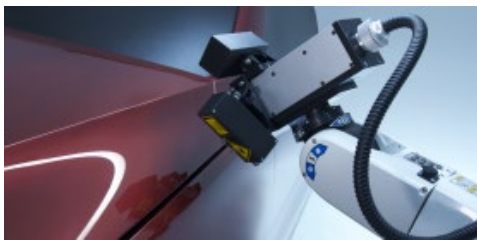


Zerstörungsfreie Prüfung mit Terahertztechnik

Der Werkzeugkasten der zerstörungsfreien Prüftechnik ist mit industrieller Bildverarbeitung, Röntgentechnik, Ultraschall etc. gut ausgestattet. Wenn es gilt, für eine gegebene Aufgabe ein geeignetes Prüfverfahren zu finden ist, sollte auch die Terahertztechnik in der Toolbox sein. Hier erfahren Sie, was man über die Möglichkeiten der Terahertztechnik wissen sollte.



Terahertz-Schichtdickenmesssystem zur Inspektion von mehrlagigen Lacken. Bild: Fraunhofer ITWM.

(Düsseldorf, Mai 2021)

Für viele Mess- und Prüfaufgaben gibt es nicht die eine Messtechnik, die die einzig richtige ist. Wenn Sie Anbieter für industrielle Bildverarbeitung, Ultraschallsensoren oder Laser-

Entfernungsmesser fragen, wie der Füllstand einer Flüssigkeit überprüft werden kann, werden Sie ganz unterschiedliche

Lösungsvorschläge erhalten. Alle Lösungen

werden funktionieren, jedoch sind die Anforderungen an die Umgebung unterschiedliche. Mal muss das Messgerät von oben auf die Oberfläche der Flüssigkeit schauen können, mal muss die Flüssigkeit in einem transparenten Behälter sein, damit man seitlich die Grenzfläche zwischen Luft und Flüssigkeit sieht. Mal können zig Tausend Messungen in der Sekunde durchgeführt werden, und mal können auch gleich Verunreinigungen in der Flüssigkeit gefunden werden. Mal ist der Sensor Regalware und kann von den eigenen Mitarbeitenden in Betrieb genommen werden, mal sind Fachleute zur Kalibrierung erforderlich.

Doch es gibt auch Aufgaben, bei denen die Auswahl an Verfahren nicht so üppig ist. Schwierig wird es immer dann, wenn die innere Struktur eines Prüflings untersucht werden soll, oder wenn sich der Prüfling hinter einem Hindernis befindet. Die Röntgentechnik ist der Klassiker, wenn es darum geht, verborgene Strukturen im Inneren eines Prüflings zu erkennen. Wegen des erforderlichen Strahlenschutzes und der Möglichkeit, dass die Röntgenstrahlung den Prüfling verändert und damit doch nicht uneingeschränkt zerstörungsfrei ist, kommt sie dennoch für viele Aufgaben nicht in Frage.

Wir alle haben schon faszinierende Bilder von Embryos im Mutterleib gesehen, die mit Ultraschall erzeugt wurden. Ist Ultraschall auch die universelle Lösung für den

zerstörungsfreien Blick ins industrielle Bauteil? Eher nicht. Bitte vergessen Sie nicht, dass der Ultraschallsensor für die medizinische Untersuchung direkt auf die Haut aufgesetzt werden muss. Die Messung ist zwar zerstörungsfrei, aber nicht berührungslos!

Mit der Terahertztechnik und den darauf aufbauenden verschiedenen Messverfahren stehen nun weitere zerstörungsfreie Methoden für den berührungslosen Blick ins Innere von Bauteilen zur Verfügung.

Der Frequenzbereich der Terahertzwellen liegt im elektromagnetischen Spektrum zwischen den Mikrowellen und dem infraroten Licht – also etwa im Bereich von 0,1 bis 10 Terahertz (THz). Außerhalb der Wissenschaft wurde dieser Wellenlängenbereich lange Zeit kaum genutzt, da die Verfahren zur Erzeugung und Detektion von Terahertzwellen zu aufwendig waren. Erst Anfang des letzten Jahrzehnts zeigte die Terahertztechnologie eine rasant fortschreitende Entwicklung. Nun erschließen den Terahertz-Frequenzbereich sowohl Geräte und Verfahren aus der Optik als auch aus der Funktechnik und es sind Mess- und Prüfsysteme kommerziell verfügbar. Es gibt in vielen Anwendungsbereichen wichtige Alleinstellungsmerkmale für diese Technik, da Terahertzwellen nicht ionisierend sind und im Gegensatz zu infrarotem Licht isolierende Materie durchdringen. Damit ermöglicht die Terahertztechnik einen Blick ins Innere von vielen Kunststoff- und Keramikbauteilen. Zudem weisen viele Moleküle spektrale Fingerabdrücke im Spektralbereich der Terahertzwellen auf, sodass damit gezielt bestimmte Substanzen nachgewiesen werden können.

Der VDI-Statusreport „Terahertzsysteme und Anwendungsfelder“ beschreibt verschiedenen Konzepte zur Nutzung der Terahertzwellen im Detail und zeigt viele Beispiele, wo die Terahertztechnik erfolgreich eingesetzt wird. Der Statusreport steht auf der Website des VDI zum kostenfreien Download zur Verfügung:

<https://www.vdi.de/ueber-uns/presse/publikationen/details/terahertzsysteme-und-anwendungsfelder>. Wenn eine Technologie den Weg vom Labor in die Fertigungshallen geht, sind eine vergleichbare Terminologie (siehe VDI/VDE 5590 Blatt 1) und einheitliche Kenngrößen zur Beschreibung von Leistungsmerkmalen essenziell. Für Zeitbereichssysteme (TDS) schafft die Richtlinie VDI/VDE 5590 Blatt 2 hierfür bereits wichtige Grundlagen. Für Frequenzbereichssysteme ist eine entsprechende Richtlinie in Vorbereitung. www.vdi.de/5590

Fachlicher Ansprechpartner im VDI:

Dr.-Ing. Erik Marquardt

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)

Telefon: +49 211 6214-373

E-Mail: marquardt@vdi.de