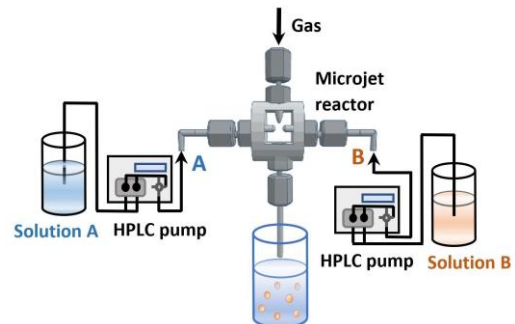


Masterarbeit: Entwicklung eines Mikrostrahlreaktorsystems (MJR) zur Synthese kristalliner Nanopartikel für LED-Anwendungen

Motivation

Die Entwicklung effizienter Leuchtstoffe spielt eine zentrale Rolle für moderne, energieeffiziente Beleuchtungs- und Displaytechnologien. Kristalline Nanopartikel – insbesondere CaMoO_4 , dotiert mit Eu^{3+} – zeigen vielversprechende lumineszente Eigenschaften für den Einsatz in LED-Systemen. Konventionelle

Syntheseverfahren solcher Materialien sind oft energieintensiv, schwer skalierbar und mit großem Ressourcenverbrauch verbunden. Der Einsatz von Mikrostrahlreaktoren (Micro Jet Reactors, MJR) bietet einen nachhaltigen und präzise steuerbaren Ansatz. Diese Technologie erlaubt eine effiziente Durchmischung, kurze Reaktionszeiten und hohe Reproduzierbarkeit – entscheidende Faktoren für eine ressourcenschonende und industriell skalierbare Nanopartikelsynthese.



Zielsetzung der Arbeit

Ziel der Masterarbeit ist die Entwicklung und Optimierung eines Mikrostrahlreaktorsystems (MJR) zur Synthese von kristallinen, seltene-Erden-dotierten Nanopartikeln für LED-Anwendungen, am Beispiel von $\text{CaMoO}_4\cdot\text{Eu}^{3+}$. Die Arbeit findet im Rahmen eines BMBF-geförderten Projekts in Kooperation mit dem Synchrotron DESY (Hamburg) statt; Laborbesuche und Messkampagnen am Synchrotron sind vorgesehen. Ein besonderer Fokus liegt auf der technischen Entwicklung des Reaktorsystems und der Optimierung der Prozessparameter in enger Zusammenarbeit mit Industrie- und Forschungspartnern im Saarland.

Experimentelles Konzept

- Aufbau und Weiterentwicklung eines Mikrostrahlreaktors für präzise kontrollierte Ko-Fällungsprozesse.
- Synthese von $\text{CaMoO}_4\cdot\text{Eu}^{3+}$ -Nanopartikeln unter variablen Strömungs- und Reaktionsbedingungen.
- Bewertung der Partikelqualität (Größe, Kristallinität, Morphologie und Lumineszenzeigenschaften) durch ausgewählte Methoden wie DLS, SEM, XRD, Raman und Photolumineszenz.
- Austausch und Abstimmung mit Projektpartnern zur Optimierung des Reaktordesigns und Syntheseprozesses.

Literatur

Stöwe et al. Chem. Eng. Technol. 2019, 42, No. 10, 2018–2027

Stöwe et al. ChemCatChem 2024, 16, e202400768