

Press release**Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V.****Dr. Renate Hoer**

06/09/2011

<http://idw-online.de/en/news427487>Research results, Scientific Publications
Chemistry
transregional, national**Molekulare optische Täuschung****Aromatisches Ringsystem erinnert an M.C. Eschers Penrose-Treppe**

Wer kennt es nicht, das berühmte Bild von M. C. Escher mit der Treppe, die immer nur treppauf führt, obwohl sie einen geschlossenen Kreis bildet, nach ihren Erfindern Lionel und Roger Penrose auch als „Penrose-Treppe“ bezeichnet – eine trickreiche optische Täuschung. Hiroyuki Isobe und ein Team von der Tohoku und der Tsukuba University (Japan) stellen jetzt in der Zeitschrift *Angewandte Chemie* ein Molekül vor, das an diese Penrose-Treppe erinnert.

Um die chemische Zusammensetzung und den strukturellen Aufbau von Molekülen zu veranschaulichen, stellt man diese an sich dreidimensionalen Objekte notwendigerweise in Form zweidimensionaler Strichzeichnungen dar. Oft wird ihnen auch ein zusätzlicher perspektivischer Anstrich mitgegeben, um die räumliche Anordnung der einzelnen Molekülteile zueinander herauszuarbeiten.

Zweidimensionale Zeichnungen können das Auge täuschen und dem Betrachter dreidimensionale Objekte vorgaukeln, die in der Realität unmöglich sind. So fasziniert und amüsiert uns die Betrachtung von Bildern solcher optischen Täuschungen, wie sie gern von M.C. Escher gezeichnet wurden. Eines seiner berühmtesten Werke ist eine Lithographie, die sich an die Penrose-Treppe anlehnt, auf der Menschen im Kreis laufen, obwohl sie augenscheinlich immer nur treppab gehen.

An diese Treppe fühlten sich die Wissenschaftler um Isobe erinnert, als sie ein Molekül aus der Klasse der so genannten Cyclobis[4]helicene synthetisierten und als Linienzeichnung darstellten. Helicene bestehen aus planaren aromatischen Kohlenstoffsechseringen, die miteinander über je eine gemeinsame Kante gewinkelt verknüpft sind. Aus räumlichen Gründen müssen sich die Moleküle spiralförmig winden. Ein [4]Helicen besteht aus vier verknüpften Ringen. Zwei solcher Einheiten kuppelten die japanischen Wissenschaftler ringförmig über zwei Einfachbindungen aneinander.

Eine Wendel (Helix) kann sich rechts herum oder links herum winden. Im Fall der Ringe aus zwei Helicen winden sich beide Helicen-Einheiten in die selbe Richtung. Dargestellt als perspektivische zweidimensionale Strichzeichnung erweckt das Doppel-Helicen den Eindruck der Penrose-Treppe: Beide Hälften führen treppab, trotzdem landet man beim gedanklichen Rundgang nach einer Umdrehung natürlich wieder am Ausgangspunkt.

Wie kann das sein? Das Molekül ist ja kein unmögliches Objekt, sondern existiert, und seine Struktur ist auch nicht anders als angenommen. Die Lösung des Verwirrspiels zeigt sich, wenn man das Molekül von der Seite darstellt: Die axiale Drehung der Einfachbindungen zwischen den zwei Bausteinen ermöglicht die geneigte Orientierung der Helicen-Ringsysteme.

Isobe hofft, dass diese Molekülklasse interessante Perspektiven als Baustein für Flüssigkristalle eröffnen könnte.

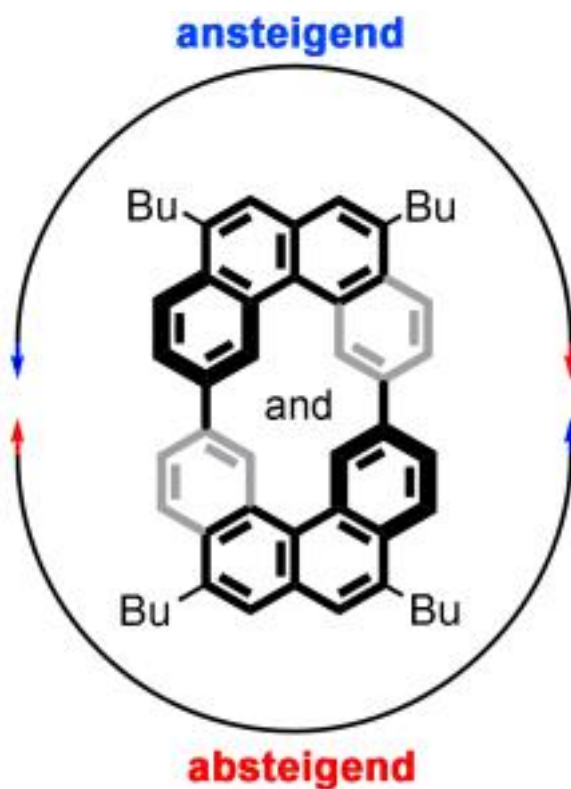
Angewandte Chemie: Presseinfo 23/2011

Autor: Hiroyuki Isobe, Tohoku University (Japan),
http://www.orgchem2.chem.tohoku.ac.jp/Isobe/Curriculum_Vitae.html

Angewandte Chemie, Permalink to the article: <http://dx.doi.org/10.1002/ange.201102210>

Angewandte Chemie, Postfach 101161, 69451 Weinheim, Germany

URL for press release: <http://presse.angewandte.de>



Wie bei M.C. Eschers Penrose-Treppe kann der Betrachter dieses Cyclobis[4]helicens gedanklich unentwegt "abwärts" gehen und kommt doch immer wieder "oben" an.

(c) Wiley-VCH