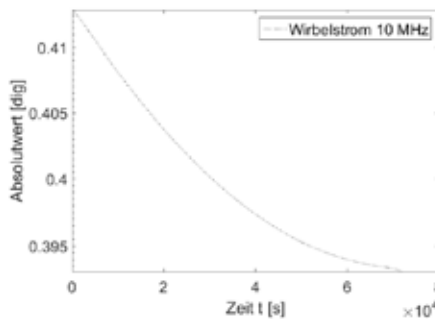


Abb. 2: Korrelation zwischen gemessener Permittivität und Aushärtegrad

günstige Weise überwacht werden, denn das Wirbelstromsignal korreliert mit dem Aushärtegrad des Harzes (Abb. 2). Und wird die Wirbelstrom-Technologie in einen Industrieroboter integriert, sind auch komplexe Preforms und CFK-Teile prüfbar (Abb. 3). Hierfür steht eine eigens entwickelte Software zur Verfügung, die für beliebige CAD-Oberflächen automatisch die Roboterbahn generiert.

Weitere Informationen:

Dr.-Ing. Andreas Nocke,
Institut für Textilmaschinen und Textile Hochleistungswerkstofftechnik (ITM), TU Dresden,
+49 (0) 351 / 463-352 44,
andreas.nocke@tu-dresden.de,
www.tu-dresden.de/mw/itm

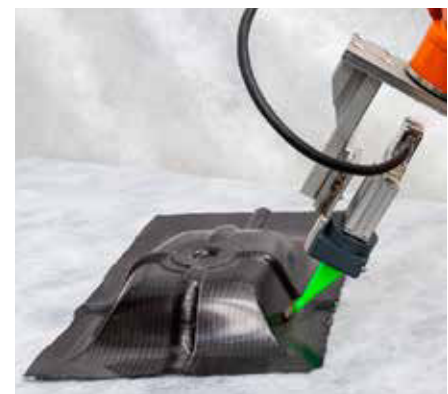
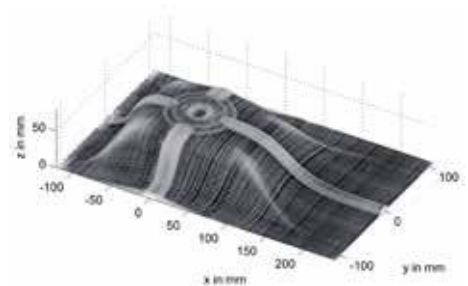


Abb. 3: Detektion der inneren CFK-Lagen mit 3D-Wirbelstromprüfung

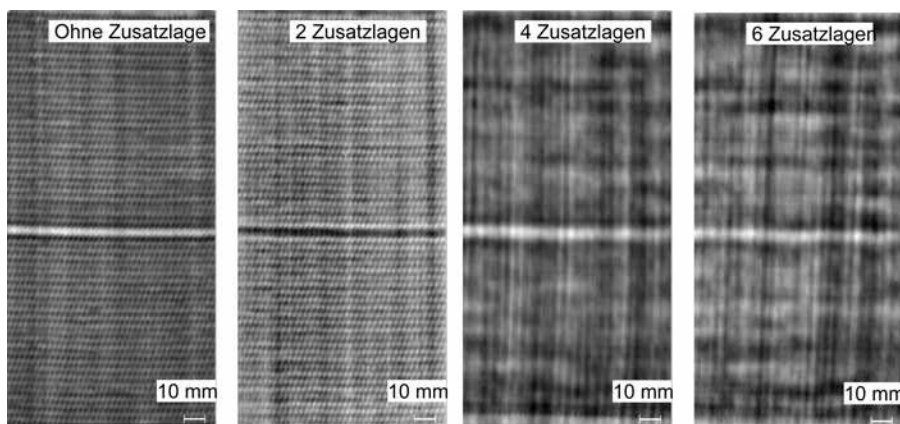


Abb. 1: Detektion eines fehlenden Rovings (1 Zusatzlage = 280 g/m² UD)

Das IGF-Vorhaben 18428 BR der Forschungsvereinigung Forschungskuratorium Textil e.V. und der Forschungsgesellschaft für Messtechnik, Sensorik und Medizintechnik e.V. Dresden (fms) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Der Abschlussbericht und weiterführende Informationen sind am ITM der TU Dresden erhältlich. Für die Wirbelstrommessung wurde ein EddyCus(R)-System (Fraunhofer IKTS-MD, Dresden) verwendet.