

# Entwicklung einer Elektrolysezelle mit gasdurchlässiger Elektrode

Michael Niebler

## Zusammenfassung

Die Emission von Kohlenstoffdioxid und die damit einhergehenden Änderungen des Weltklimas gilt als eines der größten Probleme des 21. Jahrhunderts. Die Energiewirtschaft ist eine der Hauptemittenten des Treibhausgases. Um bei industriellen Vorgängen und im Nachgang von Verbrennungsprozessen zur Energiegewinnung den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu minimieren, bietet die elektrochemische Reduktion von CO<sub>2</sub> zu Kohlenwasserstoffen hohes Potential.

Die maßgeblichen Produkte, die bei der Elektrolyse an einer Kupferelektrode entstehen, sind Methan, Ethen, Kohlenmonoxid und Wasserstoff. Methan beispielsweise ist der Hauptbestandteil von Erdgas und könnte problemlos in das bereits bestehende Erdgasnetz eingespeist werden. Bei Ethen wiederum handelt es sich um eine Grundchemikalie, welche in der chemischen Industrie als Edukt eingesetzt wird.

Die vorliegende Arbeit beschreibt die Entwicklung einer modular aufgebauten Elektrolysezelle zur CO<sub>2</sub>-Reduktion mit einer in der Zelle befindlichen Drei-Phasen-Elektrode. Als Material für den Bau der Zelle wird Polyetheretherketon verwendet. Hieraus werden die einzelnen Segmente gefertigt. Es handelt sich bei der Zelle um zwei durch eine Nafionmembran voneinander getrennte Elektrolyträume mit jeweils 50 ml Volumen.

Als Anode wird eine Platinwendel und als Kathode zunächst ein Kupfernetz eingesetzt. Die Drei-Phasen-Elektrode besteht aus einer Glasfritte und dem darauf befindlichen Kupfernetz, durch welches das Eduktgas strömt. Als Anolyt und Katholyt wird Kaliumhydrogencarbonat mit verschiedener Molarität genutzt. Über eine extra angefertigte Luggin-Kapillare kann eine Referenzelektrode angebracht und das Arbeitspotential eingestellt werden. Für den späteren Einsatz echter Diffusionselektroden wurde ein weiteres Bauteil mit einer Kapillarbohrung für den Referenzabgriff gefertigt.

Im Betrieb werden nur die gasförmigen Produkte analysiert. Bei ersten Elektrolysen wird eine Gesamt-Faraday-Effizienz für gasförmige Produkte von 80% erreicht.

### Kontakt

Dr. Martin Hämmerle

Telefon: +49 921 55 7402

E-Mail: [Martin.Haemmerle@uni-bayreuth.de](mailto:Martin.Haemmerle@uni-bayreuth.de)