

## CO2P2X

ENTWICKLUNG EINES OPTISCHEN SENSORS ZUR DETEKTION VON IN WASSER GELÖSTEM CO<sub>2</sub>, DER AUF DEM MESSPRINZIP DER ABGESCHWÄCHTEN TOTALREFLEXION (ATR) BETRIEBEN WIRD.



Weitere Infos

## Abstract

### **Projekttitle/ Project title:**

**„CO2P2X“**

**Entwicklung eines Sensorkopfes zur Detektion von CO<sub>2</sub> in wässrigen Lösungen zur Optimierung und Steuerung von Bioreaktoren im Anwendungsbereich „Power to X“.**

### **Einleitung/ Introduction:**

**Bioreaktoren liefern einen wichtigen Beitrag zur Speicherung bzw. zur Umwandlung erneuerbare Energien. Die Überwachung der aktuellen Stoffmengenkonzentrationen der Reaktionspartner ist für ein prozesssicheres Betreiben des Reaktors von entscheidender Bedeutung. Sensorsysteme zur Inline-messung liefern diese benötigten Ergebnisse, sind teilweise jedoch rauen Umwelteinflüssen ausgesetzt.**

### **Ziel/ Aim:**

**Das Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines Sensorkopfes zur Detektion von CO<sub>2</sub> in wässrigen Lösungen zur Optimierung und Steuerung von Bioreaktoren im Anwendungsbereich „Power to X“. Für die Realisierung sollen dabei verschiedene Materialien, welche sich als Sensorkopf eignen könnten, auf ihre Tauglichkeit hinsichtlich der CO<sub>2</sub> Detektion und auf ihre Sensitivität untersucht werden. Die CO<sub>2</sub>-Konzentration soll anhand der Absorption von Infrarotstrahlung (IR) in abgeschwächter Totalreflexion (ATR) gemessen werden.**

### **Methode/ Method:**

**Die charakteristische Absorptionsbande von gelöstem CO<sub>2</sub> liegt bei einer Wellenlänge von ca. 4,3 µm, welche aufgrund fehlender Lichtwellenleiter schwierig zu übertragen ist. Als Kernelement fungiert hier ein optischer ATR-Koppler, welcher im Bioreaktor platziert ist. Die nötige Lichtübertragung erfolgt dabei über Lichtwellenleiter, welche die IR-Strahlung zu den Messgeräten außerhalb des Reaktors führt. Im Rahmen des Forschungsvorhabens wird zudem ein neues Design untersucht, welches auf eine Vielzahl von Reflexionen zurückgreift, um die Sensitivität des Sensors zu erhöhen.**

### **Ergebnis/ Result:**

**Die Wahl des ATR-Kopplers zeigte, dass sich hinsichtlich der Umgebungsbedingungen sowie der optischen Eigenschaften im IR-Bereich, Saphir sehr gut eignet. Lediglich die große Härte von Saphir erschwert die Herstellung eines optischen Kopplers. Mittels Hartfräsprozessen und einer nachfolgenden Politur konnte ein halbkreisförmiger Koppler hergestellt werden. In ersten Zwischenergebnissen konnten das Sensordesign über die**

**Detektion von Methylenblau in Wasser bei einer Wellenlänge von 638 nm mittels Faserlaser evaluiert werden. Hierbei wurde die Ausrichtung des Faserendes mittels Hexapoden auf eine maximale Ausgangsleistung optimiert. Der Vorteil bei diesem Vorgehen liegen in der besseren Verständnis des Sensordesigns und liefert somit erste Erkenntnisse hinsichtlich Transfer zur benötigten Wellenlänge von 4,3  $\mu\text{m}$ .**

**Projektbeteiligte/ Project participants:**

**Projektleitung:**

Prof. Raimund Förg

**Projektmitarbeiter:**

Benedikt Schloder

Julian Stauch

**Projektpartner/ Project partners:**

**Gefördert durch/ Funded by:**

**Logos/ Logos:**