

**wingtec** GmbH  
- ROTORSERVICE -

Vortrag zum 1. Fachseminar der DGZfP e.V.  
**Mikrowellen und Terahertz- Prüftechnik in der Praxis**  
im Hause der Firma Rohde & Schwarz / München



**Anforderungen an die  
3D- Terahertz- Bildgebung  
als Prüfverfahren für  
WEAn- Rotorblätter aus GFK**

06.03.2013, Michael Oeking    wingtec GmbH, D- 24852 Eggebek    2

## Themen

- Ausgangssituation
- Inspektionsaufgaben
- Prüfbereiche / Auffälligkeiten
- Untersuchungsbeispiel
- Zusammenfassung / Ausblick

## Ausgangssituation

### WEAn der Submegawattklasse:

- Seinerzeit Fertigung mit Reserven
- Kein Optimierungsdruck
- Rotorblätter haben i. a. Erwartungen erfüllt

### Heutige Situation:

- Reduzierung des spezifischen Rotorblattgewichtes
- Hoher Kostendruck
- Geänderte Produktionsverfahren
- Wenig Felderfahrung
- Erste Schäden auch Ursache in Produktionsmängeln

-> Es fehlt ein geschlossener Blick auf den Ausgangszustand des Rotorblattes

### Thema:

- Ausgangssituation
- Inspektionsaufgaben
- Prüfbereiche / Auffälligkeiten
- Untersuchungsbeispiel
- Zusammenfassung / Ausblick

## Inspektionsaufgaben

Nach Phase im Rotorblatt- Lebenslauf:

- Produktionsüberwachung / Qualitätssicherung
- Wiederkehrende- und Einzel- Prüfungen
- Schadensanalyse / Ursachenforschung

Interessengruppen direkt / indirekt:

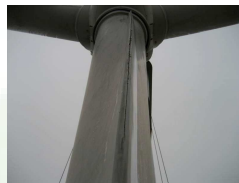
- Rotorblatt- Hersteller
- WEAn- Hersteller
- WEAn- Käufer und Besitzer
- Versicherungen / Baubehörden

### Thema:

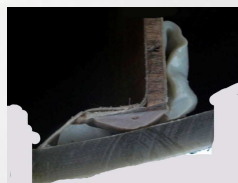
- Ausgangssituation
- **Inspektionsaufgaben**
- Prüfbereiche / Auffälligkeiten
- Untersuchungsbeispiel
- Zusammenfassung / Ausblick

## Beispiele für Prüfbereiche

- Schalenverklebungen:  
Hinterkante / Vorderkante /  
Stoßverbindungen in der  
Fläche (Schale und Steg)



- Steg- bzw. Beamanbindung  
/ -verklebung



### ... weitere Beispiele für Prüfbereiche

- Gurtsysteme: Haupt-,  
Hinterkanten-  
Vorderkantengurte



- Schalen im Stoßbereich der  
Sandwicheinlagen



### Auffälligkeiten, die im Fokus stehen:

- Hohlräume Laminat / Kleber
- Fehlstellen Kleber
- Welligkeiten Laminat
- Trockenes Laminat
- Delaminationen
- Bruch- u. Setzungslinien Laminat / Kleber

#### Thema:

- Ausgangssituation
- Inspektionsaufgaben
- **Prüfbereiche /  
Auffälligkeiten**
- Untersuchungsbeispiel
- Zusammenfassung / Ausblick



## Einsatz des ersten mobilen Terahertz- Scanners im Feld:

- 29m- Rotorblatt am Boden
- Verschiedene Untersuchungsbereiche
- Verifizierung durch Aufschleifen
- Korrelation in der Fläche und Tiefe



**Gerät SynViewCompact,**  
SynView GmbH, Bad Homburg



(Bildmaterial Fa. beckerphotonik)

... Untersuchungsbeispiel im Bereich der Hinterkantenverklebung ...

