

## Anwendungsbericht

### Mikrowellensystem zur produktionsbegleitenden zerstörungsfreien Prüfung von Blattfedern aus glasfaserverstärkten Kunststoff



FI Test- und Messtechnik  
GmbH

Die IFC Composite GmbH stellt täglich mehr als 1000 GFK-Blattfedern für die Kleintransporter Sprinter von Mercedes und Crafter von Volkswagen her. Neben der zerstörenden Prüfung besteht ein Bedarf an zerstörungsfreier Prüfung zur Produktüberwachung. Die ungefähren Abmessungen der Blattfedern sind 1400 mm x 70 mm x 30

mm. Es wird ein unidirektionales Glasfasereprepreg verwendet. Es gilt, das komplette Volumen der Feder in einer Boden-Boden-Zeit von ca. 60 Sekunden auf Inhomogenitäten hin zu prüfen.

Der Prototyp eines Prüfsystems für diesen Zweck ist hier beschrieben, siehe Bild 1.

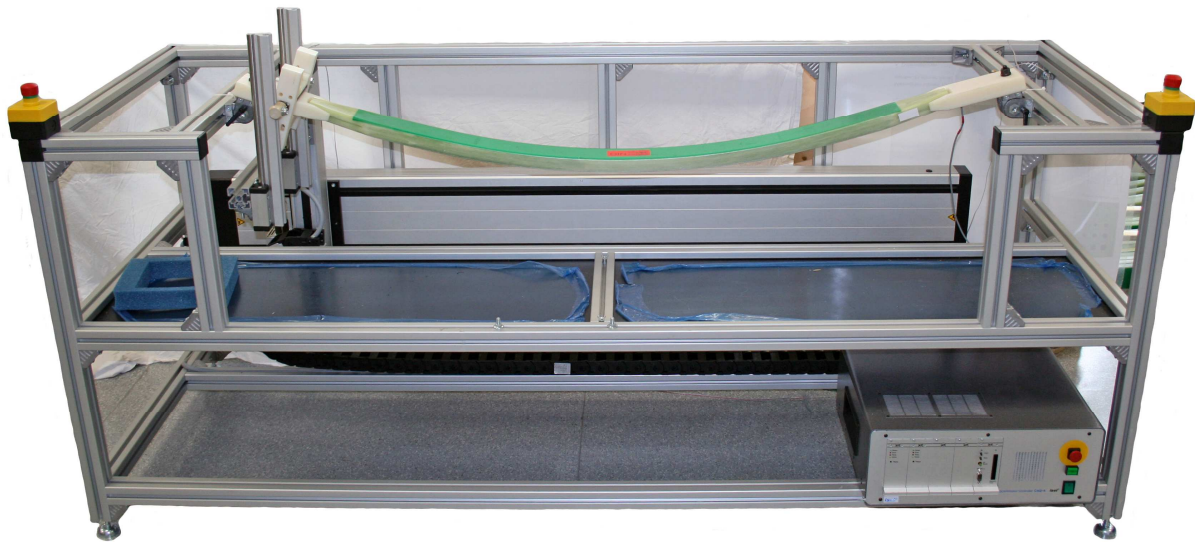


Bild 1: Foto des mikrowellenbasierten ZIP-Systems für GFK-Blattfedern

Es wurde ein mikrowellenbasiertes Prüfverfahren gewählt, weil herkömmliche Prüfverfahren versagen (Ultraschallprüftechnik) oder zu kostspielig sind (Röntgenverfahren, Radiographie). Für Mikrowellen ist die Blattfeder nahezu transparent; lokale Veränderungen der Dielektrizitätszahl werden bei Mikrowellenverfahren in der Art sichtbar, wie man es von Brechzahlunterschieden in der Optik her kennt. Es wurde eine Betriebsfrequenz von 24 GHz gewählt, die einerseits für industrielle Nutzung freigegeben ist (ISM-Frequenzband). Sie ist darüber hinaus so hoch, wie es für eine moderate Ortsauflösung gebraucht wird. Das System arbeitet

mit einem Transmissionsverfahren. Die Sendeseite besteht aus einem linearen Array von 30 Mikrowellenkanälen mit jeweils einer Antenne. Gegenüberliegend ist ein lineares Empfangsarray mit ebenfalls 30 Kanälen und Empfangsantennen angeordnet. Diese Antennen sind quer zur Feder, also über eine Strecke von ca. 70 mm ausgerichtet. Dieses Mikrowellenmodul wird zur Abtastung der kompletten Blattfeder über die Strecke von ca. 1400 mm längs verfahren. Die Scanzeit pro Feder beträgt ca. 40 Sekunden, die anschließende Zeit für die automatische Datennachbearbeitung ca. 20 Sekunden. Damit wird eine Boden-Boden-Zeit von 60 Sekunden erreicht.

Bild 2 zeigt C-Scans von Blattfedern mit künstlich eingebrachten Defekten.

