



Curriculum Vitae Prof. Dr. Gerhard Hummer



Foto: Markus Scholz | Leopoldina

Name: Gerhard Hummer

Geboren: 2. Dezember 1966

Forschungsschwerpunkte: Theoretische Biophysik, Struktur und Dynamik von biomolekularen Systemen, biomolekulare Simulation

Der österreichische Biophysiker Gerhard Hummer erforscht, wie biologische Systeme auf der molekularen Ebene funktionieren. Er verwendet dazu biomolekulare Simulationen und Modellierung. Das dabei gewonnene Verständnis der molekularen Prozesse in lebenden Zellen ist Basis für neue therapeutische Ansätze und nanotechnologische Anwendungen.

Akademischer und beruflicher Werdegang

- seit 2016 Professor, Biophysik, Fachbereich Physik, Goethe-Universität Frankfurt am Main
- seit 2013 Direktor und Wissenschaftliches Mitglied, Max-Planck-Institut für Biophysik, Frankfurt am Main
- 2006 - 2013 Chief, Theoretical Biophysics Section, National Institutes of Health (NIH), National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK), Laboratory of Chemical Physics (LCP), Bethesda, USA
- 2002 - 2013 Senior Investigator, NIH, NIDDK, LCP, Bethesda, USA
- 1999 - 2002 Investigator, NIH, NIDDK, LCP, Bethesda, USA
- 1999 Team Leader, Computational Structural Biology, Los Alamos National Laboratory, Los Alamos, USA
- 1996 - 1999 Technical Staff Member, Los Alamos National Laboratory, Los Alamos, USA
- 1993 - 1996 Postdoktorand, Los Alamos National Laboratory, Los Alamos, USA
- 1992 Promotion, Physik, Universität Wien, Wien, Österreich

1990 Diplom, Physik, Universität Wien, Wien, Österreich

Funktionen in wissenschaftlichen Gesellschaften und Gremien

seit 2020 Mitglied, Fachkollegium „201 Grundlagen der Biologie und Medizin“, Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

seit 2020 Mitglied, Wissenschaftlicher Beirat, Centre Européen de Calcul Atomique et Moléculaire (CECAM), Lausanne, Schweiz

seit 2020 Mitglied, Wissenschaftlicher Beirat, Van 't Hoff Institute for Molecular Sciences, University of Amsterdam, Amsterdam, Niederlande

seit 2018 Mitglied, Editorial Advisory Board, Chemical Reviews

seit 2015 Mitglied, Editorial Advisory Board, Structure

2014 - 2015 Mitglied, Board of Reviewing Editors, eLife

2014 Mitglied, Editorial Board, Scientific Reports

2013 - 2015 Mitglied, Editorial Board, Journal of Physical Chemistry

2012 - 2015 Mitglied, Editorial Board, Journal of the Royal Society Interfaces

seit 2011 Mitglied, Editorial Board, Journal of Molecular Biology

2011 - 2015 Mitglied, Editorial Board, Journal of Chemical Physics

2010 Chair, Theoretical Chemistry Subdivision, American Chemical Society, USA

2008 - 2014 Mitglied, Editorial Board, Biophysical Journal

2007 - 2014 Editorial Board, Advances in Chemical Physics

Projektkoordination, Mitgliedschaft in Verbundprojekten

2020 - 2023 Teilprojekt „Molekulare Prinzipien der ER-phagie“, Sonderforschungsbereich (SFB) 1177, DFG

2017 - 2020 Teilprojekt „The physical basis of autophagosome biogenesis“, Human Frontier Science Programme, International Human Frontier Science Program Organization (HFSP)

2016 - 2020 Teilprojekt „Atomistische Simulation und Modellierung des aktiven Membrantransports“, SFB 807, DFG

2015 - 2023 Teilprojekt „Molekulare Simulationen von RNA-Faltung und Funktion“, SFB 902, DFG

Auszeichnungen und verliehene Mitgliedschaften

seit 2021	Mitglied, Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina
2015	Senior Fellow, Frankfurt Institute for Advanced Studies (FIAS)
2015	Kenneth S. Pitzer Memorial Lecturer, University of California, Berkeley, USA
2010	Raymond and Beverly Sackler International Prize in Biophysics, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel
2010	Nancy Nossal Scientific Mentorship Award, NIH, NIDDK, USA
2010	Henry S. Frank Lecturer, University of Pittsburgh, Pittsburgh, USA
seit 2005	Fellow, American Physical Society (APS), USA
1993	Würdigungspreis, Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, Wien, Österreich

Forschungsschwerpunkte

Der österreichische Biophysiker Gerhard Hummer erforscht, wie biologische Systeme auf der molekularen Ebene funktionieren. Er verwendet dazu biomolekulare Simulationen und Modellierung. Das dabei gewonnene Verständnis der molekularen Prozesse in lebenden Zellen ist Basis für neue therapeutische Ansätze und nanotechnologische Anwendungen.

Forschungsschwerpunkte sind der Aufbau komplexer zellulärer Strukturen aus einfachen Bausteinen – von der Assemblierung von Proteinen zur Bildung von Organellen, sowie die Funktionen der biomolekularen Maschinerie – von der Umwandlung von Energie zum Transport von Molekülen und der Übertragung von Signalen. Er nutzt dafür die molekulare Simulation, die integrative Modellierung sowie Methoden der statistischen und computergestützten Physik. Ihm gelang es zum Beispiel zu zeigen, dass Wasser in engen hydrophoben Kanälen einzigartige Eigenschaften besitzt, die auch in biologischen Prozessen genutzt werden: Im nahezu reibungsfreien Fluss von Wasser durch Wasserkanäle, in der Steuerung von Ionenkanälen durch kleinste Änderungen ihres Durchmessers und ihrer Polarität sowie im schnellen Protonentransfer bei der Energieumwandlung und der Übertragung biologischer Signale.

Mit molekularen Simulationen untersucht Hummer die Funktionen von Membranproteinen und ihren Komplexen. Neben der Beschreibung der Mechanismen des Transports durch die Membran rücken zunehmend Auf- und Umbauprozesse zellulärer Strukturen in den Fokus seiner Forschung. Beispiele sind der Abbau und die Verwertung zellulärer Bestandteile durch Autophagie oder die molekularen Prozesse in der viralen Infektion. Seine rechnerischen und theoretischen Untersuchungen ergänzen und erweitern die experimentelle Forschung und eröffnen Einblicke in die Funktion der molekularen Funktionsweise lebender Zellen.