

**- Physik-Praktikum in der Pandemie -**

**PortaLab: Aufbau und Betrieb eines portablen Mikro-Photolumineszenz (PL)-Spektrometers für Halbleiter-Quantenstrukturen oder Graphen**

Christian Heyn [hey@physnet.uni-hamburg.de](mailto:hey@physnet.uni-hamburg.de)

Abstract:

Dieser Vortrag beschreibt den Aufbau und Betrieb eines portablen Mikro-Photolumineszenz (PL)-Spektrometers, das Online-Praktikumsversuche ohne Laborzugang ermöglicht. Das Spektrometer kann im Homeoffice betrieben werden, wobei die Studenten über einen Online-Zugang eigene Messdaten generieren. Neben dem portablen und robusten Aufbau waren weitere Kriterien für den Aufbau die Verwendung von günstigen, gebrauchten und Selbstbau-Komponenten sowie der Verzicht auf kryogene Medien zum Probenkühlen. Zentrale Komponenten des Aufbaus sind eine motorisierte Probenbühne mit 300 nm Schrittweite (3D-Drucker-Technik), konfokale Auflicht-Beleuchtung der Proben mit Weißlicht (Mikroskopie) oder mit einem Laser (Spektroskopie) und ein Monochromator mit 200 mm fokaler Länge (spektrale Auflösung 0.18 nm).

Ein aktuelles Versuchsthema ist der Einfluss von Quanteneffekten auf die optische Emission von Halbleiter Quantenstrukturen wie Quantentöpfe und Quantenpunkte (QP). Hier stellt der Verzicht auf kryogene Medien eine erhebliche Einschränkung dar, üblicherweise werden derartige Untersuchungen bei flüssig-Helium Temperaturen durchgeführt. Mittels eines Peltier-Kühlers sind Messungen bis hinab zu etwa 190 K Proben temperatur möglich. Aus Spektren von Proben mit epitaktischen Halbleiter-Quantenpunkten kann z.B. die Quantisierungs-Energie, die Coulomb-Wechselwirkung zwischen den optisch angeregten Elektronen und Löchern im QP, und die Größe der QP bestimmt werden. In weiteren Experimenten kann der Einfluss der Proben temperatur sowie der Leistung und Wellenlänge des anregenden Lasers auf die Spektren untersucht werden. Als Test für zukünftige Versuche werden mikroskopische und spektroskopische Daten von Flocken aus Graphen-Monolagen gezeigt.