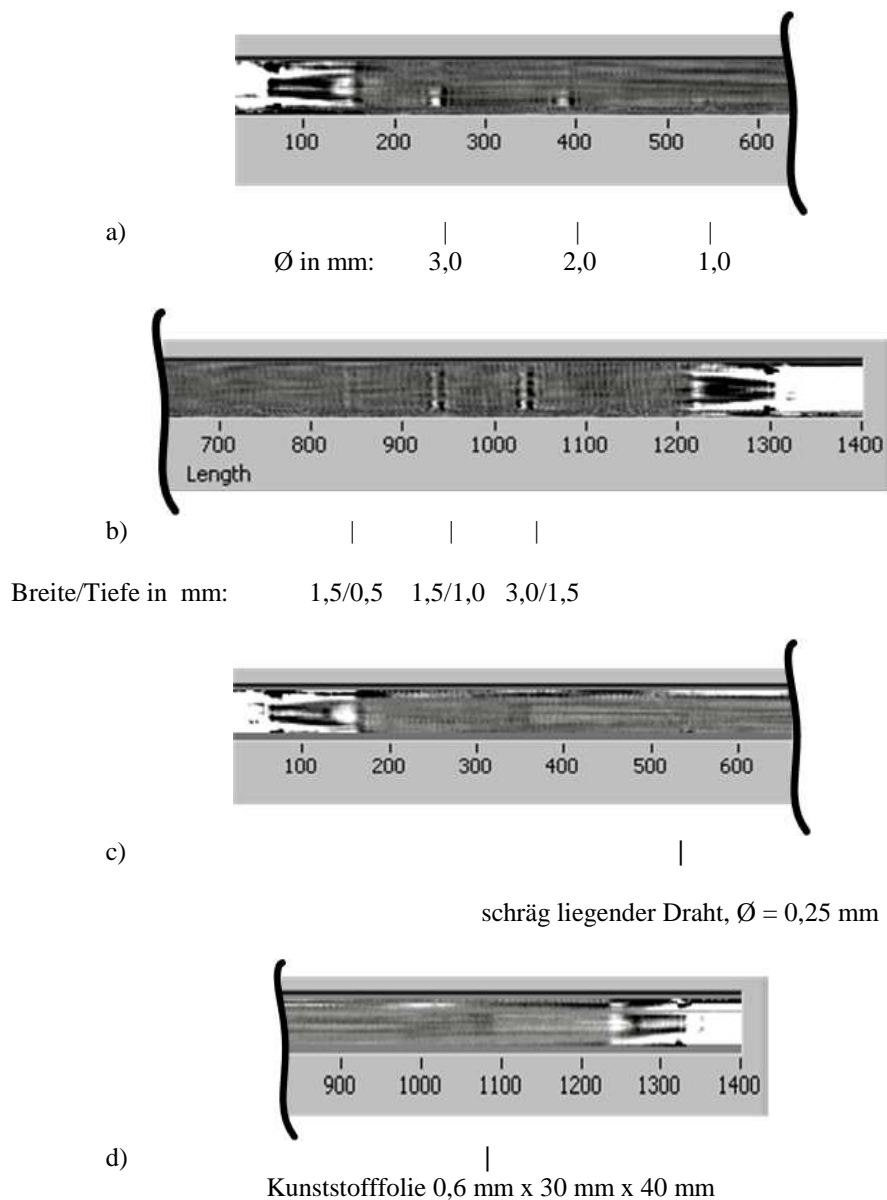


Bild 2: Mikrowellenscans von Blattfedern mit künstlichen Defekten. a) Querbohrungen. b) Nuten. c) Drähtchen. d) Folie

Bild 2a zeigt den C-Scan einer Blattfeder mit Querbohrungen, die auf halber Höhe, also 15 mm von der Unter- und Oberseite angebracht sind. Sie sind bis herunter zu einem Durchmesser von 1 mm zu erkennen. Bild 2b gibt Anzeigen von Quernuten wieder, die sich über die ganze Breitseite der Feder erstrecken. Sie sind bis herunter zu 0,5 mm Tiefe zu erkennen. Bild 2c zeigt den C-Scan einer Blattfeder, an deren Boden, das heißt empfangsseitig ein schräg liegendes Drähtchen von 0,25 mm Durchmesser aufgebracht ist, so wie in Bild 2d eine 0,6 mm dicke Kunststoffolie. Beide Defekte sind deutlich zu erkennen.

Dieser Anwendungsbericht zeigt eine Einsatzmöglichkeit für die mikrowellenbasierte

zerstörungsfreie Prüfung in der Produktionslinie. Für Anfragen zu lieferbaren Mess- und Prüfgeräten, die auch kundenspezifisch ausgeführt werden können, sowie zu weiteren Einsatzmöglichkeiten stehen wir gern zur Verfügung.

**Kontakt:**  
**FI Test- und Messtechnik GmbH,**  
**Breitscheidstraße 17**  
**D-39144 Magdeburg**  
**Tel.: +49-(0)391-8868129**  
**Fax: +49-(0)391-8868130**  
**Mobil: +49(0)171-2053208**  
[www.fitm.DE](http://www.fitm.DE)  
 eMail: [info@fitm.DE](mailto:info@fitm.DE)