### Thema:

- Ausgangssituation
- Inspektionsaufgaben
- Prüfbereiche / Auffälligkeiten
- **Untersuchungsbeispiel**
- Zusammenfassung / Ausblick

06.03.2013, Michael Oeking

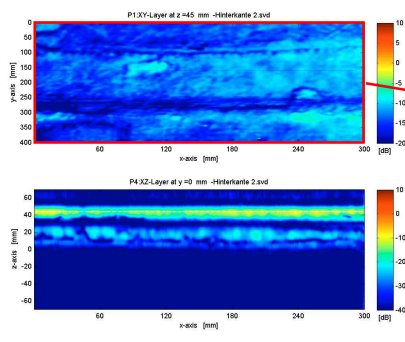
wingtec GmbH, D- 24852 Eggebek

9



## Terahertz- Scan vom 17.10.12

## Untersuchungsbereich 17.10.12



Gut zu erkennen:  
Einschlüsse  
und  
trockenes  
Laminat

Oberes Bild: Flächeninformation  
Unteres Bild: Tiefeninformation  
(Bildmaterial Fa. beckerphotonik)

### Thema:

- Ausgangssituation
- Inspektionsaufgaben
- Prüfbereiche / Auffälligkeiten
- **Untersuchungsbeispiel**
- Zusammenfassung / Ausblick

06.03.2013, Michael Oeking

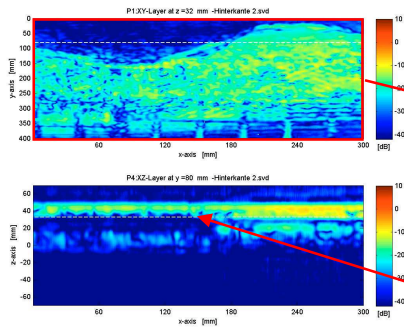
wingtec GmbH, D- 24852 Eggebek

10



Terahertz- Scan vom 17.10.12

Untersuchungsbereich 22.11.12  
stufenweise aufgeschliffen



Gut zu erkennen:  
Verlauf Klebelinie,  
Hohlräume und  
Sandwichkern

ca. 8 mm Tiefe

Oberes Bild: Flächeninformation  
Unteres Bild: Tiefeninformation  
(Bildmaterial Fa. beckerphotonik)

Thema:

- Ausgangssituation
- Inspektionsaufgaben
- Prüfbereiche / Auffälligkeiten
- Untersuchungs-  
beispiel
- Zusammenfassung / Ausblick

06.03.2013, Michael Oeking

wingtec GmbH, D- 24852 Eggebek

11

## Zusammenfassung / Ausblick

- Der Urzustand von Rotorblättern ab Produktionswerk ist nicht durchgängig bekannt und erfaßt.
- Es besteht ein großes Interesse auf Seiten des späteren Eigentümers, den Ausgangszustand seiner WEA und deren Komponenten genauestens zu kennen, um im späteren Betrieb das Verhalten des Kraftwerkes WEA besser einschätzen zu können.
- Aussagekräftige, zerstörungsfreie Prüfungsmethoden in der Produktion, in der Qualitätssicherung, beim Warenausgang und im Feld werden einen wichtigen Beitrag leisten, um die Folgekosten für die Komponente Rotorblatt im weiteren Betrieb einer WEA so niedrig wie möglich zu halten.
- Es gilt, alle technischen Möglichkeiten der Terahertztechnik noch einmal zu prüfen und voll auszuschöpfen, um Lösungen für die Diagnose von GFKen und deren Verbindungsstrukturen an Rotorblättern anbieten zu können.

Thema:

- Ausgangssituation
- Inspektionsaufgaben
- Prüfbereiche / Auffälligkeiten
- Untersuchungsbeispiel
- Zusammenfassung /  
Ausblick

06.03.2013, Michael Oeking

wingtec GmbH, D- 24852 Eggebek

12

Vielen Dank  
für Ihre  
Aufmerksamkeit!

