

## Motivation

Photo-Elektrochemische Zellen zur solaren Wasserspaltung bestehen aus einer halbleitenden Photoanode und einer Platingenelektrode. In dieser Arbeit wurde Bismutvanadat ( $\text{BiVO}_4$ ) elektrophoretisch auf FTO beschichteten Glassubstraten abgeschieden.  $\text{BiVO}_4$  bietet mit einer Bandlücke von 2,4 eV (530 nm) den Vorteil, dass es vom UV- bis in den sichtbaren Wellenlängenbereich Ladungsträger erzeugen kann.

## Grundlage

- Beleuchtung der Photoanode
  - Generierung von Elektronen und Löchern.
  - Elektronen wandern im Leitungsband durch die Anode zur Gegenelektrode und reagieren mit  $\text{H}_2\text{O}$  zu  $\text{H}_2$
  - Löcher wandern im Valenzband an die Anodenoberfläche und reagieren mit  $\text{H}_2\text{O}$  zu  $\text{O}_2$

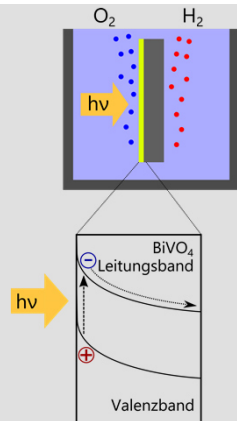


Abb. 1: Schema einer Photo-Elektrochemischen Zelle.

## Herstellung

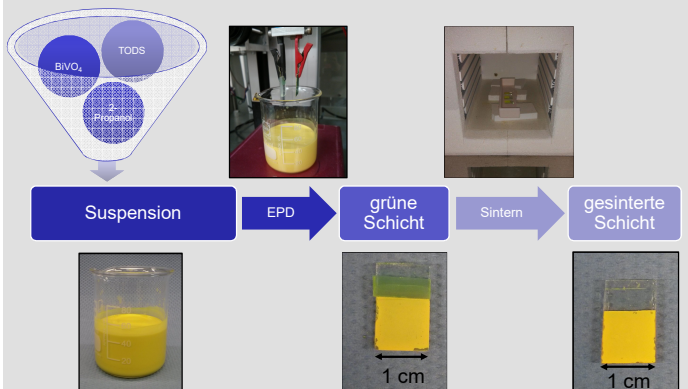


Abb. 2: Prozesskette der Schichtherstellung.

## Charakterisierung

- Maskieren mit Silikon
- Eintauchen der  $\text{BiVO}_4$  Schicht in den Elektrolyten (1 M KOH)
- Beleuchtung der Schicht mit verschiedenen Wellenlängen
- Messung des Photostroms

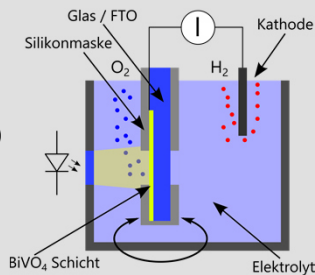


Abb. 3: Aufbau zur Messung der Photoaktivität.

## Ergebnisse

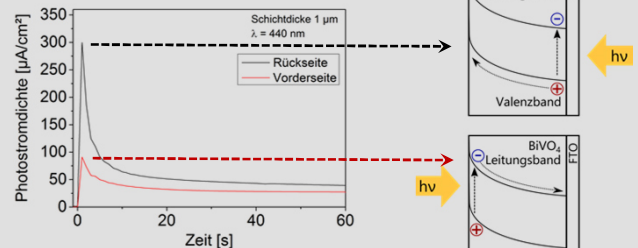


Abb. 4: Vergleich des Photostroms bei Beleuchtung von vorne und hinten.

- Hoher Strom bei der Beleuchtung der Rückseite und geringer Strom bei der Beleuchtung der Vorderseite.
  - Hohe Lochmobilität und geringe Elektronenmobilität
- Die Sauerstoffreaktion unterteilt sich in 4 Teilreaktionen:

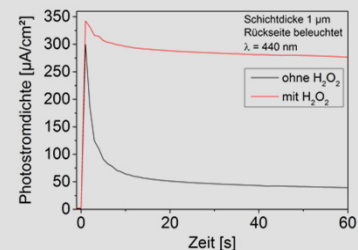
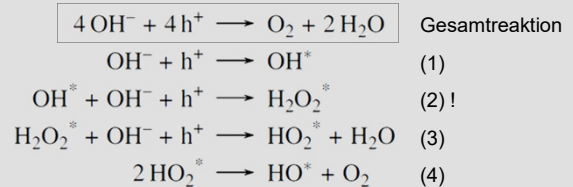


Abb. 5: Einfluss von  $\text{H}_2\text{O}_2$  im Elektrolyten auf den Photostrom.

- Bei der Messung mit  $\text{H}_2\text{O}_2$  im Elektrolyten fällt der Strom weniger stark ab.
  - Die Sauerstoffreaktion wird vollständig durchgeführt.

## Zusammenfassung

- Photoanoden aus  $\text{BiVO}_4$  können unter Beleuchtung  $\text{H}_2\text{O}$  in  $\text{H}_2$  und  $\text{O}_2$  spalten
- Die Lochmobilität in  $\text{BiVO}_4$  ist größer als von Elektronen
- Die Erzeugte Überspannung in KOH reicht nicht aus um die Sauerstoffreaktion vollständig durchzuführen
- $\text{H}_2\text{O}_2$  Zugabe beweist Sauerstoffreaktion als Begrenzung

## Danksagung

Die Autoren bedanken sich bei der DFG - Deutsche Forschungs Gemeinschaft (GRK 1322) für ihre finanzielle Unterstützung.