



Der Wissenschaftsfonds.

Princeton und die TU-Wien bündeln ihre Kräfte um neue photonische Technologien zu entwickeln.

Der vom österreichischen FWF geförderte Spezialforschungsbereich IR-ON (Infrared optical Nanostructures) und das NSF Research Center MIRTHE (Mid-InfraRed Technologies for Health and the Environment) an der Princeton University haben ein Kooperationsabkommen geschlossen. Zweck ist es, gemeinsam den infraroten Spektralbereich technologisch zu erschließen.

Beide Forschungsprojekte beschäftigen sich mit der Erforschung von Materialien, Sensoren und Detektoren für ein weites Anwendungsfeld, wie Halbleiter oder Untersuchungs- und Messinstrumente, die in medizinischen Geräten und Ausrüstung, Laboratorien und Kliniken, aber auch in der chemischen und petrochemischen Industrie, sowie für Sicherheitssysteme zum Einsatz kommen.

Eines der Ziele ist es, optische Nanostrukturen zu entwickeln, um zuverlässige IR-Quellen bzw. Sensoren herzustellen. Diese werden benötigt, um beispielsweise chemische Verbindungen (wie Drogen, Sprengstoffe oder Problemstoffe) zu identifizieren. Diese Verbindungen sind durch ihr Verhalten im infraroten Spektralbereich (2 - 20 μm) eindeutig und schnell zuordenbar. Dies ist besonders in der modernen Industriegesellschaft mit Themen wie Umweltverträglichkeit, Umweltverschmutzung, Auffinden von Gefahrgütern, Emissionskontrolle und der damit verbundenen Spurenanalyse, von großer Bedeutung.

Die einzigartige Kooperation zwischen den Spezialforschungsbereichen ermöglicht es, die komplementären Methoden und Techniken der beider Zentren optimal zu nutzen und so Untersuchungen sowie Analysen in einem sehr breiten Spektrum durchzuführen.

Dieser Zusammenschluss bietet Forschern und Studenten eine ideale Basis für die wissenschaftliche Kommunikation. Insbesondere das eigens entwickelte Austauschprogramm für Studenten und Nachwuchswissenschaftler ermöglicht durch mehrmonatige Forschungsaufenthalte in den jeweiligen Partnergruppen eigene Messungen an neuartigen Infrarot-Sensoren mit den jeweiligen komplementären Analysen zu vergleichen. Speziell Dissertanden können sich so bereits sehr früh mit dem wissenschaftlichen Leben des anderen Landes vertraut machen, so Professor Unterrainer, Leiter des Spezialforschungsbereichs an der TU Wien.

Professor Unterrainer erwartet sich durch den persönlichen Kontakt eine langfristige und intensive Zusammenarbeit zwischen Europa und den USA. Neue Erkenntnisse soll es vor allem in der Forschung der optischen Eigenschaften von Nanostrukturen, besonders in Hinblick auf die Anwendung in der Medizintechnik und Emissionskontrolle, geben. Ziel ist es, die Kooperation mit dem US-Center MIRTHE, besonders diesen Anwendungsaspekt sowie den Nutzen für den Menschen, zu verstärken.

Der SFB IR-ON setzt sich zusammen aus führenden österreichischen Halbleiter- und Nano-Technologie Forschungsgruppen der TU Wien und der Universität Linz, unterstützt durch Forscher im Bereich computational materials der Universität Wien sowie durch führende Forscher im Bereich der mesoscopic Theorie der TU München.

Das Hauptaugenmerk der Forschung im SFB IR-ON liegt im Bereich der Halbleiter-Nanostrukturen. Sie bieten eine Vielfalt faszinierender Möglichkeiten für die Entwicklung von verschiedenen Anwendungen. Speziell Halbleiter-Quantenpunkte, eine Art „künstlicher Atome“, vereinen Eigenschaften der Quantenphysik mit den Vorteilen der klassischen Halbleiterphysik. Der elektrische Anschluss von solchen „Halbleiter-Atomen“ erfolgt mit Hilfe von Drähten oder hoch-integrierten Schaltkreisen. Die Beschränkung auf die Nanometerskala ($<100\text{nm} = 100 * 10^{-9} \text{m}$) führt zu quantisierten Energieniveaus mit Energiedifferenzen im Energiebereich des infraroten Lichts. Auf der Nano-Skala ergeben sich so völlig neue Funktionen, insbesondere Infrarot-Aktivität.

Ziel der gemeinsamen Bestrebungen ist es diese Infrarot-Aktivität, welche vollständig durch die Größe und Geometrie der Quantendots bestimmt ist, zu erforschen, zu verstehen und zu verwenden.

Ein weiters faszinierendes Ziel ist es auch, Silizium durch die Benützung von Silizium-Germanium-Nanostrukturen optisch aktiv zu machen. Dies würde langfristig die Integration optischer Komponenten in hoch-integrierte Schaltkreise erlauben.

Das Forschungszentrum MIRTHE ist bestrebt, die Sensor-Technologie zu revolutionieren. Ziel ist es, möglichst billige und einfach bedienbare Geräte zu entwickeln, deren Sensoren selbst winzigste Spuren verschiedenster Chemikalien in der Atmosphäre oder auch im menschlichen Atem zu entdecken. Der Einsatz dieser Sensoren soll etwa die Arbeit von Ärzten mit ihren Patienten, Behörden bei der Überwachung der Luftqualität oder Regierungen beim Schutz vor Angriffen erleichtern und Wissenschaftlern beim Verstehen der Entwicklung von Treibhausgasen helfen.

MIRTHE stützt sich neben der Princeton University auf fünf weitere Universitäten (University of Maryland-Baltimore County, Rice University, Johns Hopkins University, Texas A&M University, City College of New York), sowie ein Dutzend Industriepartner um die Technologie in erfolgreiche „kommerzielle“ Anwendungen zu verwandeln.

Dr. Lalanne, die erste MIRTHE-Gastforscherin aus den USA, derzeit zu Besuch an der TU Wien, zeigt sich vor allem von Qualität und Breite der Forschung der österreichischen IR-ON Wissenschaftler begeistert und freut sich darauf, ihre gewonnenen Erkenntnisse in ihre Forschungen in den USA einfließen zu lassen.

Kontakt:

Karl Unterrainer
Technische Universität Wien
Institut f. Photonik und
Zentrum f. Mikro- und NanoStrukturen
Gußhausstr. 27-28
A-1040 Wien
Tel.: +43-1-58801-38730 od. 45100
Fax.: +43-1-58801-38799

Mag. Barbara Weber
SFB IR-ON Administration
Technische Universität Wien
Institut für Photonik
Gußhausstr. 27-28
A-1040 Vienna
Tel.: +43-1-58801-38705
Fax.: +43-1-58801-38799

<http://www.ir-on.at>



Dr. Lalanne im Labor - TU Wien



TU Wien



Uni Princeton