

Master Thesis

Next-Gen Quantum Cascade Laser Devices and Imaging

Zwischen Infrarotstrahlung und Mikrowellen findet man den wenig genutzten Terahertzbereich (0.3–10 THz) im elektromagnetischen Spektrum. Die Eigenschaften der Terahertzstrahlung sind jedoch faszinierend: Undurchsichtige Materialien werden transparent, Detektion von wichtigen Molekülen ist möglich und sie erlaubt schnelle drahtlose Datenübertragung.

Der Terahertzbereich ist aber auch der Übergangsbereich von Photonik und Elektronik, was ihn zwar technologisch sehr anspruchsvoll aber auch interessant macht. Wir entwickeln Quantenkaskadenlaser basierend auf Halbleiternanostrukturen um diese Terahertzstrahlung zu erzeugen und unsere Gruppe mischt ganz vorne mit: Höchste Ausgangsleistung mit bis zu 1 Watt, höchste Betriebstemperaturen mit zukünftigen Materialsystemen. Wir suchen Physik- und Elektrotechnik-Studenten die bei uns mitarbeiten wollen.

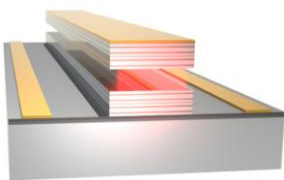
Die Arbeiten und Aufgaben? Abwechslungsreich und nie langweilig finden wir: Simulationen der Bauteile (Wellenleiter, Bandstruktur), Herstellung im Reinraum (Lithographie, Metallisierung, Plasmaätzen), optische Messungen an einem Terahertz-Setup usw.

The underdeveloped terahertz region (0.3–10 THz) lies between the infrared and microwaves in the electromagnetic spectrum. The properties of terahertz radiation are fascinating though: opaque materials become transparent, important molecules can be detected and it allows for high-speed wireless data communication.

The terahertz region is also the transition zone between photonics and electronics which makes it technologically very demanding and yet highly interesting. We develop quantum cascade lasers based on semiconductor nanostructures to generate terahertz radiation and our group is at the forefront of research: Record high output power of up to 1 W, highest operating temperatures with next-gen material systems). We are looking for Physics and Electrical Engineering students who want to join our group.

The work itself? We feel it's diverse and never boring: simulation of the devices (waveguides, band structures), cleanroom fabrication (lithography, metallization, plasma etching), optical measurement with a terahertz setup etc.

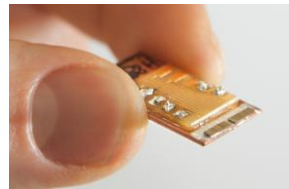
Current projects:



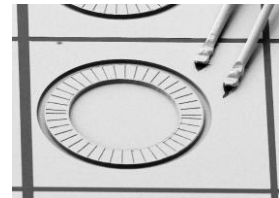
Wafer-bonding for broadband devices



Terahertz imaging with thermal cameras



InGaAs-based material systems



Multi-wavelength ring arrays

Press:

<http://futurezone.at/science/terahertz-quantenkaskadenlaser-tu-wien-mit-weltrekord/33.167.460>

<http://derstandard.at/1381370241974/TU-Wien-entwickelte-weltweit-leistungsfahigsten-Terahertz-Quantenkaskadenlaser>

Contact christoph.deutsch@tuwien.ac.at or karl.unterrainer@tuwien.ac.at