

SYTT 1: Photonische Terahertz-Technologien für Grundlagenforschung und Anwendungen I

Zeit: Dienstag 14:00–15:45

Raum: VMP 8 HS

Hauptvortrag SYTT 1.1 Di 14:00 VMP 8 HS
Terahertz-Wellen: Von der Grundlagenforschung zur industriellen Anwendung — ●MICHAEL HERRMANN und JOACHIM JONUSCHEIT — Fraunhofer -Institut für Physikalische Messtechnik, Kaiserslautern, Deutschland

Im Terahertz(THz)-Bereich der elektromagnetischen Strahlung kommen drei interessante Eigenschaften zusammen: Viele Dielektrika sind für THz-Strahlung durchsichtig. Dennoch haben viele Materialien in diesem Bereich charakteristische Absorptionen. Schließlich ist THz-Strahlung nichtionisierend und darf daher als relativ unbedenklich eingestuft werden. Trotzdem sind Anwendungen auf breiter Basis erst in greifbarer Nähe gerückt, als man breitbandige THz-Strahlung durch die Beleuchtung von photoleitenden Antennen mit Femtosekundenlasern erzeugte. Seitdem wird der Forschung mit THz-Strahlung ein stetig ansteigendes Interesse entgegengebracht. Heute gibt es zur Erzeugung und zum Nachweis von THz-Strahlung eine Vielzahl von Ansätzen mit sehr unterschiedlichen Systemeigenschaften, wobei jeweils mehrere verschiedene Fachgebiete zusammengebracht werden. Einige THz Systeme eignen sich schon für einige industrielle Anwendungen. Höhere Anforderungen bestehen im Wesentlichen in Bezug auf eine höhere Messgeschwindigkeit, ein besseres Signal-Rausch-Verhältnis und einen günstigeren Preis. Da noch nicht absehbar ist, welche Systeme diese Anforderungen letztlich am Besten erfüllen werden, besteht auf dem THz-Gebiet weiterhin ein großer Forschungsbedarf. In diesem Sinne versucht dieser Beitrag, einen Überblick über aktuelle Entwicklungen zu geben.

Hauptvortrag SYTT 1.2 Di 14:30 VMP 8 HS
THz Zeitbereichsspektroskopie zur Kontrolle von industriellen Prozessen und Produkten — ●CHRISTIAN JÖRDENS¹, STEFFEN WIETZKE¹, NORMAN KRUMBHOLZ¹, THOMAS HOCHREIN², MAIK SCHELLER¹ und MARTIN KOCH¹ — ¹TU Braunschweig, Institut für Hochfrequenztechnik, Schleinitzstraße 22, 38106 Braunschweig — ²Süddeutsches Kunststoff-Zentrum (SKZ), Kunststoff-Forschung und Entwicklung, Friedrich-Bergius-Ring 22, 97076 Würzburg

Dieser Beitrag liefert einen Überblick zum Einsatz gepulster THz-Spektroskopie zur Qualitätskontrolle industrieller Prozesse und Produkte. Im Mittelpunkt der Betrachtungen steht die Überwachung des polymeren Compoundierungsprozesses mit Hilfe eines THz-Zeitbereichsspektrometers. Darüber hinaus werden auch Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Lebensmitteltechnik und Pflanzenphysiologie diskutiert. Im Bereich der Süßwarenindustrie erlaubt die THz-Spektroskopie beispielsweise den Nachweis von nicht-metallischen Ver-

unreinigungen in Schokolade.

THz-Systeme in der Prozess- und Produktkontrolle stehen an der Schwelle zum breiten industriellen Einsatz. Dabei erscheint die Nutzung dieser Technologie in der Kunststoffindustrie als besonders aussichtsreich. Mit Hilfe eines selbst entwickelten fasergekoppelten THz-Systems wurde am SKZ der Compoundierprozess inline überwacht. Der Einfluss von Temperatur und Druck auf die Permittivität der Schmelze wurde bestimmt. Mit Hilfe des Brechungsindex konnte der Additivgehalt im Kunststoff bestimmt werden. In offline Messungen wurde darüber hinaus die Dispergiereigenschaften von spritzgegossenen Proben untersucht.

SYTT 1.3 Di 15:00 VMP 8 HS

Fasergekoppeltes Terahertz-Spektroskopiesystem — ●TRISTAN WEINLAND, FRANK ELLRICH, DANIEL MOLTER und RENÉ BEIGANG — Fraunhofer IPM, Erwin-Schrödinger-Str., Gebäude 56, 67663 Kaiserslautern, Germany

Die Terahertz-Technologie gewinnt derzeit in vielen Bereichen wie z.B. im Sicherheitsbereich oder in der zerstörungsfreien Materialprüfung immer stärker an Bedeutung. Üblicherweise werden die verwendeten THz-Systeme in Freistrahlanordnungen realisiert, sodass ihre Anwendung oft nur unter Laborbedingungen möglich ist. Dadurch ist die Flexibilität solcher Systeme stark eingeschränkt. In diesem Beitrag wird ein fasergekoppeltes THz-System vorgestellt, das diese Probleme durch die Verwendung von Lichtleitfasern löst. Die THz-Strahlung wird hier in kompakten Messmodulen von der Größe einer Getränkedose erzeugt bzw. detektiert, die über Glasfasern mit der restlichen Optik verbunden sind. Durch die Faserkopplung ist ein einfaches Wechseln zwischen Transmissions- und Reflexionsmessungen möglich.

Für die hier verwendete THz-Zeitbereichsspektroskopie werden Lichtpulse im Bereich von etwa 100 fs Pulsdauer zur Erzeugung und Detektion von Terahertz-Strahlung benötigt. Es werden die Auswirkungen von Dispersion und nichtlinearen Effekten auf solche Pulse in Glasfasern bei 800 nm Wellenlänge für verschiedene Faserlängen diskutiert und Methoden zur Kompensation dieser Effekte vorgestellt. Darüber hinaus werden Messungen der nutzbaren Bandbreite des THz-Pulses für verschiedene Anregungspulsbreiten gezeigt.

Hauptvortrag SYTT 1.4 Di 15:15 VMP 8 HS
Biochemical Sensing with THz — ●PETER HARING BOLIVAR — Institut für Hochfrequenztechnik und Quantenelektronik, Univ. Siegen
 TBA