

## **Kurzzusammenfassung**

Das Hauptaugenmerk dieser Doktorarbeit liegt in der wissenschaftlichen Vertiefung im Bereich der Nanostrukturierung von Halbleitermaterialien für die solar unterstützte Wasserspaltung. Der Hauptzweck dieses Vorgangs ist die Gewinnung von energiereichem Wasserstoff (Sauerstoff als Nebenprodukt) mittels eines Halbleiters als Katalysator, Wasser als die Quelle und Sonnenlicht als Energiequelle.

Um die Herstellung von optimalen Photokatalysatoren zu gewährleisten, muss eine ausführliche Auseinandersetzung über den physikochemischen Aufbau jenes Halbleiters durchgeführt werden. Diese Arbeit umfasst das grundlegende Verständnis über die wichtigen Einflüsse von maßgeschneiderten molekularen Vorstufen, die Rolle der Dimensionalität und die daraus entstehenden elektronischen und chemischen Zustände der Metalloxide für die photoelektrochemische Wasserspaltung.

Diese Arbeit beschäftigt sich insbesondere mit Nanostrukturen auf  $\text{TiO}_2$  Basis, welche für ihre hohe photokatalytische Aktivität bekannt sind. Aufgrund der großen Bandlücke  $>3 \text{ eV}$  ist es wünschenswert eine Reduktion und somit einen höhere Absorption von Photonen im sichtbaren Spektrum, beispielsweise durch chemische oder physikalische Materialmodifikation mittels niederenergetischen plasmaunterstützten Verfahren zu erzielen. Hierbei wurden gezielt Oberflächendefekte und Sauerstoff Fehlstellen erzeugt, um die photokatalytische Aktivität zu erhöhen. Durch das Eintragen von Co-Katalysatoren wie Au,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  und  $\text{VO}_4/\text{V}_2\text{O}_5$  in die  $\text{TiO}_2$  Matrix durch koaxiales Elektrosplennen oder oberflächenmodifizierenden Verfahren. Diese Additive haben interessante Tendenzen in ihrer photokatalytischen Aktivität gezeigt und bilden eine Grundlage für zukünftige Studien auf diesem Gebiet.

Die stark ausgeprägte Sensibilität gegenüber ubiquitären Prozessbedingungen bei der Herstellung von Nanofasern durch Elektrosplennen von Verbindungen auf Alkoxidbasis, erschwert die Produktion von 1-D Strukturen ohne inerte Handhabung.

Durch gezielte Ligandenmodifikation wurden zwei neue heteroleptische Vanadium(IV) Verbindungen dargestellt, welche im Vergleich zu  $V(O^iBu)_4$  eine niedrigere Empfindlichkeit gegenüber Luftfeuchtigkeit und Sauerstoff beim Verspinnen von Nanofasern aufzeigen.

Zusätzlich konnte ein ternäres Oxid  $SrNb_2O_6$  aus einer einzigen molekularen Vorstufe  $SrNb_2(O^iPr)_{12}(HO^iPr)$  (SSP) erhalten werden. Alle erhaltenen Ergebnisse zeigen Abhängigkeiten von der Dimensionalität, Oberflächenzuständen und Phänomenen an Grenzflächen.