



Curriculum Vitae Prof. Dr. Sir J. Fraser Stoddart

Name: Sir James Fraser Stoddart

Geboren: 24. Mai 1942

Forschungsschwerpunkte: Supramolekulare Chemie, physikalische organische Chemie, Stereochemie, molekulare Maschinen

Sir J. Fraser Stoddart ist ein britisch-amerikanischer Chemiker. Sein Forschungsschwerpunkt liegt auf der Synthese molekularer Maschinen, die aus Molekülen bestehen, die mechanische Funktionen ausführen können. So kann ein molekularer Schalter durch externe Stimuli wie Licht, elektrische oder magnetische Felder ein- und ausgeschaltet werden. Fraser Stoddarts Forschung im Nanobereich hat enormes Potenzial für die Entwicklung neuer Materialien und Geräte. 2016 erhielt er den Nobelpreis für Chemie gemeinsam mit dem niederländischen Physiker Bernard L. Feringa und dem französischen Chemiker Jean-Pierre Sauvage.

Akademischer und beruflicher Werdegang

- 2010 - 2020 Direktor, Center for the Chemistry of Integrated Systems (CCIS), Northwestern University, Evanston, USA
- seit 2008 Professor Emeritus für Chemie, Northwestern University, Evanston, USA
- 2003 - 2007 Direktor, California NanoSystems Institute, Los Angeles, USA
- 2003 - 2008 Fred Kavli Professor für Nanowissenschaften, University of California Los Angeles (UCLA), Los Angeles, USA
- 1997 - 2003 Professor für Organische Chemie, UCLA, Los Angeles, USA
- 1990 - 1997 Professor für Organische Chemie, University of Birmingham, Birmingham, UK
- 1981 - 1990 Reader in Chemie, University of Sheffield, Sheffield, UK
- 1980 Doctor of Science
- 1978 - 1981 Forscher, Imperial Chemical Industries, London, UK

- 1970 - 1978 Lecturer in Chemie, University of Sheffield, Sheffield, UK
- 1967 - 1970 Postdoc, Queen's University, Kingston, Kanada
- 1966 Promotion, University of Edinburgh, Edinburgh, UK
- 1964 Bachelor of Science, University of Edinburgh, Edinburgh, UK

Funktionen in wissenschaftlichen Gesellschaften und Gremien (Auswahl)

- seit 2018 Mitglied, Faculty Honors Committee, Northwestern University, Evanston, USA
- seit 2018 Mitglied, Editorial Advisory Board, ChemSystemsChem
- 2012 - 2016 Vorsitzender, Faculty Honors Committee, Northwestern University, Evanston, USA
- seit 2013 Mitglied, International Advisory Board, Chemistry World
- seit 2013 Mitglied, International Advisory Board, Macromolecular Rapid Communications
- seit 2013 Mitglied, International Advisory Board, ChemPlusChem
- seit 2010 Chief Editor, Applied Nanoscience
- seit 2008 Mitglied, Board of Trustees Professor of Chemistry, Northwestern University, Evanston, USA
- 2007 - 2012 Mitglied, Scientific Advisory Board, Molecular Foundry, Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, USA
- 2007 Mitglied, Departmental Awards Committee, UCLA, Los Angeles, USA
- 2004 - 2014 Mitglied, American Chemical Society (ACS) Executive Director's 2020 Committee, ACS, USA
- 2004 - 2006 Mitglied, Research Advisory Council, UCLA, Los Angeles, USA
- 2004 Mitglied, Wolf Prize in Chemistry Committee, Wolf Foundation, Herzlia Bet, Israel
- 2003 - 2005 Associate Editor, Organic Letters
- 2003 Mitglied, Scientific Committee of the Nanoworld Institute, University of Genoa, Genua, Italien
- 2003 Mitglied, International Advisory Committee for Conference on Materials and Advanced Technologies, Singapur, Singapur
- 2000 - 2008 Mitglied, Editorial Advisory Board, Crystal Growth and Design
- 1997 - 1999 Mitglied, Departmental Awards Committee, UCLA, Los Angeles, USA
- 1992 - 1993 Vorsitzender, Chemistry Futures Group, University of Birmingham, Birmingham, UK

