

Christin Ernst M.A.

Leitung Forschungskommunikation

Christin.Ernst@cec.mpg.de

Tel.: +49-208-306-3681

Fax: +49-208-306-3956

8. Oktober 2020

Forscher entwickeln neue Elektrodenmaterialien für die Oxidation von Wasser – Eine Frage der Zusammenarbeit

Durch die elektrochemische Spaltung von Wasser lässt sich grüner Wasserstoff herstellen, der als Treibstoff, als Energiespeicher und für chemische Reaktionen verwendet werden kann. Auf diese Weise kann die Abhängigkeit vom Erdöl eingeschränkt und die Emissionen von Treibhausgasen reduziert werden. Allerdings verbraucht die Elektrolyse von Wasser viel Energie. Vor allem die Oxidationsreaktion zu Sauerstoff an der Anode ist sehr energieintensiv.

Um die Wasserspaltung besonders effizient zu gestalten, haben Forscher des Max-Planck-Instituts für Chemische Energiekonversion in Zusammenarbeit mit Forschern der TU Berlin, der RWTH Aachen und der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung in Berlin neue Elektrodenmaterialien für die Oxidation von Wasser entwickelt. Kohlenstoffelektroden sind besonders günstig, deaktivieren aber über die Zeit und sind somit nicht stabil. Aus diesem Grund entwickelten die Forscher Kohlenstoffelektroden, die auch die Übergangsmetalle Mangan und Eisen enthalten. Beide Metalle sind günstig und reichlich in der Erdkruste vorhanden. Durch eine umfassende Charakterisierung der Materialien konnte die Zusammensetzung der Elektroden beleuchtet werden. Die Materialien bestehen aus Kohlenstoff in Form von Kohlenstoffnanoröhren. Diese Röhren sind mit Eisencarbid-Partikeln gefüllt und die Außenseite mit Eisen- und Manganoxiden bedeckt. Die Materialien ermöglichen die Wasserelektrolyse bereits bei geringen Spannungen und sind außerdem über 20 Stunden lang aktiv ohne eine Deaktivierung zu zeigen.

Durch die Kombination der Daten aus Charakterisierung und Elektrolyse waren die Forscher in der Lage zu zeigen, dass einige Komponenten des Elektrodenmaterials besonders zur Stabilität, andere besonders zur Aktivität beitragen. So sorgen das Eisencarbid und die Kohlenstoffnanoröhren für die effiziente Wasserspaltung, während die Eisen- und Manganoxide an der Oberfläche eine Deaktivierung verhindern.

Nicht nur in der Forschung, auch in die Katalyse ist also eine gute Zusammenarbeit gefragt.

Originale Publikation: Broicher, C., Zeng, F., Pfänder, N., Frisch, M., Bisswanger, T., Radnik, J., Stockmann, J., Palkovits, S., Beine, K., Palkovits, R. (2020). Iron- and Manganese-Containing Multi-Walled Carbon Nanotubes as Electrocatalysts for the Oxygen Evolution Reaction - Unravelling Influences on Activity and Stability. *ChemCatChem* 12 (6), 4698-4957. <https://doi.org/10.1002/cctc.202001564>