

Einfluss von organischen Additiven auf die Aktivität von platinbasierten Katalysatoren für Polymerelektrolytmembran-Brennstoffzellen

Timon Günther

Zusammenfassung

Die Hochtemperaturform der Polymerelektrolytmembran-Brennstoffzelle ist die jüngste und eine der vielversprechendsten Brennstoffzellenarten. So punktet diese Antriebsform mitunter mit einer hohen Leistungsdichte, einem kompakten, modularen Aufbau und kann mit Leistungen im Bereich von 1 - 250 kW für eine hohe Bandbreite an mobilen und stationären Anlagen eingesetzt werden. Nach der Entwicklung von Polybenzimidazole (PBI) als alternatives Membranmaterial konnte die Betriebstemperatur in der hier betrachteten Hochtemperaturform auf 120 – 200 °C angehoben werden. So ist die Kinetik der ablaufenden Knallgasreaktion $[2 \text{ H}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{ H}_2\text{O} (\text{g})]$ an den Elektroden begünstigt und das eingespeiste Brenngas (H_2) kann höhere Unreinheiten (CO oder H_2S) tolerieren. Dadurch bestehen aber auch Probleme bezüglich der an den beiden Elektroden aufgetragenen platinbasierten Katalysators, der die Reaktion maßgeblich beschleunigt. Dennoch besteht aufgrund der phosphorsäuredotierten Elektrolytmembran auch die Gefahr der Vergiftung des Katalysators durch Adsorption der Phosphationen (PO_4^{3-}) auf der Katalysatoroberfläche. So wurde in dieser Abschlussarbeit die Möglichkeit untersucht, die an der Kathode ablaufende Sauerstoffreduktionsreaktion (engl. Oxygen reduction reaction [ORR]) durch eine Katalysatormodifikation mit organischen Additiven zu beschleunigen und die Adsorption von Phosphationen an der Katalysatoroberfläche zu minimieren (siehe Abbildung 1). Hierbei wurde der übliche platinbasierte Katalysator sowohl mit als auch ohne Additiv auf dessen Katalysatoraktivität untersucht. Als Versuchsaufbau für das Katalysatorscreening wurde die rotierende Scheibenelektrode (engl. Rotating disc electrode [RDE]) verwendet.

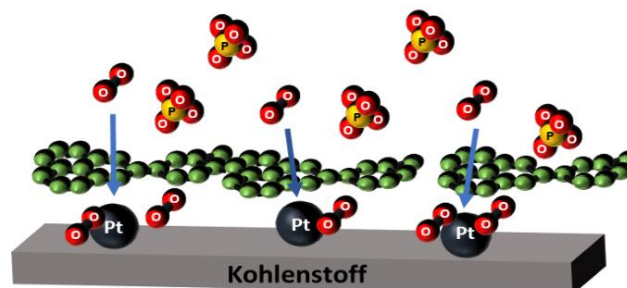


Abbildung 1: Additiveffekt auf der Katalysatoroberfläche.