



Pressemitteilung

Chemie-Rätsel gelöst

Ein Freiburger Forschungsteam hat erstmals die Struktur eines nicht klassischen Carbokations aufgeklärt

Prof. Dr. **Ingo Krossing**, Dr. **Daniel Himmel** und **Franziska Scholz** vom Institut für Anorganische und Analytische Chemie der Universität Freiburg haben in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. **Karsten Meyer** von der Universität Erlangen und unterstützt durch Prof. **Paul von Rague Schleyer** von der University of Georgia/USA das 2-Norborylkatation als Kristall eingefangen und die Struktur der ungewöhnlichen und instabilen Kohlenstoffverbindung zweifelsfrei bewiesen. Das 2-Norborylkatation ist ein nicht klassisches Carbokation, ein Molekül mit einem positiv geladenen Kohlenstoffatom, das fünf statt drei Bindungen zu anderen Atomen eingeht. Mit ihrem Artikel in der Fachzeitschrift *Science* haben die Forscherinnen und Forscher nun eine seit mehr als 50 Jahren währende Kontroverse in der Chemie beendet.

Der strukturelle Aufbau des 2-Norborylkatations widerspricht dem gängigen Bild von Molekülen. Und doch: Zur Erklärung gewisser chemischer Reaktionen scheint diese kurzlebige Zwischenstufe existieren zu müssen. Tatsächlich wurde das Molekül schon lange synthetisiert, aber sein Aufbau ist analytisch schwer zu fassen. Der Grund dafür ist die schnelle Wanderung der Wasserstoffatome auch im isolierten Kristall. Ein klarer Beweis, wie die Bindungen im Molekül verteilt sind, stand deshalb bisher noch aus. In ihrem Artikel berichten die Forscher nun über die Methode, mit der ihnen die Röntgenstrukturanalyse des 2-Norborylkatations schließlich gelang. Bei diesem Verfahren werden Röntgenstrahlen durch einen Kristall gelenkt. Der Aufbau des Moleküls lässt sich dann anhand der Beugung der Strahlen in

Albert-Ludwigs-Universität
Freiburg

Rektorat

Stabsstelle Öffentlichkeitsarbeit
und Beziehungsmanagement

Abt. Presse- und
Öffentlichkeitsarbeit

Fahnenbergplatz
79085 Freiburg

Tel. 0761 / 203 - 4302
Fax 0761 / 203 - 4278

info@pr.uni-freiburg.de
www.pr.uni-freiburg.de

Ansprechpartner:
Rudolf-Werner Dreier (Leiter)
Nicolas Scherger
Rimma Gerenstein
Mathilde Bessert-Nettelbeck
Dr. Anja Biehler
Melanie Hübner
Katrin Albaum

Freiburg, 05.07.2013

der Kristallstruktur herleiten. In diesem speziellen Fall musste die Temperatur dazu nach einem aufwändigen Verfahren durch zyklischen Temperaturveränderungen langsam auf -233 Grad Celsius gesenkt werden, um die Wanderung der Wasserstoffatome bei tiefster Temperatur in der Ruhelage einzufrieren.

Schon der Chemie-Nobelpreisträger Prof. Herbert Charles Brown hatte die erste Beschreibung der nicht klassischen Carbokationen des Chemikers Prof. Saul Winstein 1949 kritisiert und einen eindeutigen experimentellen Beweis verlangt. Auch die klassischen Carbokationen mit bis zu drei Bindungen und einer positiven Ladung galten lange als Hirngespinnst und ihre Darstellung wurde sogar von Fachzeitschriften zensiert. In den 1960er Jahren gelang es dank der Arbeiten des Chemie-Nobelpreisträgers Prof. George Andrew Olah, sie mit spektroskopischen Verfahren nachzuweisen. Anders bei den nicht klassischen Carbokationen: Die außergewöhnliche Bindungssituation des Kohlenstoffs und die Verteilung der positiven Ladung über mehrere Kohlenstoffatome führte unter führenden Chemikerinnen und Chemikern zu einem wissenschaftlichen Streit über die Existenz dieser Verbindungen, der ein Vierteljahrhundert lang währte – und der nun mit den Ergebnissen der Freiburger Forscher entschieden ist.

Originalveröffentlichung:

F. Scholz, D. Himmel, F. W. Heinemann, P. v. R. Schleyer, K. Meyer and I. Krossing (2013): Crystal Structure Determination of the Nonclassical 2-Norbornyl Cation. In: Science 341 (6141), S. 62-64. Online verfügbar unter: www.sciencemag.org/content/341/6141/62.full

Kontakt:

Prof. Dr. Ingo Krossing
Institut für Anorganische und Analytische Chemie
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Tel.: 0761/203-6122
E-Mail: krossing@uni-freiburg.de