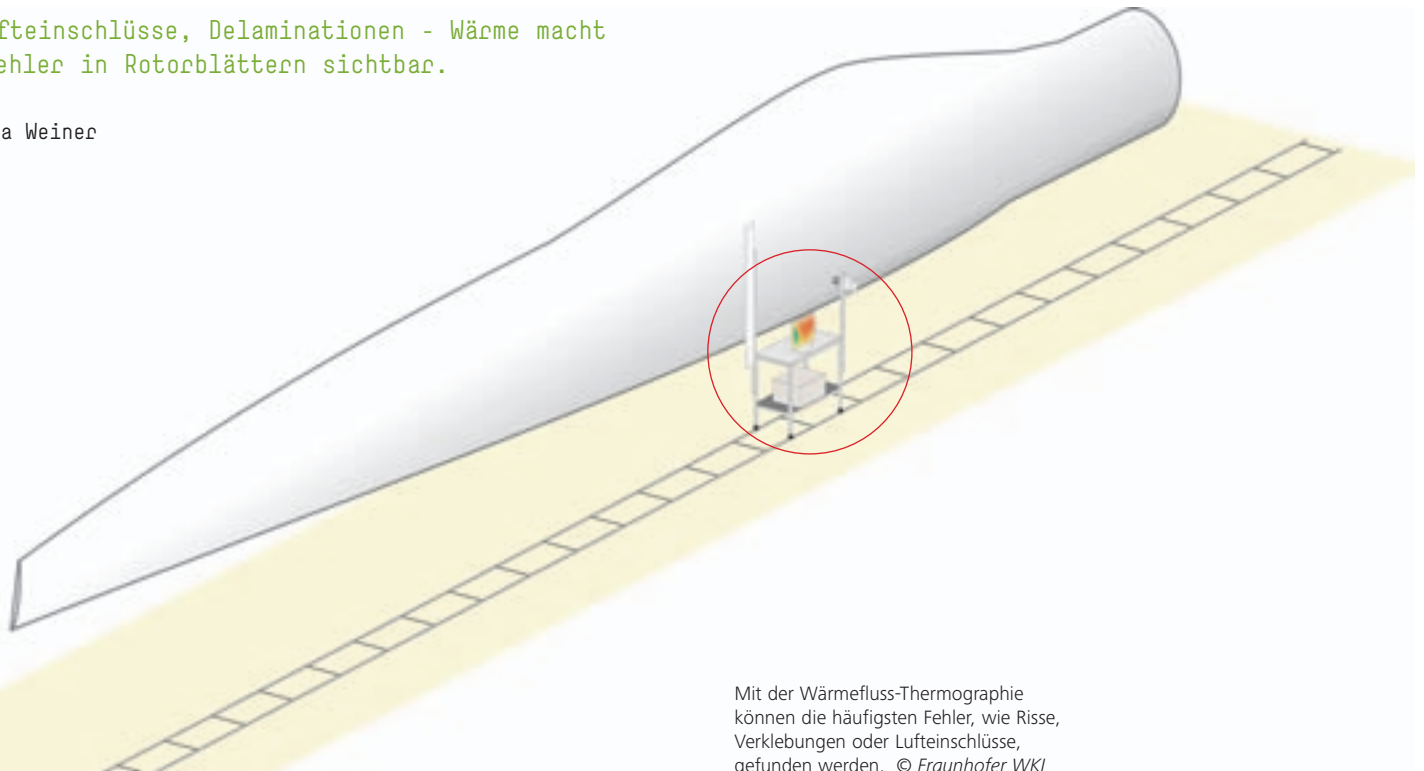


Verräterische Wärme

Risse, Lufteinschlüsse, Delaminationen - Wärme macht Materialfehler in Rotorblättern sichtbar.

Text: Monika Weiner



Mit der Wärmefluss-Thermographie können die häufigsten Fehler, wie Risse, Verklebungen oder Lufteinschlüsse, gefunden werden. © Fraunhofer WKI

Auf den ersten Blick betrachtet, wirkt das Rotorblatt makellos. Doch Otto Lutz weiß, dass auf äußere Schönheit kein Verlass ist. Er klopft die Oberfläche ab, lauscht. Der Sachverständige hat Tausende von Rotorblättern geprüft und dabei ein Ohr entwickelt für die Töne, die beim Abklopfen eines Rotorblatts entstehen: Ein satter, tiefer Ton entsteht, wenn das Laminat homogen ist, ein eher flacher, hohler Ton deutet auf Unstetigkeiten im Material hin. Lutz streicht über die Oberfläche: Erhebungen deuten auf oberflächennahe Delaminationen und Hohlstellen hin. Viele Materialfehler lassen sich auf diese Weise aufspüren – aber nicht alle.

Fehler im Material sind gefährlich. Sie können, wenn das Rotorblatt den Belastungen des Alltags ausgesetzt wird, zu mechanischen Spannungen führen, zum Aufreißen des Laminats und unter Umständen um Bruch. Daher werden hohe Anforderungen an die Produktion gestellt: Bei der Herstellung eines 60 Meter langen Rotorblatts müssen Hunderte von Glasfaser-Matten oder -Gewebestreifen plan aufeinandergelegt und im Vakuum mit speziellen Harzen verklebt werden. »Schon kleine Fehler und Unregelmäßigkeiten können dazu führen, dass sich Luftblasen, Wellen oder Falten bilden«, erklärt Dr. Hiltrud Brocke vom Fraunhofer-Institut für Holzforschung, Wilhelm-Klauditz-Institut [WKI](#) in Braunschweig.

Zusammen mit ihren Kollegen hat die Forscherin ein Verfahren entwickelt, das Fehler sichtbar macht: »Die Infrarot-Ther-

mographie ist für die Materialprüfung gut geeignet, denn sie ist schnell, verhältnismäßig preisgünstig und verursacht keine Schäden«, so Brocke. »Die Oberfläche wird nur kurz mit einem Infrarotstrahler erwärmt, anschließend kann man mit einer Spezialkamera sichtbar machen, wie sich die Wärme-front im Material ausbreitet. Stößt die Front beispielweise auf Lufteinschlüsse oder Delaminationen, wird sie gestaut, weil sich Wärme in Luft schlechter ausbreitet als in festem Laminat.« Mit der Infrarot-Thermographie können die Forscher jetzt einige Zentimeter tief in das Material hineinschauen. Dabei werden alle Einschlüsse sichtbar, die eine andere Wärmeleitfähigkeit haben als Glasfaser: beispielsweise Luft, Metall oder Wasser. Auf der Hannover Messe zeigen die Forscher, wie sich mit der Technik verschiedene Fehler in einem Stück Rotorblatt aufspüren lassen.

»Ein großer Vorteil des Systems ist, dass wir damit zum Kunden fahren können«, ergänzt Brocke. »Das Equipment, bestehend aus Infrarotstrahler, Kamera und Rechner, passt in den Kofferraum eines PKWs. Wir haben damit bereits Rotorblätter während der Fertigung geprüft, am Ende des Transportwegs und nach der Montage.« Derzeit arbeiten die Fraunhofer-Forscher zusammen mit dem Sachverständigenbüro Otto Lutz an einer einfach zu bedienenden Thermographie-Messstation, mit der Prüfer Defekte, die unter einer makellosen Oberfläche verborgen sind, schneller und zuverlässiger als bisher aufspüren können. ■