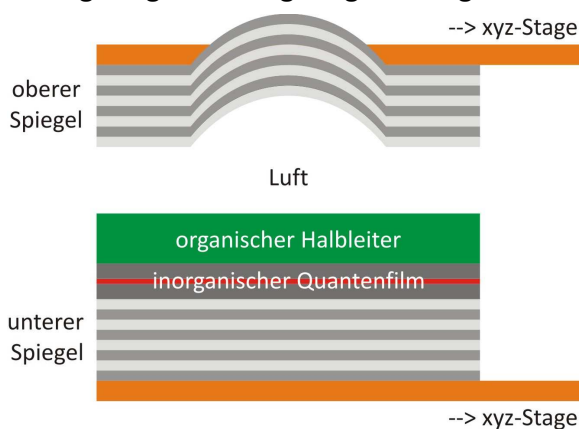


Projekt Masterarbeit

## Raumtemperatur-Kondensation von Hybrid-Polaritonen in offenen Kavitäten

**Hintergrund:** Polaritonen entstehen durch die starke Wechselwirkung zwischen einem Reservoir elektronischer Anregungen und einem stark räumlich eingegrenzten Lichtfeld. In Halbleiterstrukturen sind Polaritonen Mischteilchen, bestehend aus einerseits Exzitonen, die durch Coulombwechselwirkung zwischen Elektronen und Löchern entstehen, und andererseits Kavitätsphotonen, die zwischen zwei parallel zueinander angebrachten Spiegeln in einer Mikrokavität gefangen sind. Aufgrund des bosonischen Charakters von Exzitonen und Photonen können Polaritonen in ihren gemeinsamen Grundzustand relaxieren und dort ein System mit den Eigenschaften eines Bose-Einstein-Kondensats (BEC) bilden. In diesem Zustand emittiert das gekoppelte Exziton-Photon-System kohärentes Licht bei deutlich geringeren Schwellen als herkömmliche Laser.

Bislang wurden vornehmlich inorganische Halbleiterschichten als Exziton-Reservoir verwendet, um BEC-Eigenschaften zu untersuchen. Diese liefern allerdings nur bei unpraktikabel geringen Temperaturen von einigen Kelvin stabile Exzitonen. Alternativ kann man organische aktive Schichten verwenden, welche selbst bei Raumtemperatur stabile Exzitonen zeigen, jedoch unter einer geringen Ladungsträgerbeweglichkeit leiden.



**Abbildung:** Offene Mikrokavitätsstruktur, deren aktive Region aus einem inorganischen Quantenfilm und einer organischen Bulkschicht besteht. Die beiden Kavitäthälften sind durch zwei Hochpräzisionsverstellvorrichtungen (xyz) gegeneinander verschiebbar. Der obere Spiegel ist gekrümmt, um Licht auch in der Probenebene räumlich einzufangen und somit den Qualitätsfaktor der Struktur zu erhöhen.

Das Ziel dieses Projekts ist es, die Vorteile sowohl organischer als auch inorganischer Schichten in einer Mikrokavität miteinander zu kombinieren und ein BEC von hybriden organisch-inorganischen Polaritonen bei Raumtemperatur zu demonstrieren. Die Kavitätsstruktur soll hierbei offen sein (mit einer Luftschicht zwischen den Spiegeln), da man so im Vergleich zu herkömmlichen geschlossenen Strukturen ein deutlich höheres Maß an Flexibilität gewinnt. Man kann auf einfache Weise verschiedene Materialkombinationen untersuchen und durch Veränderung des Abstands der Spiegel zueinander gezielt die Kopplung der Exzitonen und Photonen steuern.

**Deine Aufgabe** ist der Aufbau eines Fourier-Spektroskopie-Setups zur winkelaufgelösten Charakterisierung offener Mikrokavitäten bei Raumtemperatur sowie die Durchführung spektroskopischer Untersuchungen an ebensolchen Strukturen hinsichtlich Kopplungsvorgang und Kondensationsverhalten.

**Interesse? Dann melde Dich einfach bei:**

Christof P. Dietrich (A026, Tel.: +49 (0)931 / 31-95119)

Sven Höfling (AU26, Tel.: +49 (0)931 / 31-83613, [sven.hoeffling@physik.uni-wuerzburg.de](mailto:sven.hoeffling@physik.uni-wuerzburg.de))