



Curriculum Vitae Prof. Dr. Jan Peter Toennies



Foto: privat

Name: Jan Peter Toennies

Geboren: 3. Mai 1930

Forschungsschwerpunkte: Molekül- und Festkörperphysik

Jan Peter Toennies ist ein deutsch-US-amerikanischer Physiker und Chemiker. Er befasst sich mit Molekül- und Festkörperphysik und insbesondere mit Molekularstrahl-Streuexperimenten, mit der Streuung an Festkörperoberflächen, sowie mit der Untersuchung von Nanotröpfchen aus superfluidem Helium.

Akademischer und beruflicher Werdegang

- 2005 - 2006 Miller Professor, University of California, Berkeley, USA
- 1998 - 2002 Kommissarischer Direktor, Max-Planck-Institut für Strömungsforschung Göttingen
(seit 2004: Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation)
- seit 1998 Emeritiertes wissenschaftliches Mitglied, Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation, Göttingen
- 1969 - 1998 Wissenschaftliches Mitglied, Max-Planck-Gesellschaft und Direktor, Max-Planck-Institut für Strömungsforschung Göttingen
- 1965 - 1974 Gastprofessor in physikalischer Chemie, University of Gothenburg, Gothenburg, Schweden
- seit 1971 Honorarprofessor für Physik, Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität Bonn
- seit 1971 Außerplanmäßiger Professor für Physik, Georg-August-Universität Göttingen
- 1965 - 1968 Dozent, Physikalisches Institut, Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität Bonn
- 1965 Habilitation in experimenteller Physik, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
- 1957-1961 Postdoc, Physikalisches Institut, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina

www.leopoldina.org

- 1957 Promotion in Chemie, Brown University, Providence, USA
- 1953 - 1954 Studium, Georg-August-Universität Göttingen
- 1952 Bachelor, Amherst College, Amherst, USA

Funktionen in wissenschaftlichen Gesellschaften und Gremien

- 2009 - 2016 Gutachter; European Research Council
- 1995 - 2000 Vorsitzender, Beirat, Heyrovsky Institute, Czech Academy of Sciences, Tschechien
- 1987 - 2000 Mitglied, Beirat, Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft, Berlin
- 1986 - 1991 Mitglied, Comite de Direction, Lab. Collisions Atomiques et Moléculaires, Orsay, Frankreich
- 1987 - 1992 Mitglied, Gutachter-Gremium „Heisenberg“, Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG)
- 1983 - 1992 Gutachter, Sonderforschungsbereich Technische Universität Kaiserslautern, DPG
- 1983 - 1992 Gutachter, Sonderforschungsbereich Universität Bielefeld, DPG
- 1981 - 1983 Vorsitzender, German Space Lab Project Planning Group
- 1981 - 1983 Vorsitzender, Committee on Finances, EPS
- 1978- 1981 Mitglied, Vorstand, Sektion „Chemische Physik“, EPS
- 1978 - 1981 Mitglied, Vorstand, Sektion „Atomphysik“, EPS
- 1978 - 1981 Gewähltes Mitglied, Council, European Physical Society (EPS)
- 1977 - 1980 Vorsitzender, Sektion „Atomphysik“, DPG

Projektkoordination, Mitgliedschaft in Verbundprojekten

- 2000, 1997 Vorsitzender, Tagung „Quantum Fluid Clusters“
1994
- 1997, 1990, Vorsitzender, Internationale Konferenz „Surface Phonons“
1987, 1986
- 1991 Vorsitzender, First Conference „Fundamental Aspects in Surface Science“, European Science Foundation
- 1987 Vorsitzender, Meeting „Atomic and Molecular Physics“, DPG
- 1981 Vorsitzender, Tagung „50 Years Chemical Dynamics“
- 1976 Vorsitzender, First European Conference on Low Energy Collisions

- 1974 Vorsitzender, Internationale Konferenz „Molecular Energy Transfer“
- 1971 Vorsitzender, Tagung, European Chemical Society

Auszeichnungen und verliehene Mitgliedschaften

- 2022 Enrico Fermi Prize, Italian Physical Society, Bologna, Italien
- 2015 Gold Medal, City of Toulouse, Toulouse, Frankreich
- 2007 Ehrendoktor, Amherst College, Amherst, USA
- 2006 Benjamin Franklin Medal in Physics, The Franklin Institute, Philadelphia, USA
- 2005 Kolos Medaille, University of Warsaw sowie Polish Chemical Society, Polen
- 2002 Stern-Gerlach-Medaille, DPG
- 2000 Ehrendoktor, University of Gothenburg, Gothenburg, Schweden
- 1993 Mitglied, National Akademie der Wissenschaften Leopoldina
- 1992 Hewlett Packard Europhysics Prize, EPS
- 1992 Max-Planck-Forschungspreis, Max-Planck-Gesellschaft, München sowie Alexander von Humboldt-Stiftung, Berlin
- 1991 Heyrovský-Medaille, Czechoslovak Academy of Sciences, Tschechoslowakei
- 1990 Korrespondierendes Mitglied, Akademie der Wissenschaften zu Göttingen
- 1983 Fellow of American Physical Society
- 1971 Honorarprofessor, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
- 1964 Physik-Preis, Akademie der Wissenschaften zu Göttingen
- 1957 - 1962 Stipendium, Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
- 1953 - 1954 Stipendium, Fulbright-Programme, Department of State, USA

Forschungsschwerpunkte

Jan Peter Toennies ist ein deutsch-US-amerikanischer Physiker und Chemiker. Er befasst sich mit Molekül- und Festkörperphysik und insbesondere mit Molekularstrahl-Streuexperimenten, mit der Streuung an Festkörperoberflächen, sowie mit der Untersuchung von Nanotröpfchen aus superfluidem Helium.

