

D. A. Leigh

Der auf dieser Seite vorgestellte Autor veröffentlichte kürzlich seinen **25. Beitrag** seit 2000 in der *Angewandten Chemie*:

„Active-Metal Template Synthesis of a Molecular Trefoil Knot“: P. E. Barran, H. L. Cole, S. M. Goldup, D. A. Leigh, P. R. McGonigal, M. D. Symes, J. Wu, M. Zengerle, *Angew. Chem.* **2011**, *123*, 12488–12492; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2011**, *50*, 12280–12284.

David A. Leigh

Geburtstag:	31. Mai 1963
Stellung:	Professor of Organic Chemistry, University of Manchester (noch sind meine Gruppe und ich in Edinburgh, doch im September 2012 werden wir nach Manchester umziehen)
E-Mail:	David.Leigh@manchester.ac.uk
Homepage:	www.catenane.net
Werdegang:	1984 BSc special honours in Chemie, University of Sheffield 1987 Promotion in Chemie bei J. F. Stoddart, University of Sheffield 1987–1989 Postdoktorat bei D. R. Bundle am National Research Council of Canada, Ottawa
Preise:	2003 RSC Prize for Supramolecular Chemistry; 2004 RSC Prize for Interdisciplinary Research; 2005 RSC Prize for Nanotechnology; 2007 Feynman Prize for Nanotechnology; Izatt–Christensen Award for Macrocyclic Chemistry; EU-Descartes-Preis für Forschung; 2009 Fellow of the Royal Society; Merck Award; 2010 Tilden Award
Forschung:	Design und Synthese molekularer Architekturen, darunter Catenane, Rotaxane, Knoten und Anordnungen mit extrem starken H-Brücken, über die Funktion und Eigenschaften eingestellt werden können; synthetische molekulare Maschinen
Hobbies:	Mit meiner zehnjährigen Tochter spielen, zaubern (ich gehöre dem örtlichen Magic Circle an) und Bridge spielen (nach 22 Jahren Pause habe ich 2008 damit wieder angefangen)

Wenn ich kein Wissenschaftler wäre, würde ich ... was verpassen.

Nach was ich in einer Publikation als erstes schaue, ... ist etwas Schönes (Struktur, Konzept oder Ergebnis).

Ich begutachte wissenschaftliche Arbeiten gerne, weil ... Sir Alex Ferguson – der berüchtigt dafür ist, dass er bei entscheidenden Spielen versucht, Schiedsrichter hinsichtlich der Spieldauer zu beeinflussen – sonst nicht bei jedem Spiel von Manchester United, bei dem sie am Verlieren sind, fünf Minuten Nachspielzeit bekommen würde.

Das Wichtigste, was ich von meinen Eltern gelernt habe, ist, ... keinen gelben Schnee zu essen.

Die drei Personen der Wissenschaftsgeschichte, mit denen ich gerne zu Abend essen würde, sind ... hungrig.

Mein Lieblingsort auf der Welt ist ... dort, wo meine Frau glücklich ist.

Meine beste Investition war ... mit meinem Gehalt Laborgeräte zu kaufen, als ich meine erste unabhängige akademische Stelle bekam.

Meine geheime/nicht-ganz-so-geheime Leidenschaft ist ... mit meiner Tochter die Fernsehserie Glee anzuschauen.

Meine bisher aufregendste Entdeckung war ... die Anwendung des Mechanismus der Brownschen Ratsche auf das Design von Molekülstrukturen.

Das beste Stadium in der Karriere eines Wissenschaftlers ist ... die Zeit als Postdoc im Ausland.

Meine größte Motivation ist ... das Gefühl, mein Bestes für meine Gruppe und meine Familie gegeben zu haben.

Ein Nachteil meines Jobs ... fällt mir nicht ein. Wir haben das Glück, dass die Gesellschaft die Suche nach Wissen und Verständnis so schätzt, dass die Leute Steuern zahlen, damit wir an den Themen arbeiten können, die wir aufregend finden.

