

Titel: Komponenten und Systeme zur Dauerstrich-THz-Spektroskopie auf Basis optischer Telekommunikationstechnologien

Antragsteller: Dennis Stanze

In der Vergangenheit kristallisierte sich ein zunehmend breiteres Feld von Anwendungen für THz-Wellen heraus. Meist wurde jedoch die verwendete THz-Messtechnik zugunsten einer kostengünstigeren, jedoch nicht so effektiven Messtechnik, wie beispielsweise Ultraschall, aufgegeben. Daher ist das Bestreben, THz-Systeme kostengünstiger zu machen und ist somit ein wesentlicher Faktor in der Entwicklung der THz-Messtechnik. Hier entpuppt sich die breitbandige optoelektronische THz-Erzeugung unter Verwendung der optischen Telekommunikationstechnologie als ein Anwärter einer kostengünstigen THz-Technologie. Insbesondere kohärente Dauerstrich-THz-Systeme besitzen aufgrund ihres einfacheren Aufbaus das Potenzial, eine kostengünstige THz-Messtechnik zu ermöglichen. Die hier vorliegende Arbeit leistet einen Beitrag zur Entwicklung der wesentlichen Komponenten für die genannten Dauerstrich-THz-Systeme. Sie beschreibt die Entwicklung eines leistungsstarken THz-Emitters, der auf Basis bereits existierender Telekommunikationsphotodioden realisiert wurde und liefert im Anschluss Ansätze zur Verbesserung der Emitter. Des Weiteren präsentiert die Arbeit einen Dauerstrich-THz-Detektor auf Basis eines Photoleiters, der eine kohärente Erfassung des elektrischen Feldes mithilfe optoelektronischer Mischung mit optischem Telekommunikationslicht ermöglicht. Hinzu präsentiert die Arbeit einen elektrooptischen Ansatz, der eine schnelle und vor allem stabile kohärente Erfassung des THz-Signals ermöglicht. Der Aufbau eines Dauerstrich-THz-Systems mit entwickelten Komponenten und der damit gezeigten Messbeispiele, wie Bestimmung von Multischichtstrukturen, THz-Imaging oder schneller Signalerfassung im mittleren kHz-Bereich, komplementiert diese Arbeit und zeigt dabei eindrucksvoll das Potenzial der entwickelten Komponenten.