



Curriculum Vitae Prof. Dr. Viola Vogel



Name: Viola Vogel
Geboren: 12. Dezember 1959

Forschungsschwerpunkte: Nanotechnologie, Biophysik, Bioengineering, Mechanobiologie

Viola Vogel forscht im Bereich Biophysik und Nanotechnologie und ist Pionierin der Mechanobiologie. Mit Nanotechnologie-Werkzeugen entdeckte sie verschiedenste Mechanismen, wie molekulare Bindungsstellen ein und aus geschaltet werden können, wenn Proteine mechanisch gestreckt werden, und so als Mechano-Chemische Schalter von der Natur genutzt werden. Dies hat fundamental wichtige Konsequenzen in der Mikro- und Zellbiologie, als auch in der Medizin, wie systematisch von ihr demonstriert wurde.

Akademischer und beruflicher Werdegang

- 2018 - 2020 Vorsteherin des Departments Gesundheitswissenschaften und Technologie, ETH Zürich, Schweiz
- 2018 - 2020 Einstein Visiting Fellow am Berlin Institute of Health, Charité, Berlin
- 2016 - 2018 Stellv. Vorsteherin des Departments Gesundheitswissenschaften und Technologie an der ETH Zürich
- 2017 Gründungsdirektorin des Instituts für Translationale Medizin (ITM), ETH Zürich
- seit 2012 Professorin am neu gegründeten Departement Gesundheitswissenschaften und Technologie, ETH Zürich
- 2004 - 2011 Professorin am Department Materialwissenschaft, ETH Zürich
- 2002 - 2004 Professorin am Department of Bioengineering, Adjunct in Physics, University of Washington, Seattle, USA
- 1997 - 2003 Gründungsdirektorin des Center for Nanotechnology, University of Washington

- 1997 - 2002 Associate Professor, Department of Bioengineering, University of Washington
- 1991 - 1997 Assistant Professor, Center for Bioengineering, University of Washington
- 1988 - 1990 Postdoktorandin an der University of California, Berkeley, USA
- 1987 Promotion (Dr. phil. nat.) in Physik und Philosophie an der Goethe-Universität Frankfurt am Main
- 1983 Diplom in Physik und Zoologie an der Goethe-Universität Frankfurt am Main

Funktionen in wissenschaftlichen Gesellschaften und Gremien

- seit 2016 Beiratsmitglied, Research Center for Functional Molecular Systems (FMS), Gravity Program, Niederlande
- seit 2015 Fakultätsmitglied im Wyss Translational Center Zürich, Schweiz
- seit 2015 Beiratsmitglied, Radboud University, Institute for Molecules and Materials, Nijmegen, Niederlande
- 2015 - 2020 Beiratsmitglied des Max-Planck-Instituts für Biochemie Martinsried
- 2015 Mitglied des Peer Review Committee des Institute for Molecules and Materials, Radboud University
- seit 2014 Jury Member for the Queen Elizabeth Prize for Engineering
- 2014 - 2016 Member of the World Economic Forum Global Agenda Council in Nanotechnology
- 2013 - 2018 Beiratsmitglied der Singapore-MIT Alliance for Research and Technology (SMART), Biosystems and Micromechanics (BioSyM) Program
- seit 2013 Beiratsmitglied des Institut Pierre-Gilles De Gennes, Paris, Frankreich
- 2012 - 2013 Rapporteur für die Max-Planck-Gesellschaft, Chemistry, Physics & Technology Section
- 2012 Jury-Mitglied für das European Research Council (ERC), Selection of Starter and Consolidator Awards, Physical Science Division (PE5)
- seit 2011 Mitglied des Hochschulrats der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München
- 2011 - 2014 Mitglied im Editorial Board von „Lab on the Chip“
- seit 2010 Beiratsmitglied des Wyss Institute for Biologically Inspired Engineering, Harvard University, Boston, USA
- 2008 - 2018 Beiratsvorsteherin der Nano Initiative München (NIM), LMU München
- 2007 - 2014 Beiratsmitglied (Vorsteherin seit 2010), Max-Planck-Institut für Kolloidforschung Golm
- 2006 - 2013 Beiratsmitglied und Mitglied im Editorial Board von „Biointerphases“