Ein guter Arbeitstag beginnt mit ... einer zur Veröffentlichung angenommenen Arbeit, und er endet mit dem Drücken des „Submit-Manuscript“-Knopfs.

Wenn ich frustriert bin, ... arbeite ich noch mehr.

Mein Lieblingsautor ist ... Christopher Brookmyre.

Die drei besten Filme aller Zeiten sind ... Schindlers Liste, Mein Vetter Winnie, Gigi.

Mein Lieblingssessen ist ... Pizza in der Trattoria Belle Arti (Bologna) und chinesisches Essen im Yang Sing (Manchester).

Wie hat sich Ihre Herangehensweise an die chemische Forschung seit Beginn Ihrer Karriere geändert?

Mit zunehmender Gruppengröße und vor allem einem immer besseren Postdoc-Doktoranden-Verhältnis konnten wir immer ehrgeizigere Projekte angehen. Dabei bearbeiten wir Probleme in kleinen Teams von 2–5 Leuten. Der Fortschritt kann schnell sein, und hochbegabte Forscher können ihre Fähigkeiten bei mehreren Projekten simultan einbringen. Damit kommt man rasch vorwärts, und es ist aufregend, und nach meiner Erfahrung haben die meisten daran mehr Spaß als am traditionellen Eine-Person-ein-Projekt-Ansatz.

Wie, glauben Sie, wird sich Ihr Forschungsgebiet in den nächsten zehn Jahren entwickeln?

Den Anfang des Gebiets synthetischer molekularen Maschinen definieren Arbeiten, in denen Moleküle synthetisiert wurden, deren Strukturen an Maschinenelemente erinnern, wie sie in der makroskopischen Welt vorkommen. Das war eine fantastische Symbolik und weckte große Begeiste-

itung für das Gebiet, doch da die dynamischen Eigenschaften von Materie auf unterschiedlichen Längenskalen sehr verschieden sind, ist es kein wirklich geeigneter Ansatz, um Maschinen zu entwerfen, die auf molekularer Ebene arbeiten. Lange Zeit wurden Schalter mit Motoren verwechselt, d. h., Moleküle, die auf keinen Fall Arbeit leisten oder Objekte transportieren können, wie es Kinesin und andere Motorproteine tun, wurden dennoch „Motor-Moleküle“ genannt. Doch inzwischen setzt langsam ein Umdenken ein, und ich bin sicher, dass innerhalb der nächsten zehn Jahre Chemiker immer komplexere molekulare Maschinen synthetisieren werden, wobei sie Ratschen-Mechanismen und andere aus der Physik und Biologie entlehnte mechanistische Ideen nutzen werden. Dies wird wirkliche synthetische molekulare Maschinen liefern, die auf molekularer und auf makroskopischer Ebene nützliche Aufgaben erledigen können, z. B. den Transport von Lasten entlang von Polymeren und auf Oberflächen, sowie neuartige Katalysatoren und Funktionseinheiten und vielleicht sogar molekulare Fabriken.

Meine fünf Top-Paper:

1. „Facile Synthesis and Solid State Structure of a Benzylic Amide [2]Catenane“: A. G. Johnston, D. A. Leigh, R. J. Pritchard, M. D. Deegan, *Angew. Chem.* **1995**, *107*, 1324–1327; *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* **1995**, *34*, 1209–1212.

Damit begann meine unabhängige Wissenschaftlerlaufbahn. Es war eine Zufallsentdeckung, dass Isophthaloyldichlorid und *p*-Xylendiamin zu einem [2]Catenan reagieren. Es war klar, dass ein neues H-Brücken-gebundenes Catenan/Rotaxan-System einiges Potenzial haben könnte, doch sogar mich überraschte, wie weit diese Chemie getrieben werden konnte.

2. „Unidirectional Rotation in a Mechanically Interlocked Molecular Rotor“: D. A. Leigh, J. K. Y. Wong, F. Dehez, F. Zerbetto, *Nature* **2003**, *424*, 174–179.

