

## Bausteine für das Terahertz-Imaging

### Ein neues Fenster für Bilder vom scheinbar Unsichtbaren

In den letzten Jahren hat modernste Technik die Nutzung einer kaum beachteten Nische in der elektromagnetischen Strahlung eröffnet: Der Terahertz-Wellen. Physikalisch zwischen Infrarot und Mikrowellen gelegen, verspricht dieser Bereich zahlreiche faszinierende Anwendungsmöglichkeiten in Forschung, Industrie und täglichem Leben – Bilder aus dem Inneren von Molekülen, neue Erkenntnisse über die Kinderstube des Universums, medizinische Diagnosen oder Sicherheitschecks an Flughäfen ohne lästiges Abtasten der Passagiere.

Das Frequenzband der Terahertz-Wellen liegt an der Grenze zwischen Funkwellen und Licht in der Frequenzregion von 100 Gigahertz bis 10 Terahertz. Sie durchdringen viele Materialien, etwa Kunststoffe und Holz, aber auch biologisches Gewebe; von Wasser und vielen Metallen werden sie jedoch absorbiert. Allerdings sind die Terahertz-Signale normalerweise äußerst schwach und können nur mit aufwendigen Apparaturen registriert werden. Deshalb bezeichneten Forscher diesen Bereich des „fernen Infrarot“ lange auch als „Terahertz-Lücke“.

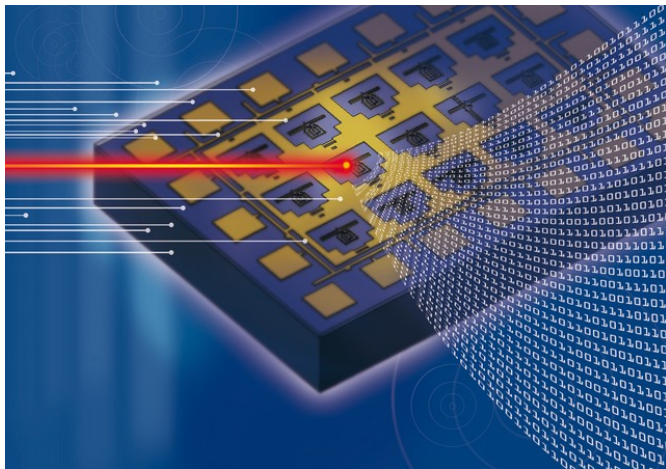


Abbildung 1: Ein Prototyp eines 3x5 Pixel Silizium Kamera-Chips der am Lehrstuhl für „High-Frequency and Communication Technology“ an der Universität Wuppertal einwickelt wurde. Die Pixel auf einem Silizium Chip wandeln einfallende THz-Strahlung in messbare Signale um. Ähnlich wie in Digitalkameras können damit bewegte Bilder bei sehr hohen Frequenzen, im sog. THz Frequenzbereich, aufgenommen werden.

Der Vortrag gibt einen Einblick in die kommerzielle Nutzung des Terahertz Frequenzbereichs, der in Zukunft kostengünstige und hoch-integrierte elektronische Systeme benötigt. Der Forschergruppe ist es erstmals gelungen THz Kameras in einer kommerziellen Silizium-Technologie zu integrieren. Es wird der weltweit erste Prototyp einer in Silizium integrierten Terahertz-Kamera vorgestellt, die die Wechselwirkung von Terahertz-Strahlung mit einem zwei-dimensionalen Elektronen-Plasma ausnutzt und dadurch die Detektion von Terahertz-Strahlung bis zu 650 GHz ermöglicht (Abbildung 1). In enger Industrie-Kooperation werden dafür Silizium Prozess-Technologien entwickelt, die bereits in einigen Jahren Transistoren mit Grenzfrequenzen von einem halben Terahertz erzielen sollen.