

Zusammenfassung

Um die Folgen der fortschreitenden globalen Erwärmung zu minimieren, muss sich die Art und Weise, wie Energie erzeugt und gespeichert wird, ändern. Die Erzeugung von grünem Wasserstoff durch alkalische Wasserelektrolyse aus überschüssigem, erneuerbarem Strom ist eine vielversprechende Möglichkeit, Energie chemisch zu speichern.

Diese Dissertation konzentriert sich auf die anodische Nebenreaktion der Wasserelektrolyse, die Sauerstoffentwicklungsreaktion (OER). Zum Einem wird der aktive Zustand der OER auf Basis von Kobaltoxid-Nanopartikeln mittels *operando*-Röntgenabsorptionsspektroskopie untersucht und die chemische und elektronische Struktur identifiziert. Anschließend wird die Rolle der Kobalt-Eisen-Zusammensetzung in OER-Katalysatoren erörtert und mit der OER-Aktivität und strukturellen Veränderungen korreliert. Dahingehend wird auch auf lokale, im Nanobereich befindliche Inhomogenitäten und deren Rolle für die Katalyse Bezug genommen. Abschließend befasst man sich mit den Auswirkungen von Fe-Verunreinigungen auf Co_3O_4 -Katalysatoren und deren OER-Aktivität.

Abstract

To minimize the impact of ongoing global warming, the way energy is generated and stored must change. The production of green hydrogen by alkaline water electrolysis from excess renewable electricity is a promising way to chemically store energy.

This dissertation focuses on the anodic side reaction of water electrolysis, the oxygen evolution reaction (OER). First, the active state of OER on the basis of cobalt oxide nanoparticles is investigated by *operando* X-ray absorption spectroscopy and the chemical and electronic structure is identified. Then, the role of cobalt-iron composition in OER catalysts is discussed and correlated with OER activity and structural changes. In this regard, local nanoscale inhomogeneities and their role in catalysis is subject of investigations. Finally, the effects of Fe impurities on Co_3O_4 catalysts and their OER activity are addressed.