

N27d

Prüfung von Glasfaser-Trockengelege auf Falten

Thomas Beller, Christian Ziep, Johann H. Hinken,
FI Test- und Messtechnik GmbH



FI Test- und Messtechnik
GmbH

1. Einleitung

Rotorblätter für Windkraftanlagen und andere Bauteile aus GFK werden häufig im Vakuum-Infusionsverfahren hergestellt. Trockenes Fasermaterial, umschlossen mit einem luftdichten Sack, wird in eine Negativform eingelegt. Der Sack wird evakuiert. Der Luftdruck presst die eingelegten Teile zusammen und fixiert sie. Das temperierte flüssige Harz wird durch das Vakuum in das Fasergelege eingesaugt. Nach Abkühlen und Aushärten befindet sich das Glasfasermaterial starr im Laminat.

Wenn im trockenen Gelege schon Fehler wie Falten oder Wellen vorhanden sind, befinden sie sich auch im fertigen Laminat. Sie können dann die mechanische Festigkeit erheblich reduzieren. Selbst wenn im durchscheinenden Bauteil solche Fehler visuell festgestellt werden, ist eine Korrektur nicht mehr möglich. Daher ist eine Prüfung im trockenen Zustand gefragt. Im Folgenden wird gezeigt, dass die Mikrowellenprüfung eine solche Möglichkeit bietet.

2. Machbarkeitsstudie

Ein Prüfobjekt von 40 Lagen Glasrovingewebe wurde in einem Kunststoffstoffsack evakuiert. Dabei wurden zwei Defekte eingebracht: 1.) Eine Falte in einer Glasfaserlage in ca. $\frac{3}{4}$ der Gesamttiefe und 2.) eine Welle in einer Glasfaserlage ebenfalls in ca. $\frac{3}{4}$ der Gesamttiefe. Zur Realisierung dieser Welle wurde eine Lage geknickt und in den Stapel eingelegt, bevor Vakuum gezogen wurde.

Die Prüfung wurde durchgeführt im Mikrowellenreflexionsverfahren bei einer Prüffrequenz von 24 GHz. Dabei wurde das Prüfobjekt mäanderförmig abgescannt. Die so gewonnenen Daten wurden als C-Scan in Schwarz-Weiß-Darstellung ausgegeben.

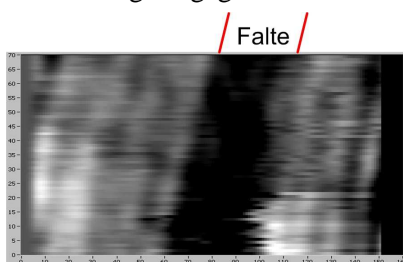


Bild 1: Prüfobjekt mit Falte, Mikrowellen-Scan

Bild 1 zeigt den Mikrowellen-Scan im Bereich der Falte als schwarzer Streifen ist sie deutlich zu erkennen

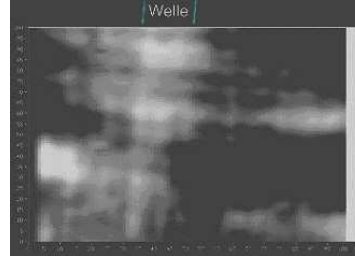


Bild 2: Prüfobjekt mit Welle, Mikrowellen-Scan

Bild 2 zeigt den C-Scan im Bereich der Welle. Auch sie verläuft steil von links unten nach rechts oben. Sie stellt sich in diesem Bild als heller Bereich dar, bedingt durch die etwas andere Bildverarbeitung. Wie zu erwarten, ist die Welle etwas schwächer zu erkennen als die Falte, aber sie ist doch erkennbar.



Bild 3: Foto des Prüfobjektes, Glasfaserlage mit Welle nach Druckausgleich und Entfernen der oberen Lagen

Bild 3 zeigt ein Foto des Prüfobjektes nach Druckausgleich und Entfernen der Lagen oberhalb der Lage mit Welle.

3. Schluss

Es wurde gezeigt, dass sich mit der Mikrowellenprüfung in ungetränkten Stapeln von Glasrovingewebe Fehler wie Falten und Wellen erkennen lassen. Hierdurch bietet sich die Möglichkeit, gegebenenfalls Korrekturen am Glasfasergelege durchzuführen. Dies wäre beim Vakuuminfusionsverfahren nach der Tränkung der Fasern und dem Aushärten nicht mehr möglich.

FI Test- und Messtechnik GmbH
Breitscheidstr. 17
D-39114 Magdeburg
Tel: ++49 (0)391/8868-129
Fax: ++49 (0)391/8868-130
Mail: info@fitm.de www.fitm.de