

Elektrochemische CO₂-Reduktion durch gepulste Elektrolyse: Entwicklung und Optimierung eines Ethen-selektiven, langzeitstabilen und skalierbaren Prozesses

Verfasser: Dr.-Ing. Yannick Jännsch

Zusammenfassung

Die elektrochemische CO₂-Reduktion ist ein Verfahren, bei welchem CO₂ elektrolytisch in Brenn- und Wertstoffe umgesetzt wird. Die Technologie ist im Zuge der Klimawende attraktiv, da erneuerbarer (Überschuss-) Strom und CO₂ aus Abgasen oder der Atmosphäre genutzt werden können. Ein besonders attraktives Produkt der CO₂-Elektrolyse ist Ethen, da es als Basischemikalie der chemischen Industrie hohe Marktpreise erzielt.

In dieser Arbeit wurde ein anwendungsnahes System entwickelt, welches die elektrochemische CO₂-Reduktion an Gasdiffusionselektroden in einem Flusszellen-Elektrolyseur ermöglicht. Bei der Entwicklung standen Ethen-Selektivität, Langzeitstabilität, Skalierbarkeit und hohe Stromdichten im Fokus.

Zu Beginn der Arbeit wurde ein Laboraufbau zum Einsatz von Gasdiffusionselektroden zur CO₂-Reduktion entwickelt und validiert. Anschließend wurden kohlenstoffbasierte Gasdiffusionselektroden in diesem Aufbau erprobt. Dafür kamen galvanostatische, potentiostatische und gepulste Verfahren zum Einsatz. Die gepulste Potentialführung (Pulsmethode) bei der CO₂-Reduktion ist ein am Lehrstuhl für Funktionsmaterialien entwickelter Prozess, um die Ethen-Selektivität und Langzeitstabilität während der Elektrolyse zu erhöhen, wurde aber in dieser Arbeit das erste Mal auf Gasdiffusionselektroden angewendet. Es konnte gezeigt werden, dass die Pulsmethode auch an Gasdiffusionselektroden und bei hohen Stromdichten den gewünschten Effekt erzielt. Im Laufe der Arbeit wurden die kohlenstoffbasierten Gasdiffusionselektroden als nachteilig für die Langzeitstabilität der Elektrolyse identifiziert. Daher wurde eine PTFE-basierte Alternative entwickelt.

Bestellinformation / Order information

Autor: Yannick Jännsch

Titel: Elektrochemische CO₂-Reduktion durch gepulste Elektrolyse: Entwicklung und Optimierung eines Ethen-selektiven, langzeitstabilen und skalierbaren Prozesses

Reihe: Bayreuther Beiträge zu Materialien und Prozessen, Bd. 18

Herausgeber: Ralf Moos und Gerhard Fischerauer

Verlag: Shaker-Verlag, Düren (2022)

ISBN: 978-3-8440-8770-3

Kontakt

E-Mail: funktionsmaterialien@uni-bayreuth.de

Telefon: +49 921 55 7401