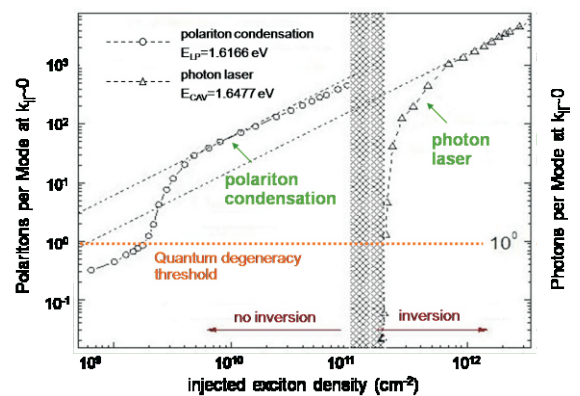
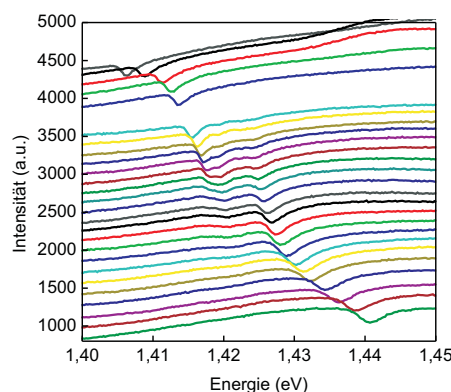
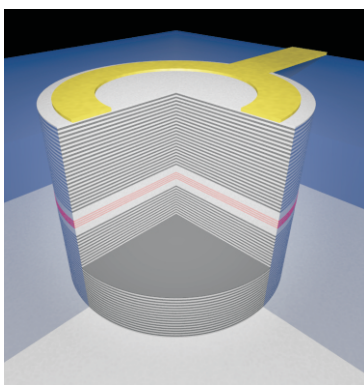


# Epitaxie und Charakterisierung von elektrisch betriebenen Quantenfilm Mikroresonatoren und Polariton Laserdioden

Exziton Polaritonen sind bosonische Quasiteilchen die zum Teil aus Materie und zum Teil aus Licht bestehen. In Halbleitersystemen ist der Materieanteil typischerweise ein Exziton, also eine Anregungsform bestehend aus einem gebundenen Elektron im Leitungsband und einem Elektron-Loch im Valenzband. Um diese Anregung effizient an ein optisches Feld zu koppeln, muss sichergestellt werden, dass die Photonen des optischen Feldes möglichst lange und intensiv mit den Exzitonen wechselwirken können. Dies kann in Halbleiter-Mikrokavitäten gewährleistet werden, welche aus zwei Bragg-Spiegeln und einer optischen Kavität bestehen. Die Exzitonen können in Quantentrögen im Zentrum der Kavität lokalisiert werden und somit möglichst effektiv mit den optischen Moden wechselwirken, wobei sie zum Teil die Eigenschaften des Lichtfeldes annehmen.

Diese interessante Art der bosonischen Anregungen zeichnet sich durch eine sehr niedrige effektive Masse (ähnlich der des Lichtes) aus, kann aber über die Materiekomponente miteinander in Wechselwirkung treten (ähnlich wie Halbleiter Exzitonen). Die beiden Eigenschaften tragen dazu bei, dass der bosonische Grundzustand des Systems über einen stimulierten Streuprozess bevölkert werden kann und das gekoppelte System bei relativ hohen Temperaturen von mehreren Kelvin die Eigenschaften eines Bose Einstein Kondensats annehmen kann. Desweiteren kann das polaritonsche System kohärentes Licht emittieren, und zwar bei wesentlich geringeren Anregungsdichten als ein herkömmlicher Laser. Bisher wurden solche Systeme bevorzugt optisch mit einem Laser angeregt, erstmals konnten nun Kondensations- und Lasingeffekte unter elektrischer Anregung am Lehrstuhl festgestellt werden.

Im Rahmen der Arbeit sollen Halbleiterresonatoren für weitere Studien unter elektrischer Anregung mittels Molekularstrahlepitaxie hergestellt werden. Die hergestellten Strukturen sollen mittels Reflexions- und Photolumineszenzspektroskopie untersucht werden, sowie die elektro-optische Grundcharakterisierung vorgenommen werden.



- (a) Strukturaufbau einer elektrisch kontaktierten Quantenfilm- Mikrokavität
- (b) Reflexionsspektroskopie eines Polaritons: das antikeuzenden Verhalten der Moden ist typisch für den gemischten Licht-Materie Zustand
- (c) Schwellverhalten eines Polariton Lasers im Vergleich zu einem gewöhnlichen Photon Laser der eine Besetzungsinversion benötigt und somit höhere Schwellwerte aufzeigt

## Kontakt:

Christian Schneider (E071, Tel.: +49-931-31-88021, [christian.schneider@physik.uni-wuerzburg.de](mailto:christian.schneider@physik.uni-wuerzburg.de))  
 Andreas Löffler (E071, Tel.: +49-931-31-85792, [andreas.loeffler@physik.uni-wuerzburg.de](mailto:andreas.loeffler@physik.uni-wuerzburg.de))  
 Sven Höfling (B110, Tel.: +49-931-31-83613, [sven.hoefling@physik.uni-wuerzburg.de](mailto:sven.hoefling@physik.uni-wuerzburg.de))