

Christin Ernst M.A.

Leitung

Forschungskommunikation

Christin.Ernst@cec.mpg.de

Tel.: +49-208-306-3681

Fax: +49-208-306-3956

2. Oktober 2018

Pressemitteilung

Neues Muster für Hochleistungs-Katalysatoren entdeckt

Mark Greiner und Travis Jones vom Max-Planck-Institut für Chemische Energiekonversion und dem Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft haben zusammen mit einem Team internationaler Forscher kürzlich ein Phänomen entdeckt, das die künstliche Herstellung (Synthese) von Chemikalien revolutionieren könnte.

Um häufig verwendete Chemikalien - wie Kraftstoffe, Kunststoffe und Medikamente – herzustellen, ist die chemische Industrie auf Hochleistungs-Katalysatoren angewiesen. Einige Stoffe können nicht effizient hergestellt werden, da die hierfür benötigten Katalysatoren noch nicht existieren. Daher zielt ein Großteil der Forschung darauf ab, neue Katalysatoren zu entwickeln.

Wir kürzlich in der Fachzeitschrift *Nature Chemistry* berichtet wurde, entdeckten Greiner, Jones und Co. bei sogenannten Metall-Legierungen ein Phänomen, das neue Formen von Hochleistungs-Katalysatoren hervorbringen könnte. Das Forscherteam fand folgendes heraus: Wenn man eine sehr kleine Menge eines Metalls zu einem anderen hinzufügt, verändern sich sowohl die Eigenschaften des beigemischten Elements drastisch als auch seine Interaktion mit Molekülen. Dieses Ergebnis ist besonders interessant für die chemische Industrie, wo die Effizienz der chemischen Produktion oft davon abhängt, wie Moleküle mit Metallkatalysatoren interagieren.

Das Team fand heraus, dass eine verdünnte Mischung aus Kupfer und Silber zu bestimmten Eigenschaften führt, die freien isolierten Atomen ähneln. Die Natur verwendet isolierte Metallatome in biologischen Katalysatoren, den sogenannten Enzymen. Diese fein abgestimmten Katalysatoren sind bekannt für ihre beispiellose katalytische Effizienz. Industriekatalysatoren müssen sich dieses

Phänomen zu nutzen machen, da sie unter viel härteren Bedingungen arbeiten müssen, als biologische Systeme. Die industrielle Katalyse muss sich auf weniger effiziente anorganische Materialien in Form von makroskopischen Partikeln stützen. Durch die Nutzung der Eigenschaften isolierter Atome ist es möglich, dass katalytische Effizienz der industriellen Katalysatoren mit biologischen Systemen konkurrieren können.

Jones und Greiner nutzten das neu entwickelte Konzept der „Einatom-Legierungen“, bei denen das beigemischte Element keine Bindungen zu anderen Elementen bildet. Mit solchen Materialien zeigten sie experimentell, dass bestimmte Einzelatomlegierungen Eigenschaften aufweisen, die isolierten Ionen ähneln.

Ebenso bewiesen sie anhand theoretischer Berechnungen, dass auch andere Metallkombinationen zu diesem Verhalten führen müssten. Diese stellen eine Kategorie von bisher unerforschten Materialklassen dar, deren katalytische Eigenschaften justiert werden können. Diese Ergebnisse könnten ein neues Exempel für die Entwicklung neuartiger Hochleistungskatalysatoren statuieren.

Die Bedeutung dieser Studie wurde kürzlich auch im Abschnitt "News & Views" der Zeitschrift *Nature Chemistry* von Christian Papp hervorgehoben: Catalysis at the limit *Nature Chemistry* (2018). 10, 995-996 <https://doi.org/10.1038/s41557-018-0143-3>

Weitere Informationen finden Sie in der Originalveröffentlichung:

Greiner, M.T., Jones, T.E., Beeg, S., Zwiener, L., Scherzer, M., Girgsdies, F., Piccinin, S., Armbrüster, Knop-Gericke, A., Schlögl, R. (2018). Free-atom-like *d* states in single-atom alloy catalysts *Nature Chemistry*, 10, 1008-1015. <https://doi.org/10.1038/s41557-018-0125-5>

Wissenschaftlicher Kontakt

Dr. Mark Greiner

Max-Planck-Institut für chemische Energieumwandlung

Telefon: +49 (0)-208-306-3686

E-Mail: Mark.Greiner@cec.mpg.de

Dr. Travis Jones

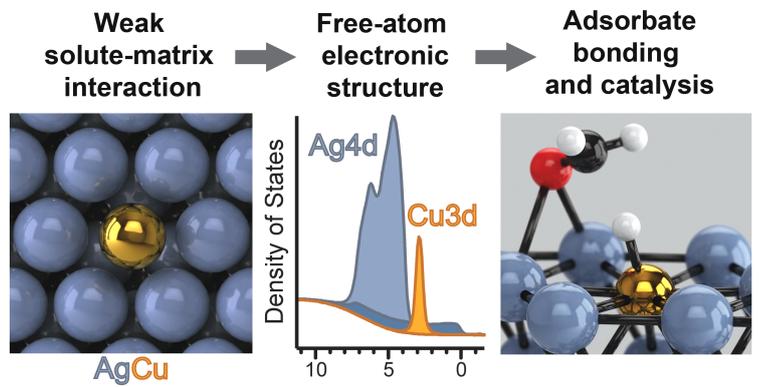
Fritz-Haber Institute of the Max-Planck Society

Phone: +49 (0)-30-8413-4421

E-Mail: trjones@fhi-berlin.mpg.de



Dr. Mark Greiner (MPI CEC) and
Dr. Travis Jones (FHI MPG)



(left) An illustration of an isolated-atom alloy, (middle) A valence electron spectrum of isolated-atom alloy, demonstrating its unique properties, (right) An illustration of the interaction between a molecule and alloy. © Nature Chemistry.