

Press release**Ferdinand-Braun-Institut gGmbH Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik****Petra Immerz**

04/25/2024

<http://idw-online.de/en/news832577>Research projects, Research results
Electrical engineering, Materials sciences, Mechanical engineering, Physics / astronomy
transregional, national**Weltweit erster Linienscanner mit monolithisch-integrierten Terahertz-Detektoren für industrielle Anwendungen**

Das Ferdinand-Braun-Institut hat einen Terahertz-Linienscanner für Kunststoff-Bauteile entwickelt, mit dem sich auch größere Scanlinienlängen im industriellen Umfeld kostengünstig realisieren lassen. Der Technologiedemonstrator basiert erstmals vollständig auf monolithisch-integrierten Terahertz-Detektoren.

Es gibt wohl kaum eine Person, die ihr noch nicht begegnet ist, denn Terahertzstrahlung (THz) wird routinemäßig an Flughäfen zur Sicherheitskontrolle eingesetzt. Sie durchdringt Kleidung, organisches Gewebe und viele weitere Materialien, wie etwa Kunststoffe, Polymere oder Keramik. In der Industrie eignet sie sich für die zerstörungsfreie Werkstoffprüfung und zur Identifikation verborgener Objekte, etwa um Defekte im Material zu erkennen.

Für derartige Anwendungen hat das Berliner Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) einen Terahertz-Linienscanner entwickelt, der einzigartig ist im Hinblick auf Skalierbarkeit, Durchsatz und Geschwindigkeit. Der Technologiedemonstrator besteht aus einem neuartigen Detektor-Kopf, der Kunststoffteile auf einem Förderband scannt – dieser Scan wird zusammen mit einem Videobild auf einen Monitor übertragen.

Mit diesem FBH-Technologiedemonstrator wurde erstmals ein Terahertz-Linienscanner realisiert, dessen Detektorkopf vollständig auf monolithisch-integrierten THz-Detektoren basiert. Da die Antennenstrukturen auf den Chips integriert sind, lässt sich die Chipproduktion auch effizient und kostengünstig auf größere Scan-Linienlängen skalieren. Die THz-Detektoren können grundsätzlich in einem Frequenzbereich von etwa 100 Gigahertz (GHz) bis 2 Terahertz breitbandig oder schmalbandig realisiert werden. Der Detektorabstand wird auf dem Chip definiert und kann damit deutlich kleiner gewählt werden als herkömmliche Realisierungen. Dies wiederum steigert die Bildauflösung.

Technische Details des Linienscanners

Der realisierte Detektorkopf besteht aus einer sechs Zentimeter langen Detektorlinie, die aus 20 einzelnen Chips mit vier THz-Detektoren auf jedem Chip bestehen. Dies ergibt 80 Detektoren, die im Abstand von 640 µm angeordnet sind. Je nach Wahl der Terahertzquelle können diese Detektoren im Frequenzbereich zwischen 100 GHz und bis zu 1,5 THz eingesetzt werden. Die Geschwindigkeit des 27 Zentimeter breiten Förderbands des Technologiedemonstrators lässt sich variabel einstellen – auf bis zu 1,5 Meter pro Sekunde.

