

Bachelorarbeiten

Optische Frequenzstandards

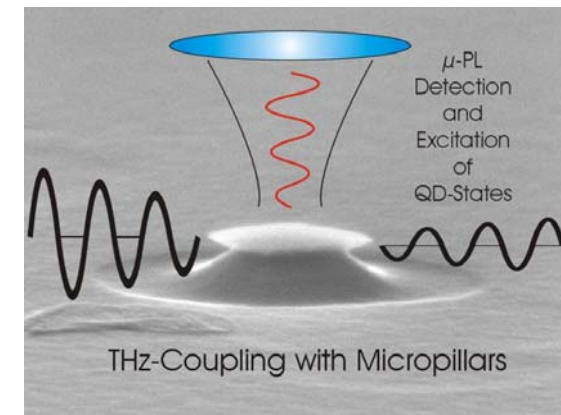
Die optischen Frequenzstandards bieten derzeit die höchste Präzision überhaupt, sowie erlauben es, die genaue Zeit- und Frequenzsignale mittels kommerziellen optischen Fasernetze auch über hunderte km zu transportieren. Durch diese auf Literatursuche basierte Arbeit soll eine vertiefte Bekanntheit mit einem ausgewählten Aspekt dieses rasch entwickelten Gebietes verschaffen: u.a. mit Molekular-, Atomen- oder Ionenstandards, Charakterisierungsmethoden und Signalverbreitungstechniken.

Kontakt:
Univ. Prof. Dr. Evgeni Sorokin



Photonische Nanostrukturen

Durch die rasante Entwicklung der Nanotechnologie ergeben sich auch für Photonische Bauelemente (Leuchtdioden, Photodetektoren, Laser, Solarzellen) völlig neuartige Möglichkeiten. Durch die Miniaturisierung werden die optischen Eigenschaften durch die Geometrie beeinflussbar. Wellenlänge, Effizienz und weitere Funktionalitäten können durch das Design von Quantum-Wells, Quantum Wires und Dots bestimmt werden. Es ist theoretisch auch möglich aus einem optisch inaktiven Material ein optisch aktives zu machen. Eine extreme Nanostruktur ist Graphen, welches nur aus einer Atomlage aus Kohlenstoffatome besteht, und herausragende optische Eigenschaften aufweist. Im Rahmen der Bakk. Arbeiten werden aktuellen Konzepte solcher Bauelemente diskutiert.



Kontakt:

Univ. Prof. Dr. Karl Unterrainer
Univ. Ass. Dr. Juraj Darmo
Univ. Ass. Dr. Thomas Müller



Sensoren, Interferometer und Einzel-Photon-Detektion

Optische Sensoren spielen in weiten Bereichen der Technik eine wichtige Rolle. Sie beruhen auf den unterschiedlichsten Prinzipien, in vielen Fällen auf interferometrischen Strukturen. Ihre Empfindlichkeit ist letzten Endes durch die Zahl der Signalphotonen begrenzt. Die Bachelor-Arbeit in diesem Bereich soll eine wissenschaftlichen Ansprüchen entsprechende, vertiefte Darstellung einzelner Aspekte solcher Sensoren, insbesondere auch der Einzelphoton-Aspekte sein, die sich auf eingehende Literatur-Recherche vor allem in Journalartikeln stützt.

Kontakt:
Univ. Prof. Dr. Georg Reider



Ultrafast Lasers

Für die Vermessung und Kontrolle von ultraschnellen Vorgängen in Atomen, Molekülen und Festkörpern benötigt man Laser, welche Pulse mit einer Dauer von nur wenigen Femtosekunden (1 Femtosekunde = 10^{-15} Sekunden) und Spitzenleistungen bis zu einem Terawatt (entsprechend rund 1000 grossen Kraftwerken) mit hoher Pulswiederholrate und verschiedenen Wellenlängen emittieren.



Eine Bachelorarbeit in diesem Bereich ermöglicht, basierend auf Literatur-Recherche vor allem in Journalartikeln, sowohl einen Einblick in aktuelle Entwicklungen des Designs, der Funktionsweise und den Aufbau als auch und in Anwendungen solcher Laser.

Kontakt:
Univ. Prof. Dr. Andrius Baltuska
Univ. Ass. Dr. Markus Kitzler
Univ. Ass. Dr. Audrius Pugzlys



Laserzündung:

Laser können über verschiedene *Wechselwirkungsmechanismen (Licht-Materie)* chemische Substanzen zur Reaktion (Verbrennung) bringen. Die gängigste und erfolgversprechendste Methode im technischen Anwendungsbereich ist die *nicht-resonante Zündung* mittels eines *Plasmafunktens*. Dazu bedarf es Intensitäten im GW-Bereich, die nur fokussierte *gepulste Laser* liefern können. Die billigste und verlässlichste Lösung ist ein *passiv gütegeschalteter Festkörperlaser*. *Pumpen* mit sehr effektiv zu betreibenden *Hochleistungsdiodenlasern* macht die ganze Lösung höchst elegant und demnächst auch wirtschaftlich einsatzfähig.



Detailgebiete im Themenbereich, die separat als Bakkalaureatsarbeit vergeben werden können.

Kontakt:
Univ. Prof. Dr. E. Wintner



Laserimpulscharakterisierung:

In unserer Gruppe wird zeitaufgelöste Spektroskopie mit Femtosekundaauflösung (10^{-15} s) verwendet, um ultraschnelle Prozesse wie molekulare Schwingungen oder Ladungstransferprozesse in photosynthetischen Komplexen zu verstehen. Eine wichtige Voraussetzung für solche Arbeiten ist eine detaillierte Kenntnis der eingesetzten Laserimpulse, die in Spektrum, Impulsdauer und spektraler Phase charakterisiert werden. Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, einen bereits vorhanden Aufbau zur Impulscharakterisierung (heterodyner transienter Gitter FROG) zu verbessern, zu testen und die gemessenen Daten auszuwerten. Ein Interesse an Lasertechnologie sowie gute Englischkenntnisse werden vorausgesetzt.

Kontakt:
Dr. J. Hauer,
juergen.hauer@tuwien.ac.at

