

Christian Schüller

Tobias Korn

Robert Schulz

Michael Hirmer

Michael Kugler

Michael Griesbeck

Christof Emer

Stefanie Heydrich

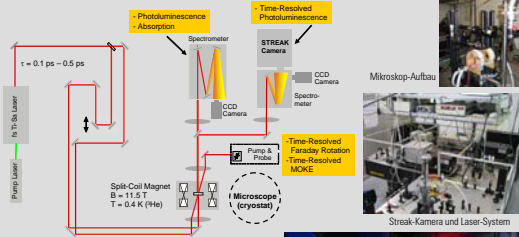
Roland Völk

Dominik Waller

Johannes Schmutzler

Kirko Stümmer

Das Ultrakurzzeit-Labor (5.0.05)

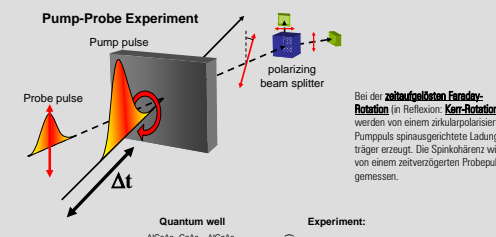


Laborausstattung:

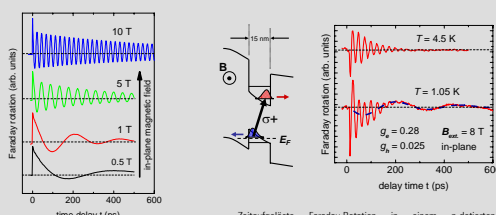
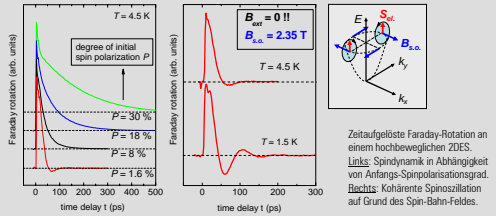
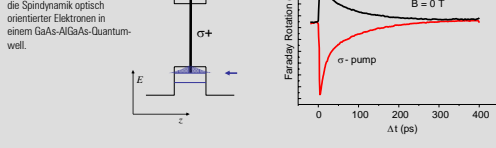
- Modenkoppelter Titan-Saphir-Laser (Pulslänge 0.1 ps – 0.6 ps)
- 6W Festkörperpump laser (532 nm)
- optische Verzögerungsstrecke
- Split-Coil-Magnetkryostat mit ⁴He-Einsatz ($B < 11.5$ T, $T > 0.4$ K)
- Streak-Kamera-System (Zeitauflösung > 2 ps)
- Gitterspektrograph mit CCD-Detektor
- Mikroskop Aufbau mit Kryostat

Split-Coil-Kryostat

Ultrakurzzeit-Spektroskopie

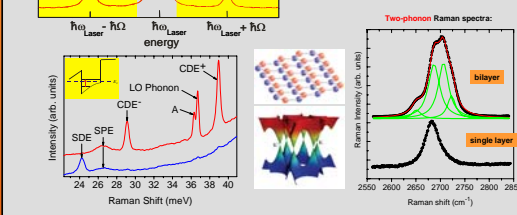
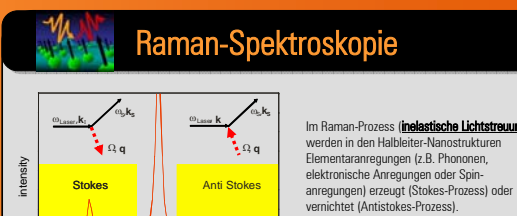
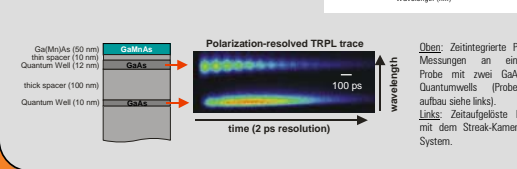
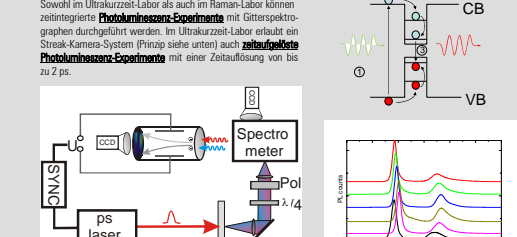


Experiment:



Zeitauflöste Faraday-Rotation in einem p-dotierten Quantenwell. Bei hoher Temperatur beobachtet man nur die Spinpräzession der optisch orientierten Elektronen (schnelle Oszillation). Bei tiefen Temperaturen ist die (langsame) Spinpräzession von Löchern sichtbar.

