



- 1 *Systemaufbau THz-Tomographie in Transmission und Reflexion.*
- 2 *Kontrolle von Laserschweißpunkten in einer Plastikpumpe.*
- 3 *Zeitaufgelöster Terahertz-Puls.*

TERAHERTZ-TECHNOLOGIEN FÜR BILDGEBUNG UND TOMOGRAPHIE

Grundlagen

Terahertz (THz)-Strahlung ($\nu = 10^{11}$ - 10^{13} Hz, $\lambda = 30$ - $3000 \mu\text{m}$) ist energiearm und daher nicht gesundheitsschädlich. Sie durchdringt die meisten Kunststoffe, Papier, Kleidung, Polymerschäume und Halbleiter. Dagegen wird sie von Wasser absorbiert und von Metallen reflektiert. Zudem können viele Moleküle, so z.B. organische Substanzen, Medikamente, Drogen und Sprengstoffe mit THz-Strahlung identifiziert und detektiert werden.

Kompetenzen am IOF

- Design, Entwicklung und Realisierung von kundenspezifischen THz-Systemen
- Studien zur Anwendbarkeit von THz-Strahlung
- Bildgebende, tomographische und spektroskopische Messungen in Transmission und Reflexion
- Homogenitätsprüfungen, Schichtcharakterisierungen
- Soll-Ist-Vergleiche mit CAD-Daten

Anwendung

Die Möglichkeiten der Laufzeitmessungen von ultrakurzen THz-Pulsen in Kombination mit breitbandiger Spektroskopie ermöglichen zahlreiche Anwendungen in den Gebieten der zerstörungsfreien Prüfung, der Sicherheitstechnik und der Tomographie. So können z.B. Schichtdicken und Delaminationen von optisch nicht-transparenten Stoffen bestimmt, Kunststoffe auf Einschlüsse und Inhomogenitäten geprüft oder verschiedene Substanzen lokalisiert und identifiziert werden.

Messgrößen

Abb. 3 zeigt die kohärente Messung der zeitaufgelösten elektrischen Feldstärke eines ultrakurzen THz-Pulses. Die für Bildgebung und Tomographie verwendeten Informationen sind Amplitude und Zeitverzögerung der THz-Pulse, sowie spektrale Kenngrößen, die mittels Fourier-Transformation berechnet werden können.

Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF

Albert-Einstein-Straße 7
07745 Jena

Institutsleiter
Prof. Dr. Andreas Tünnermann

Abteilung Optische Systeme
Abteilungsleiter
Dr. Gunther Notni

Ansprechpartner
Dr. Gunther Notni
Telefon +49 3641 807-217
gunther.notni@iof.fraunhofer.de

www.iof.fraunhofer.de