

## **Photokatalytische sonnenlichtgetriebene Redoxreaktionen basierend auf molekularen Vanadiumoxidclustern**

Forster, J., Rösner, B. und Streb, C., Erlangen, D  
Dr. Carsten Streb, Institut f. Anorganische Chemie II, Friedrich-Alexander-Universität  
Erlangen-Nürnberg, Egerlandstr. 1, 91058 Erlangen  
[carsten.streb@chemie.uni-erlangen.de](mailto:carsten.streb@chemie.uni-erlangen.de)

Während der letzten Dekade fokussierte sich die chemische Energieforschung mehr und mehr auf die effiziente Umwandlung von Sonnenenergie in besser nutzbare und speicherbare Energieformen. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf der Verwendung von Sonnenlicht zur photokatalytischen Umsetzung organischer Substrate. Besonderes Interesse erfuhren dabei Festkörpermetalloxide, die hohe Reaktivität und hohe Stabilität für verschiedenste Oxidationsreaktionen zeigen.

Obwohl diese Systeme großes Anwendungspotential besitzen, liegt die große Herausforderung in der chemischen Modifikation der Lichtabsorptionseigenschaften dieser Metalloxide, die häufig nur im UV-Bereich absorbieren. Um einen Großteil der Sonnenenergie nutzen zu können, müssen diese Absorptionsbanden jedoch in den sichtbaren Bereich verschoben werden, da dieser Bereich mehr als 90 % der gesamten solaren Energie enthält. Dieses Ziel ist jedoch für Festkörperoxide nur schwer durch chemische Modifikation zu realisieren.

In unserem Projekt beschäftigen wir uns mit einer vielversprechenden molekularen Strategie, um diese grundlegende Problematik zu überwinden. Wir verwenden molekulare Metalloxide, so genannte Polyoxometallate als molekulare Analoga der Festkörperoxide. Diese Materialklasse kombiniert die katalytischen Eigenschaften von Festkörperoxiden mit der chemischen Variabilität die typisch für molekulare Systeme ist.

In dem hier präsentierten Beispiel zeigen wir, wie die einfache strukturelle Umlagerung eines  $\{V_4\}$ -Clusters zu einem  $\{V_5\}$ -Cluster dazu genutzt wird, die Lichtabsorption des Systems vom UV-Bereich in den sichtbaren Bereich zu verschieben. Das so erhaltene System lässt sich als photochemischer Oxidationskatalysator für die selektive Oxidation einer Vielzahl organischer Alkohole verwenden: Durch Bestrahlung mit sichtbarem Licht wird das organische Substrat oxidiert während der  $\{V_5\}$ -Cluster eine reduktive Umlagerung zu einem 2-Elektronen-reduzierten  $\{V_{10}\}$ -Cluster eingeht. Diese reduzierte  $\{V_{10}\}$ -Einheit kann anschließend durch molekularen Sauerstoff oder  $H_2O_2$  zum ursprünglichen  $\{V_5\}$ -Katalysator zurückoxidiert werden und erlaubt somit die Vollendung des katalytischen Kreislaufs.