Toennies Molekularstrahl-Streuexperimente dienen der Untersuchung chemischer Elementarprozesse sowie der atomaren Dynamik an Oberflächen. Zusätzlich untersuchte Toennies die Spektroskopie von Molekülen und die mikroskopischen Superfluidität von Helium und Wasserstoff in kleinen Heliumtröpfchen bei Temperaturen unter 0,5 Kelvin.

Ebenso befasste er sich mit sehr kleinen Quantenmolekülen aus Helium und Wasserstoff mittels Diffraktionsexperimenten.

In seinen frühen Experimenten in Bonn (1957 bis 1968) leistete er Pionierarbeit bei Untersuchungen mit gekreuzten Molekularstrahlen von quantenzustandsselektierten inelastischen Molekülkollisionen. Für die (Rotations-)Zustandsselektion verwendete er elektrostatische Quadrupolfelder, die im Labor von Wolfgang Paul für die hochauflösende Hochfrequenz-Molekülspektroskopie entwickelt wurden. Damit konnte er 1961 die Abhängigkeit der Streuquerschnitte von Molekülen in bestimmten Rotationszuständen von der Orientierung der Moleküle in Bezug auf die Relativgeschwindigkeit der Kollisionspartner untersuchen. 1962 gelang es ihm, mit zwei Quadrupol-Zustandsselektoren in einer Rabi-Anordnung die inelastische nach den Rotationsquantenzuständen aufgelöste Streuung eines Moleküls (TIF) durch einen gekreuzten Zielstrahl zu messen, der auf den Bereich zwischen den Quadrupolen gerichtet war und die Rolle des Rabi-C-Feldes spielte. In den folgenden Jahren hat seine Gruppe viele grundlegende Streuversuche unternommen, um die schwachen van der Waals-Kräfte zwischen Atomen und Molekülen untereinander besser zu verstehen. Im Zusammenhang mit diesen Experimenten wurde ein neues Potential-Modell, das häufig zitierte Tang-Toennies Modell, entwickelt.

1974 entdeckte die Göttinger Gruppe um Toennies eine neue Betriebsart für die Freistrahlexpansion von Heliumgas, die zu einem nahezu monoenergetischen Heliumatomstrahl mit einer translatorischen Energiespanne in der Größenordnung von einem mK führte. Ein solcher Strahl konnte als idealer Träger für hochauflösende laserinduzierte Fluoreszenzstudien von darin geimpften Molekülen oder als Umgebung für kinetische Studien der homogenen Keimbildung dienen. 1980 hat die Toennies-Gruppe mit der Streuung dieser Heliumatomstrahlen die Oberflächen-Phonon-Dispersions-Kurven von Festkörpern erstmals vollständig messen können. Damit eröffnete die Gruppe ein neues umfangreiches internationales Forschungsfeld

Im Jahr 1992 entdeckte Toennies' Arbeitsgruppe gut aufgelöste Molekül-Rotations-Spektren von einzelnen Molekülen, die in kleinen Nanotröpfchen aus Helium eingelagert wurden. Später in 1996 konnte aus den Spektren des Moleküls Glyoxal erste Evidenz für die mikroskopische Superfluidität von Helium gewonnen werden. Auch konnte die Superfluidität von kleinen Parawasserstoff-Clustern in gemischten $3\text{He}/4\text{He}$ -Tröpfchen bei 0,15 K erstmals nachgewiesen werden, die in den wärmeren reinen 4He -Tröpfchen nicht vorkommen. Diese Ergebnisse liefern den ersten Beweis für die komplizierte Superfluidität von Para-Wasserstoff. Die vielfältigen Forschungsmöglichkeiten die durch die Spektroskopie in Helium-Nanotröpfchen erschlossen wurden.

1994 konnte der erste Nachweis, für die Existenz des Heliumdimers durch den erstmaligen Einsatz der Materie-Wellen Beugung erbracht werden. Mit dieser neuen Methode konnte gezeigt werden, dass das Dimer mit 52 Angstrom das größte zweiatomige Molekül ist.

Mehr als ein halbes Jahrhundert lang haben Jan Peter Toennies und seine Gruppe elegante, anspruchsvolle und bahnbrechende Molekularstrahlexperimente durchgeführt. Seine Experimente haben zu neuen Erkenntnissen über das mikroskopische quantendynamische Verhalten der Teilchen in der Molekül-, Cluster- und Festkörperphysik geführt.