Photolumineszenz



Ramanspektren elektronischer Interband-Anregungen (siehe Skizze) in einem GaAs-Quantenwell, der ein ZDES enthält. Die Coulombwechselwirkung der freien Elektronen führt zur Bildung von kollektiven Anregungen, den sogenannten Ladungsdichteanregungen (CDE) und Spindichteanregungen (SDE). Ramanspektren von Graphene (Kristall- und Skizze) und Bandstruktur (siehe links). Das Zweis-Phononen-Spektrum erlaubt die Identifizierung von Graphene Einzel- und Doppellagen.

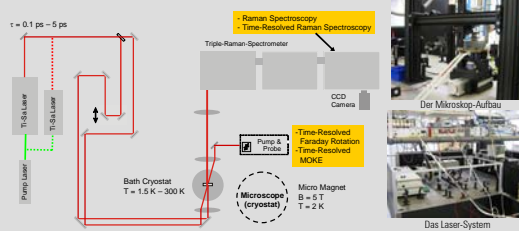
Forschungsgebiet

Unser Forschungsgebiet ist die optische Spektroskopie an Halbleiter-Quantenstrukturen bei tiefen Temperaturen und hohen Magnetfeldern. Im Fokus stehen hierbei insbesondere die Spineigenschaften von freien Ladungsträgern, Elektronen oder Löchern. Die Halbleiter-Quantenstrukturen sind z.B. GaAs-AlGaAs-Heterostrukturen, die hochbewegliche zweidimensionale Elektronensysteme (ZDES) oder zweidimensionale Lochsysteme (ZDHS) enthalten. Im Mittelpunkt des Interesses stehen außerdem neuartige magnetische Halbleiter-Heterostrukturen, aufgebaut z.B. aus einer Kombination von magnetischen (z.B. GaMnAs) und nichtmagnetischen Halbleitern (z.B. InGaAs-GaAs). Diese Systeme stellen Prototypen für Spininjektionsstrukturen für eine zukünftige Halbleiter-Spintronik dar. Es ist geplant auch eindimensionale Nanostrukturen, wie z.B. Kohlenstoff-Nanoröhren oder GaAs Nanodrähte, sowie Graphene (eine Lage Graphit) zu untersuchen. Zur Untersuchung der Spindynamik freier Ladungsträger werden Ultrakurzzeit-Experimente – z.B. zeitaufgelöste Faraday-Rotation, zeitaufgelöste Kerr-Rotation oder zeitaufgelöste Photolumineszenz – eingesetzt. Mittels Raman-Spektroskopie (inelastische Lichtstreuung) studieren wir die Elementaranregungen des Kristallgitters (Phononen) oder der freien Ladungsträger (Plasmonen, Spindichtewellen, Spinflipperegungen) in den Nanostrukturen. Hier sind auch zeitaufgelöste Experimente zur Erforschung der Dynamik der Anregungen geplant.

Unsere Arbeitsgruppe ist Teil des Terahertz-Zentrums Regensburg. Unsere Forschungsprojekte werden gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen von Projekten im:

- DFG-Schwerpunktprogramm 1285 „Halbleiter-Spintronik“
- DFG-Graduiertenkolleg 838 „Nichtlinearität und Nichtgleichgewicht in kondensierter Materie“
- DFG-Sonderforschungsbereich 689 „Spinphänomene in reduzierten Dimensionen“

Das Raman-Labor (2.1.17)



Laborausstattung:

- Dreifach-Ramanspektrometer mit CCD-Detektor
- 6W Festkörperpump laser (532 nm)
- Modenkoppelter Titan-Saphir-Laser (Pulslänge 0.1 ps – 5 ps)
- optische Verzögerungsstrecke
- cw Titan-Saphir-Laser
- Mikroskop Aufbau für ortsauflöste Messungen
- Mikro-Magnetkryostat ($B < 5$ T, $T > 2$ K)
- ⁴He-Badkryostat ($T > 1.5$ K)

Der Raman-Aufbau