Wir versuchten einen Zugang zu synthetischen molekularen Motoren unter Verwendung von Catenan-Architekturen zu finden und landeten bei dem in dieser Arbeit beschriebenen Drehmotor. Die sehr aufwendige Synthese umfasste 20 Stufen mit dem Schließen eines 63-gliedrigen Rings durch Olefinmetathese (das mit immerhin 59 % Ausbeute gelang) und dem H-Brücken-gesteuerten Aufbau zweier weiterer Ringe (von denen jeder durch eine Vier-Molekül-Kondensation entstand) um den 63-gliedrigen Makrocyclus als den letzten beiden Stufen auf dem Weg zum Ziel, einem [3]Catenan.

3. „A molecular information ratchet“: V. Serreli, C.-F. Lee, E. R. Kay, D. A. Leigh, *Nature* **2007**, *445*, 523–527.

Der in Lit. [2] beschriebene [3]Catenan-Drehmotor arbeitet nach einem „Energie-Ratschen“-Mechanismus; d. h., die Strukturänderungen im größeren Ring,

die zum gerichteten Transport der kleineren Ringe führen, laufen unabhängig von den Positionen der kleineren Ringe ab. Es gibt jedoch noch einen zweiten Brownschen Ratschen-Mechanismus, bei dem die Position des Brownschen Teilchens (hier der transportierte molekulare Ring) einen Einfluss auf die Änderungen hat, die zur gerichteten Bewegung des Teilchens führen. Solche „Informations-Ratschen“-Mechanismen beruhen auf der Physik, die das berühmte Gedankenexperiment des Maxwell-Dämons bestimmt. In dieser Arbeit beschrieben wir, wie ein solches System mithilfe eines Rotaxans geschaffen werden kann.

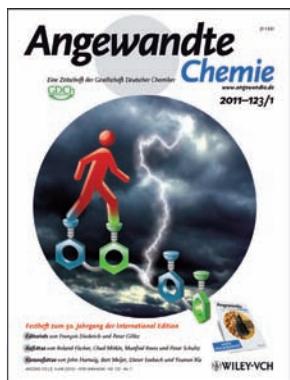
4. „A synthetic small molecule that can walk down a track“: M. von Delius, E. M. Geertsema, D. A. Leigh, *Nature Chem.* **2010**, *2*, 96–101.

In dieser Arbeit werden die ersten niedermolekularen synthetischen linearen Motoren beschrieben, Moleküle, die gerichtet entlang einer Führungsschiene wandern, ohne sich abzulösen.

5. „A synthetic molecular pentafoil knot“: J.-F. Ayme, J. E. Beves, D. A. Leigh, R. T. McBurney, K. Rissanen, D. Schultz, *Nature Chem.* **2012**, *4*, 15–20.

Der erfolgreiche Aufbau eines molekularen fünfblättrigen Knotens (fünf Kreuzungspunkte) nutzte die von Sauvage (der Einsatz von Metallhelicaten, um Kreuzungspunkte zu erzeugen) und Lehn (Anionen als Template zum Aufbau circularer Helicate) eingeführte Chemie. Durch Kombination dieser Techniken mit der reversiblen Bildung kovalenter Bindungen und stereoelektronischen Effekten zur Begünstigung des Ringschlusses gelang die Eintopfbildung des 160 Atome umfassenden Zielmoleküls aus 16 Komponenten.

DOI: 10.1002/ange.201201190



Die Forschung von D. A. Leigh war auch auf dem Titelbild der Angewandten Chemie vertreten:
„Light-Driven Transport of a Molecular Walker in Either Direction along a Molecular Track“: M. J. Barrell, A. G. Campaña, M. von Delius, E. M. Geertsema, D. A. Leigh, *Angew. Chem.* **2011**, *123*, 299–304; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2011**, *50*, 285–290.