1991 - 1994 Vorsitzender, Science Faculty Industrial Liaison Panel, University of Birmingham, Birmingham, UK

Projektkoordination, Mitgliedschaft in Verbundprojekten (Auswahl)

2023 Leiter, Projekt „An electric molecular motor“, National Science Foundation (NSF), Alexandria, USA

2022 Leiter, Projekt „Automating glycan assembly in solution“, Northwestern University, Evanston, USA

2004 - 2007 Mitglied, Materials Creation Training Programme, UCLA, Los Angeles, USA

Auszeichnungen und verliehene Mitgliedschaften (Auswahl)

2022 STEM Leadership Award for Propelling Science, Chemical Marketing & Economics, Inc., New York City, USA sowie National Aeronautics and Space Administration (NASA), USA

seit 2021 Korrespondierendes Mitglied, Australian Academy of Science, Canberra, Australien

seit 2018 Mitglied, Chinese Academy of Sciences (CAS), Peking, China

2016 Nobelpreis für Chemie (gemeinsam mit Bernard L. Feringa und Jean-Pierre Sauvage), Königlich-Schwedische Akademie der Wissenschaften, Stockholm, Schweden

seit 2014 Mitglied, National Academy of Sciences, Washington D. C., USA

2014 Centenary Prize Winner, Royal Society of Chemistry, London, UK

seit 2012 Mitglied, American Academy of Arts and Sciences, Cambridge, USA

2012 Distinguished Citizen Award, Illinois Saint Andrew Society, Chicago, USA

2010 Royal Medal, Royal Society of Edinburgh, Edinburgh, UK

2008 Davy Medal, Royal Society, London, UK

2008 Arthur C. Cope Award, Arthur C. Cope Fund, ACS, USA

2007 Knight Bachelor, UK

2007 King Faisal International Prize, King Faisal Foundation, Riad, Saudi-Arabien

2007 Jabir ibn Hayyan (Geber) Medal, Saudi Chemical Society, Saudi-Arabien

2007 Tetrahedron Prize for Creativity in Organic Chemistry, Elsevier, Amsterdam, Niederlande

2007 Albert Einstein World Award of Science, World Cultural Council

2007 Feynman Prize in Nanotechnology, Foresight Institute, San Francisco, USA

- seit 2006 Auswärtiges Mitglied, Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences (KNAW),
Niederlande
- 2006 Edward Mack Jr. Memorial Award, Ohio State University, Columbus, USA
- 2006 Fusion Award, University of Nevada, Reno, USA
- 2006 Ehrendoktorwürde, University of Twente, Enschede, Niederlande
- 2005 Arthur K. Doolittle Award, Division of Polymeric Materials: Science and Engineering
(PSME Division), ACS, USA
- 2005 Alumnus of the Year, University of Edinburgh, Edinburgh, UK
- 2005 Ehrendoktorwürde, University of Birmingham, Birmingham, UK
- 2005 Ehrenprofessor, East China University of Science and Technology, Shanghai, China
- seit 2005 Mitglied, American Association for the Advancement of Science (AAAS), USA
- 2004 Nagoya-Goldmedal in Organic Chemistry, MSD Life Science Foundation (Banyu),
Tokio, Japan
- 2000 Herbert Newby McCoy Award, Purdue University, West Lafayette, USA
- seit 1999 Mitglied, Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina
- 1999 Arthur C. Cope Scholar Award, ACS, USA
- 1995 Steinhöfer-Preis, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
- 1994 Chaire Bruylants Award, Katholieke Universiteit Leuven, Leuven, Belgien
- seit 1994 Mitglied, Royal Society, UK
- 1993 International Izatt-Christensen Award in Macrocyclic Chemistry, IBC Advanced
Technologies Inc., American Fork, USA
- 1980, 1981, Perkin Division Career Award, Royal Society of Chemistry, UK
1982
- 1978 Chartered Chemist, Royal Society of Chemistry, UK
- 1978 Carbohydrate Chemistry Award, Royal Society of Chemistry, UK
- seit 1971 Mitglied, ACS, USA
- seit 1965 Mitglied, Royal Society of Chemistry, UK
- 1964 Hope Prize in Chemistry, University of Edinburgh, Edinburgh, USA

