

Presseinformation

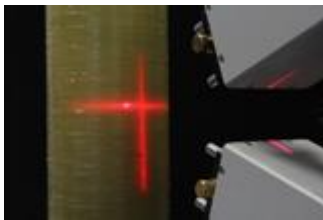
Fraunhofer-Gesellschaft

Control 2012

Durchleuchtete Flugzeugnasen

Presseinformation 26.4.2012

Funksignale erreichen die Piloten im Flugzeug durch den »Radar-Dom«, die runde Nase des Flugzeugs. Treten bei der Produktion dieser Nase jedoch Fehler auf – kleine Fremdkörper, Wassertropfen oder Luftbläschen – kann dies den Funkverkehr behindern. Eine zerstörungsfreie Prüfanlage entlarvt solche Fehlstellen künftig bereits während der Fertigung. Auf der Messe Control vom 8. bis 11. Mai in Stuttgart stellen die Forscher das neue System vor (Halle 1, Stand 1502).



Die geplante Ankunftszeit, der Landewunsch oder die Landerichtung – solche Informationen tauschen die Piloten mit dem Bodenpersonal im Tower über Funk aus. Die Nase des Flugzeugs, der »Radar-Dom«, empfängt die eingehenden Funksignale und strahlt die vom Piloten gesendeten wieder ab. Das Material, aus dem der Radar-Dom besteht, ist ein Glasfaserverbund, also ein Harz, der durch Glasfasern verstärkt wird. Treten bei der Produktion jedoch kleinste Fehler auf – werden etwa winzige Fremdkörper, Wassertropfen oder Luftbläschen im Harz eingeschlossen – können sich im Laufe der Zeit feine Risse bilden, durch die dann Feuchtigkeit eindringt. Das stört auch den Funkverkehr, die Signale verrauschen.

Signal reagiert auf Verunreinigungen und Luftblasen

Forscher am Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM in Kaiserslautern entwickeln im Projekt Dotnac gemeinsam mit Partnern aus Industrie und Forschung ein neues Prüfsystem: Mit Terahertz-Wellen durchleuchtet es die einige Zentimeter dicke Flugzeugnase komplett und spürt Fehler sofort auf. Die Frequenz von Terahertz-Wellen liegt zwischen der von Mikrowellen und Infrarotlicht, für Menschen sind sie unbedenklich. Erzeugt werden die Strahlen in einem Rollcontainer, wie man sie auch aus Büros kennt: In ihm befindet sich eine Mikrowellenquelle. Ein Mischer vervielfacht die Frequenz der abgegebenen Mikrowellenstrahlung bis in den Terahertz-Bereich. An diesen Container haben die Forscher über Kabelverbindungen die eigentlichen Messmodule angeschlossen. Diese senden die Terahertz-Wellen zum Radar-Dom, das Material reflektiert die Strahlung und der in den Modulen integrierte Detektor analysiert die zurückgeworfenen Terahertz-Wellen. Sind Luftblasen oder kleine Verunreinigungen im Material eingeschlossen, ändert sich das reflektierte Signal. Die Herausforderung für die Forscher lag vor allem darin herauszufinden, welche Terahertz-Wellen sie auf das Material schicken müssen, um verschiedene Fehler am besten aufzuspüren. Höhere Frequenzen führen zu einer besseren Auflösung, niedrigere Frequenzen durchdringen das Material leichter. Abhängig von den Fehlern, die die Forscher im Einzelfall suchen, wählen sie verschiedene Frequenzen. Einen

Prototyp der Prüfanlage haben die Experten bereits entwickelt. Er ist auf der Messe Control vom 8. bis 11. Mai in Stuttgart auf dem Stand der Fraunhofer-Allianz Vision zu sehen (Halle 1, Stand 1502). In etwa einem Jahr soll das Messmodul des Systems soweit sein, dass es die Flugzeugnasen selbstständig abfährt und auswertet. Bislang arbeitet das Prüfsystem mit einfachen Scannermodulen für ebene und rotationssymmetrische Objekte.

Analyse von Schichtdicken

Ein weiteres Terahertz-Prüfsystem, das die Forscher entwickelt haben, analysiert die Dicke von Schichten – etwa bei Flugzeugen und Autos. »Unser Terahertz-Messsystem ist eines der wenigen, das robust genug für den industriellen Einsatz ist«, sagt Dr. Joachim Jonuscheit, stellvertretender Abteilungsleiter am Fraunhofer IPM. Wie bei dem System, das die Flugzeugnasen überprüft, besteht auch dieses aus einem Rollcontainer und jeweils einem Sender und Empfänger, die über fünf Meter lange Kabel mit dem Container verbunden sind. Dieses System arbeitet mit sehr kurzen Terahertz-Pulsen. Sie werden an den Grenzflächen der Schichten teilweise reflektiert, also an der Oberfläche der ersten Schicht, der Grenzfläche zwischen Schicht eins und zwei und so weiter. Je tiefer die Schicht liegt, an der die Pulse zurückgeworfen werden, desto länger brauchen sie, um wieder beim Detektor anzukommen. Aus der Zeit, die die reflektierten Pulse jeweils für den Weg bis zum Detektor brauchen, berechnet die Software automatisch die Dicke der verschiedenen Schichten.

Der große Vorteil des Systems liegt in seiner Robustheit. Doch wie haben die Forscher diese erreicht? »Zum einen führen wir den Laser, der das System anregt, nicht mehr per Freistrahle, also durch die freie Umgebung, wie es üblicherweise bei Terahertz-Systemen der Fall ist, sondern koppeln ihn in Fasern ein. Zum anderen haben wir die optischen Elemente so fixiert und angeordnet, dass sie mechanisch robust sind. Auch die Herstellungsprozesse für die Halbleiterbauteile, also die Sender und Detektoren, haben wir verbessert, sodass die einzelnen Elemente widerstandsfähiger sind«, erläutert Jonuscheit. Auf der Control zeigen die Forscher Live-Messungen an mehrlagigen Kunststofffolien unterschiedlicher Dicken.