

Zellentwicklung für die CO₂-Elektrolyse an Gasdiffusionselektroden

Alexander Fast, M. Sc.

Zusammenfassung

Wird CO₂ aus entsprechenden Industrieprozessen abgeschieden, kann dies als Rohstoff für verkaufsfähige Produkte wie Methan, Ethan und Ethen dienen. Über die CO₂-Elektrolyse an Gasdiffusionselektroden (GDE) kann gasförmig zugeführtes CO₂ in einem einzigen Verfahrensschritt zu den jeweiligen Elektrolyseprodukten reduziert werden. Diese GDE, ihre Herstellung, ihre Lebensdauer wie auch ihr elektrokatalytisches Verhalten sind dabei von essentieller Bedeutung. Deshalb war es das Ziel dieser Arbeit, eine elektrochemische Flusszelle zu entwickeln, deren GDE einfach und schnell ausgetauscht werden kann, um verschiedenartige GDE schnell charakterisieren zu können.

Ausgehend von der Micro Flow Cell (ElectroCell A/S) wurden drei Flusszellendesigns entwickelt. Alle Flusszellendesigns wurden auf Dichtigkeit hin überprüft. Mit den dichten Flusszellen wurde eine Impedanzmessung zur Erfassung des Elektrolytwiderstandes und eine galvanostatische Elektrolyse zur Erfassung der produktbezogenen Stromdichten und Faraday-Effizienzen durchgeführt.

Die Entwicklung vorbereitend wurden theoretische Aspekte des Flusszellendesigns wie die Materialauswahl, das Flussfelddesign, das Dichtungsdesign und die Schraubenauslegung angeführt. Während der iterativen Entwicklung wurde das Belastungsprofil der Dichtungen dahingehend optimiert, dass ein möglichst geringer Kraftaufwand zum Erreichen der Systemdichtigkeit notwendig ist. In der dritten Iteration konnte die Dichtigkeit mit zwei Verschraubungen erreicht werden, welche bei geringem Kraftaufwand mithilfe von Flügelmuttern manuell angezogen wurden. Zudem wurde auch der elektrische Anschluss der Elektroden optimiert, sodass die Elektroden durch Einlegen in eine formschlüssige Ausbuchtung kontaktiert werden. Im Ergebnis sind nur wenige Bauteile vom Auswechselprozess der Gasdiffusionselektrode betroffen. Diese sind formschlüssig gegen Verschiebungen gesichert und erlauben so eine einfache und schnelle Montage.

Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. Ralf Moos

Telefon: +49 921 55 7401

E-Mail: Funktionsmaterialien@uni-bayreuth.de