- 2006 - 2010 Jury-Mitglied für den Innovationswettbewerb zur Förderung der Medizintechnik, Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
- 2005 - 2017 Beiratsmitglied, A-STAR Institute of Bioengineering and Nanotechnology, Singapur
- 2005 - 2014 Mitglied im Editorial Board von „Annual Reviews of Biophysics“
- 2003 - 2004 US Representative on the Council of Scientists, Human Frontiers Science Program
- 1998 - 2000 Presidential Committee of Advisors in Science and Technology (PCAST): Member of panel preparing the „Presidential National Nanotechnology Initiative“, White House, USA
- 1998 Jurymitglied für das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Auswahl der „Kompetenzzentren für Nanotechnologie“

Auszeichnungen und verliehene Mitgliedschaften

- seit 2018 Board of Trustees, Gordon Research Conference Organisation
- seit 2018 Mitglied der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina
- seit 2015 Mitglied der European Academy of Science and Art
- 2014 - 2016 Mitglied im World Economic Forum Global Agenda Council
- 2012 International Solvay Chair, Brüssel, Belgien
- 2012 Ehrendoktorwürde der Tampere University, Finnland
- 2011 Timoshenko Lecture, Stanford University
- 2008 - 2013 ERC Advanced Grant, Proteins as Mechano-Chemical Switches
- 2006 Julius Springer Prize for Applied Physics
- 2005 Research Award, Philip Morris Foundation
- 2003 Fellow des American Institute for Medical and Biological Engineering (AIMBE)
- 1993 - 1998 First Award des Institute of General Medicine, National Institutes of Health, USA
- 1989 - 1990 Feodor Lynen-Stipendium der Alexander von Humboldt-Stiftung
- 1988 Otto Hahn-Medaille der Max-Planck-Gesellschaft

Forschungsschwerpunkte

Viola Vogel forscht im Bereich Biophysik und Nanotechnologie und ist Pionierin der Mechanobiologie. Mit Nanotechnologie-Werkzeugen entdeckte sie verschiedenste Mechanismen, wie molekulare Bindungsstellen ein und aus geschaltet werden können, wenn Proteine mechanisch gestreckt werden, und so als Mechano-Chemische Schalter von der Natur genutzt werden. Dies hat fundamental wichtige Konsequenzen in der Mikro- und Zellbiologie, als auch in der Medizin, wie systematisch von ihr demonstriert wurde.

Viola Vogel entschlüsselt, wie Zellen mechanische Kräfte nutzen, um die physikalischen Eigenschaften ihrer natürlichen Umgebung oder die von synthetischen Materialien zu ertasten. Sie entdeckte, dass zellgenerierte Kräfte ausreichen, um Proteine zu strecken und teilweise zu entfalten. Sie erarbeitete weitreichende experimentelle und computergestützte Mechanismen, um zu beschreiben, wie das Strecken von Proteinen ihre Struktur und so auch ihre Funktionen schalten kann (mechano-chemical switches). Hierbei nutzen Zellen das Ziehen an Proteinen, um mechanische Signale in biochemische Signale umzuwandeln, welche dann ihre Genexpression verändern können.

Vogels Team entdeckte auch Protein-Liganden-Bindungen, die durch Zugkräfte mechanisch verstärkt werden. Diese Bindungen werden heute „catch bonds“ genannt. Jüngst hat sie einen bakteriellen Nanokleber zu einer Nanosonde weiterentwickelt, mit der erstmals die Zugspannung von einzelnen Gewebefasern in Gewebeschnitten oder im lebenden Tier ausgelesen werden kann.

Ihre Forschung trägt dazu bei, wichtige Grundlagen von Gewebewachstum und Heilungsprozessen besser zu verstehen. Abnorme zellgenerierte Kräfte stimulieren auch das Krebswachstum und greifen in viele physiologische Vorgänge ein. Ihre Forschung ist relevant für viele medizinische Anwendungen, von Stammzellen zur Rolle der Makrophagen, von Gewebewachstum und Alterung zu entzündlichen Erkrankungen und Fragen der Regeneration, sowie für neuartige Krebsdiagnostik und Therapien. In Zusammenarbeit mit Medizinern evaluiert sie nun das Potential ihrer Erkenntnisse und Technologien für klinische Anwendungen.

Ein weiteres Forschungsziel von Viola Vogel fokussiert auf die Entwicklung von Nanorobotern auf Basis von biologischen Motoren. Mit in Zellen vorkommenden biologischen Nanomotoren (Kinesine) hat sie komplexe Transportmaschinen (Nano-Shuttles) konstruiert, die von „biologischem Treibstoff“ angetrieben werden.