



## Bachelorarbeit/Masterarbeit

### Bestimmung der Konzentration, Bandlücke und Kristallgröße von Aluminium-dotiertem Zinkoxid mit Hilfe von UV-Vis-Spektren

#### Determination of concentration, bandgap and size of AZO nanoparticles from UV-Vis Spectra

#### Hintergrund:

Angesichts des wachsenden Bedarfs an maßgeschneiderten Metalloxid-Nanopartikeln und deren vielversprechendem Einsatz in Bereichen wie Dünnschicht-Solarzellen, Displays und Leuchtdioden, ist die Entwicklung kontrollierter Herstellungsmethoden von größter Bedeutung. Insbesondere Aluminium-dotiertes Zinkoxid (AZO) zeigt sich als eine kostengünstige und umweltfreundliche Alternative zu Indium-Zinnoxid (ITO). Die Kontrolle der Größe von AZO spielt eine wichtige Rolle für die Produktperformance, wie Leitfähigkeit und Transparenz der Solarzelle.

#### Forschungsziel:

Dieses Forschungsprojekt nutzt einen Sol-Gel-Syntheseansatz, um homogene AZO-Nanopartikel herzustellen. Zur Automatisierung der Synthese und zur Erzeugung nutzerdefinierter AZO-Produkte, z.B. definierte Größe, ist die Entwicklung einer Online-UV-Vis-Messtechnik notwendig, um die Konzentration und Größe von AZO während der Synthese zu quantifizieren. Ziel dieser Arbeit ist es, UV-Vis-Kalibrierungskurven zu erstellen, um die Massenkonzentration anhand der gemessenen Absorbanz zu bestimmen.

#### Methodik:

Das Ausgangsmaterial (Präkursor) der Synthese und AZO-Partikel mit unterschiedlicher Größe (10 – 50 nm) stehen zur Verfügung. Die vorhandenen AZO-Proben werden durch Waschschritte mit Ethanol gereinigt, um organische Lösungsmittel, übriggebliebene Präkursoren und Nebenprodukte zu entfernen. Mithilfe gravimetrischer Analyse erfolgt die Bestimmung der Massenkonzentration der AZO in Ethanol. Verdünnungsversuche werden durchgeführt, um eine Konzentrationsreihe von 0,01 – 0,1 g/L zu gewährleisten. Die verdünnten AZO-Proben werden mittels UV-Vis offline gemessen, um die lineare Beziehung zwischen Absorbanz und Konzentration bei charakteristischen Wellenlängen zu ermitteln. Eine weitere Kalibrierungskurve ist für den Präkursor notwendig.

#### Forschungsprozess:

Die Arbeit strebt ein grundlegendes Verständnis der UV-Vis-Messtechnik an. Dies schließt die Übernahme zuvor produzierter AZO-Partikel ein. Die Verdünnungsreihen von AZO-Partikeln und Präkursor werden mittels gravimetrischer und UV-Vis-Analysen untersucht und ausgewertet. Ziel ist die Charakterisierung der Konzentration, Bandlücke und Kristallgröße von AZO-Partikeln mittels UV-Vis-Messtechnik.

Bei Interesse gerne Kontakt per E-Mail aufnehmen! Ich biete gerne eine Laborführung sowie eine ausführliche Erklärung der Arbeit an.

**Kontakt:**

Guohui Yang, M. Sc.  
Guohui.yang@kit.edu  
Geb. 30.48, Raum 115