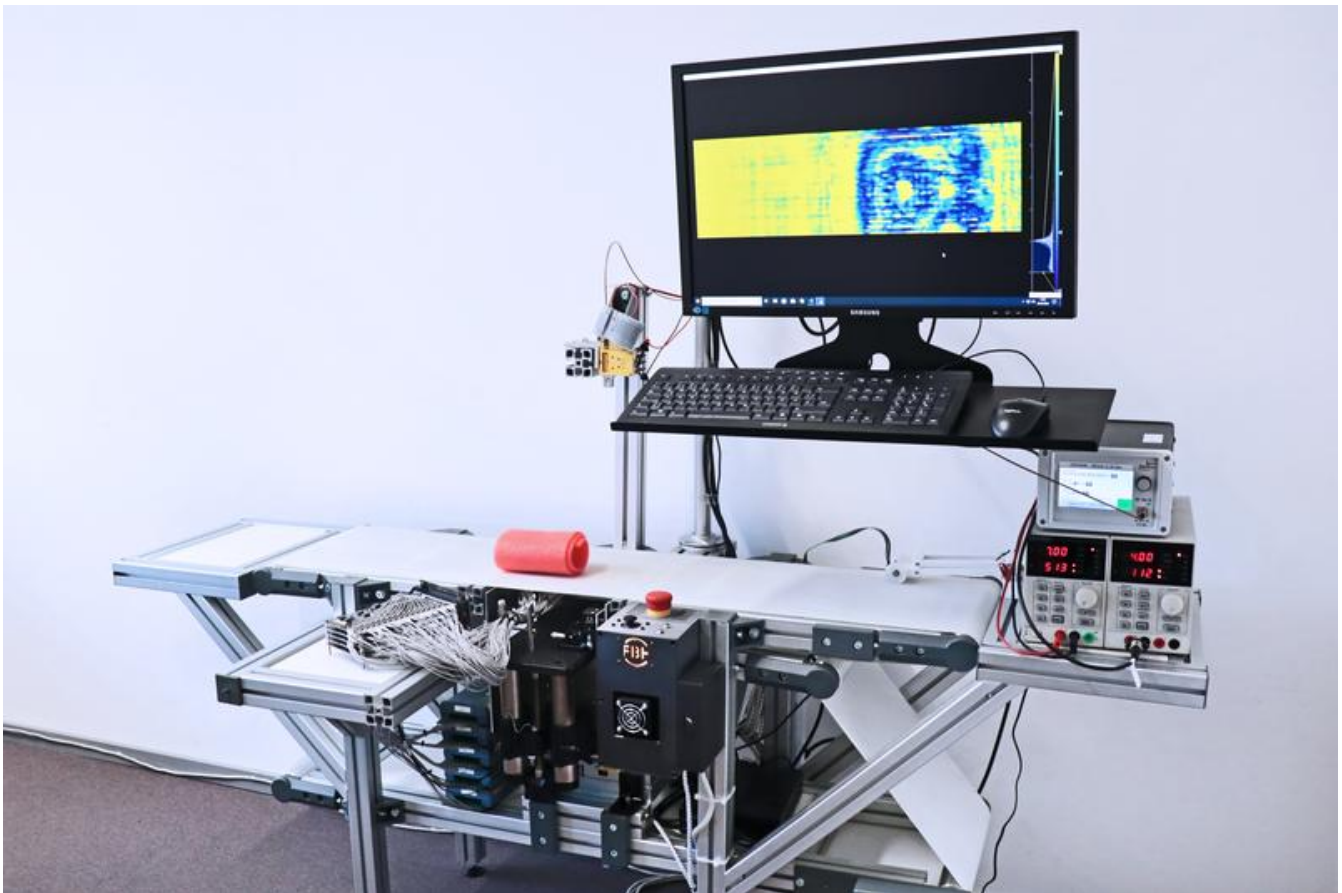
Jedes THz-Detektorsignal wird verstärkt und mit einer Auflösung von 16 Bit digitalisiert. Die Auslesegeschwindigkeit der Linie kann bis zu 15.000 Bilder pro Sekunde betragen. Messungen der THz-Detektoren liefern eine Bandbreite von mindestens 2 GHz. Beispielmessungen bei 110 GHz mit einer Abtastrate von 5.000 Bildern pro Sekunde belegen bei einer Fördergeschwindigkeit von 0,25 Metern pro Sekunde eine Aufzeichnungsgeschwindigkeit von weniger als einer Sekunde. Dies macht den THz-Linienscanner zu einer effizienten und kostengünstigen Lösung für industrielle Anwendungen.

contact for scientific information:

Dr. Adam Rämer
+49 30 6392-2789
adam.raemer@fbh-berlin.de

URL for press release:

<https://www.fbh-berlin.de/forschung/iii/v-elektronik/terahertz-komponenten-systeme/thz-bildgebung> - hier gibt es weiterführende Informationen und Videos verschiedener THz-Quellen mit beispielhaften Scans



Einziger THz-Linienscanner mit in-house gefertigten THz-Detektoren - als Technologiedemonstrator für die Inline-Qualitätskontrolle.

Petra Immerz
FBH/P. Immerz