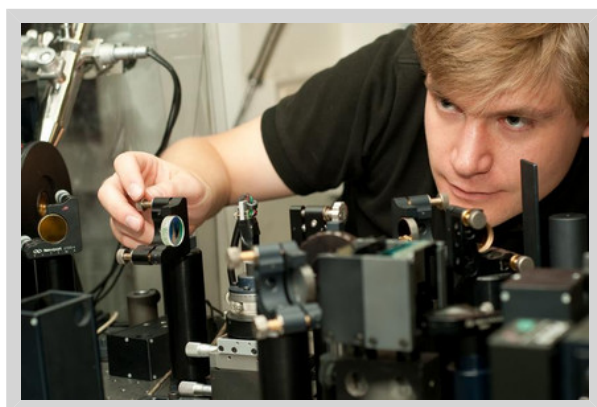




>> <http://www.chemie.de/news/108338/>

High-tech für eine Handvoll Euro: Durchbruch in der Terahertz-Spektroskopie

22.10.2009 - Marburger und Braunschweiger Physiker haben einen Durchbruch in der Terahertz-Spektroskopie erzielt. Wie Maik Scheller und Professor Dr. Martin Koch im Online-Fachmagazin "Optics Express" zeigen, lassen sich technisch nutzbare Terahertz-Signale mittels Laserdioden erzeugen, die im Vergleich zu hochwertigen Femtosekundenlasern so gut wie nichts kosten.



"Mit der neuen Methode sollte ein Terahertz-Spektrometer für jedermann erschwinglich werden", sagt der Marburger Halbleiterphysiker Martin Koch voraus, der als Seniorautor der Veröffentlichung firmiert; "auch der Einzug der Terahertz-Technologie in industrielle Anwendungen dürfte sich damit erheblich beschleunigen." Terahertzstrahlen, deren Frequenzen zwischen denen von Mikrowellen und des infraroten Lichtes liegen, gelten als letzte Domäne des elektromagnetischen Spektrums, die tech-

nisch noch nahezu unerschlossen ist. Sie erlauben die Durchleuchtung von Materialien, ohne diese zu beschädigen. Daher bietet sich ein Einsatz in großtechnischen Verfahren an, etwa die Überwachung von Fertigungsprozessen in der Lebensmittel-, Papier- und Kunststoffindustrie. Auch der Wasserstatus von Nutzpflanzen kann mittels Terahertz-Wellen erfasst werden.

Da in diesem Frequenzbereich auch interessante physikalische Effekte zu beobachten sind, haben Terahertz-Spektrometer inzwischen in Forschungslaboratorien auf der ganzen Welt Einzug gehalten. Jedoch sind breitbandige Terahertz-Spektrometer äußerst kostspielig. Herzstück dieser Geräte ist ein so genannter Femtosekundenlaser, der mit 20.000 Euro oder mehr zu Buche schlägt. Die Forscher der Technischen Universität Braunschweig und der Philipps-Universität Marburg konnten nunmehr nachweisen, dass man die teuren Systeme durch eine einfache Laserdiode für 10 Euro ersetzen kann und dennoch pulsförmige Terahertz-Signale erhält.

"Experimente zur Terahertz-Erzeugung mit einzelnen Laserdioden hat es auch schon früher gegeben", erläutert Maik Scheller, der Urheber der neuen Technik. Er setzte für seine Experimente so genannte Multi-Mode-Laserdioden ein, die einen gleichmäßigen Kamm von Laserlinien aussenden. "Man hatte bisher übersehen und auch nicht verstanden,



>> <http://www.chemie.de/news/108338/>

dass man mit Multi-Mode-Laserdioden Signale erzeugen und detektieren kann, die denen in gepulsten Terahertz-Spektrometern sehr ähneln", erklärt Scheller, der seine Forschungen in Braunschweig begann und derzeit in Kochs Marburger Labor an seiner Promotion arbeitet. "Der neue Ansatz verbindet die praktische Anwendbarkeit von THz-Spektrometern mit einer bislang unerreichten Kosten-Effizienz", schlussfolgern die Autoren aus ihren Experimenten.

Originalveröffentlichung: Maik Scheller & Martin Koch; "Terahertz quasi time domain spectroscopy", Optics Express 17 (2009), 17723 - 17733