Forschungsschwerpunkte

Sir J. Fraser Stoddart ist ein britisch-amerikanischer Chemiker. Sein Forschungsschwerpunkt liegt

auf der Synthese molekularer Maschinen, die aus Molekülen bestehen, die mechanische Funktionen ausführen können. So kann ein molekularer Schalter durch externe Stimuli wie Licht, elektrische oder magnetische Felder ein- und ausgeschaltet werden. Fraser Stoddarts Forschung im Nanobereich hat enormes Potenzial für die Entwicklung neuer Materialien und Geräte. 2016 erhielt er den Nobelpreis für Chemie gemeinsam mit dem niederländischen Physiker Bernard L. Feringa und dem französischen Chemiker Jean-Pierre Sauvage.

In der Natur sind molekulare Maschinen nichts Neues, in der Chemie schon. Biologische Systeme wie Enzyme und Proteine wandeln chemische Energie in mechanische Energie um. Das bekannteste Beispiel für eine natürliche molekulare Maschine ist die Adenosintriphosphat (ATP) -Synthase. Sie stellt ATP her, das Molekül, das die Energie für den Stoffwechsel lebender Zellen liefert. Im Unterschied zu ihrem Vorbild in der Natur werden die im Labor zusammengebauten winzigen Molekülverbände gezielt programmiert und gesteuert, um spezifische Aufgaben zu erfüllen.

Aufbauend auf den Arbeiten von Jean-Pierre Sauvage, hat Fraser Stoddart an der Entwicklung von molekularen Motoren gearbeitet, die rotatorische Bewegungen auszuführen, ähnlich wie ein Motor in einem Auto. Diese als Rotaxane bezeichneten Motoren bestehen aus mehreren miteinander verbundenen Molekülen, die in einem kovalenten Netzwerk angeordnet sind. Durch die Anwendung von äußeren Kräften können diese Moleküle sich in eine bestimmte Richtung drehen und so bewegen.

Stoddart und sein Team haben sich darauf konzentriert, diese Art von Maschinen durch komplexe und mehrstufige Syntheseprozesse herzustellen. Dabei haben sie unter anderem auch molekulare Borromäische Ringe entwickelt, die aus drei miteinander verflochtenen ringförmigen Molekülen bestehen. Wird einer der Ringe entfernt, fallen auch die anderen beiden Ringe auseinander. Die Herstellung von Borromäischen Ringen ist eine Herausforderung, da es schwierig ist, drei Ringe so zu verflechten, dass sie auch stabil sind. Im Jahr 1994 entwickelte Fraser Stoddart den ersten Borromäischen Ring aus molekularen Bausteinen und nannte ihn „Molecular Borromean Linkage“.

Borromäische Ringe haben großes Potenzial für die Entwicklung molekularer Maschinen, da sie durch ihre komplexe und nicht-lineare Struktur eine präzise Funktion ausüben können. Fraser Stoddart und sein Team haben beispielsweise einen künstlichen molekularen Muskel entwickelt, der aus Borromäischen Ringen aufgebaut ist. Diese besondere molekulare Maschine kann sich durch das Aktivieren und Deaktivieren spezifischer chemischer Reaktionen bewegen.

Fraser Stoddart hat mehrere Auszeichnungen für seine Arbeit erhalten, darunter den Nobelpreis für Chemie im Jahr 2016. Seine Arbeit verfügt über das Potenzial, neue Materialien und Geräte zu schaffen, die auf molekularer Ebene gesteuert werden können. Mögliche Anwendungsfelder liegen in der Medizin, der Elektronik und der Energiegewinnung. Der Chemiker hat mit über 800 Publikationen wesentlich zur theoretischen Weiterentwicklung der supramolekularen Chemie beigetragen.