

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



Vierzig Jahre
Fachverband Atomphysik

1972 - 2012

Herausgegeben

von

Uwe Becker, Rainer Hentges, Bernd Lohmann, Burkhard Langer

Please help us to improve this document by mailing your corrections to Rainer Hentges, Schönhauser Allee 68, 10437 Berlin, rah@a-mol.com. In particular it would be nice to get all the names correctly spelled.

Vorwort

Vor 40 Jahren fanden die ersten Sitzungen des neugegründeten Fachverbands Atomphysik auf der Frühjahrstagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft in Hannover statt. In den davorliegenden Tagungen wurden die Bereiche Atom-, Kern- und Teilchenphysik noch in gemeinsamen Sitzungen behandelt.

Die Gründungsperiode des Fachverbands Atomphysik fand in einer Zeit statt, in der sich das spezifische Fachgebiet in keiner besonders guten Position im Hinblick auf seinen Beitrag zum Fortschritt der Physik im Allgemeinen befand. Dieser Fortschritt wurde in zunehmendem Maße in Fachkreisen mit den faszinierenden Entdeckungen in der Hochenergie-Physik gleichgesetzt. Dass Atomphysik in der breiteren Öffentlichkeit immer noch als Synonym für Atom-, Kern- und Elementarteilchenphysik stand, der Titel eines Buches meines Doktorvaters Hans Bucka, ein Schüler von Hans Kopfermann, war in Fachkreisen längst vergessen und das Gesamtgebiet in seine jeweiligen Unterdisziplinen aufgeteilt. Hier stand die Hochenergie-Physik, welche die klassische Kernphysik bereits in atemberaubendem Tempo überholt hatte, eineindeutig als Speerspitze der Physik im Vordergrund des Interesses. Es war eine Zeit, in der ich mich manchmal entschuldigen musste, meine Doktorarbeit noch auf einem Gebiet durchzuführen, von dem viele meinten, dies sei doch die „Physik der Frühphase der Quantenphysik“ also die Physik der zwanziger Jahre.

Die Entwicklungen auf dem Gebiet der Laser- und Synchrotronstrahlung haben der Atomphysik aber zu neuer Bedeutung verholfen. Der entscheidende Durchbruch kam aber nicht von der Anregungs- oder Nachweiseite eines atomaren oder molekularen Streuprozesses, sondern von der Präparation eines Quantenobjekts das mittels einer Streuung durch ein anderes Quantenobjekte analysiert wurde. Das war die Geburtsstunde der experimentellen Analyse der von Satyendranath Bose und Albert Einstein bereits ein halbes Jahrhundert vorausgesagten Bose-Einstein-Kondensation.

Dieser Erfolg hat der heutigen Atomphysik, trotz der Separation der Quantenoptik, zu einem großen Bedeutungsgewinn verholfen. Heute steht die Atomphysik neben den anderen Disziplinen der Physik auf gleicher Augenhöhe und es ist höchst wahrscheinlich, dass zukünftige bahnbrechende Entwicklungen der Physik aus diesem Gebiet kommen werden. Ich bin fest davon überzeugt, dass sie ihre führende Rolle, die sie in den zwanziger Jahren gehabt hat, zurückgewinnen wird. Vielleicht werden die kommenden Jahre ein weiteres Beispiel für die Bedeutung der Atomphysik in Bezug auf die mit hohem Tempo fortschreitenden Erkenntnisse in der Quanten-Verschränkung und deren Anwendung in Form des Quanten-Computers, liefern.

Die vollständigen Texte der „Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft“ können ab Jahrgang 1997 online¹ im Archiv der DPG gefunden werden, frühere Jahre sind z.B. in der Bibliothek des Fritz-Haber-Instituts der Max-Planck-Gesellschaft enthalten.

Berlin, den 10. März, 2012

Uwe Becker

Leiter des DPG Fachverbands Atomphysik von 2009 bis 2011

¹<http://www.dpg-verhandlungen.de>

Preface

40 years ago, the first sessions of the newly founded Atomic Physics Division of the German Physical Society took place at the DPG spring meeting in Hannover. In the meetings before the sub-disciplines Atomic, Nuclear, and Elementary Particle Physics had been discussed in joint sessions.

The foundation of the Atomic Physics Division took place in a time period in which this specific field was generally not in a particular good position. The progress in physics was increasingly considered by the community being due to the fascinating progress made in High Energy Physics. That Atomic Physics was still regarded as synonym for Atomic, Nuclear, and Elementary Particle Physics, the title of a book of my thesis adviser Hans Bucka, a scholar of Hans Kopfermann, in broader public, was long forgotten and the overall science had been divided into its corresponding sub-disciplines. In this respect High Energy Physics, which had overtaken Nuclear Physics already in amazing speed, unambiguously the spear head field of physics, was in the foreground of the interest. It was the time in which I had sometimes to apologize to do my doctoral thesis work still on a field of which many had the opinion that it represents the early years of Quantum Physics, that means the physics of the twenties.

The development in the field of lasers and synchrotron radiation helped Atomic Physics to gain region importance. The decisive break through came, however, not from the excitation and detection side of an atomic or molecular scattering process, but from the preparation of a quantum object being analyzed by the scattering by another quantum object. This was the birth hour of the experimental analysis of the Bose-Einstein-Condensate being predicted by Satyendranath Bose and Albert Einstein already half a century ago.

This success helped the present Atomic Physics despite the separation of the Quantum Optics to a large importance increase. Nowadays Atomic Physics is at the same eye level with the other disciplines of physics and it is very probably that future spectacular developments in physics will come from this field. I am completely convinced, that it will recover its leading role, that it had in the twenties. Maybe the upcoming years will give a further example for the importance of Atomic Physics by the breathtaking development in quantum entanglement and its applications in form of the quantum computer.

The late years, since 1997, of the full text of the Verhandlungen of the Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG) can be found in the online² archive of the DPG. Earlier years are present in the library e.g. of the Fritz Haber Institute of the Max Planck Society.

²<http://www.dpg-verhandlungen.de>

Berlin, March 2012

Uwe Becker

Chair of the DPG Atomic Physics Division from 2009 to 2011

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	ii
Preface	iv
Inhaltsverzeichnis	vii
1 Die 1970er Jahre	1
Regensburg 1972	2
München 1973	6
Stuttgart 1974	11
Köln 1975	16
Hannover 1976	20
Mainz 1977	23
München 1978	28
Berlin 1979	39
2 Die 1980er Jahre	50
Bielefeld 1980, 44. Physikertagung	51
Würzburg 1982	58
Gießen 1984	66
Heidelberg 1986, 50. Physikertagung	72
Bonn 1988	84
3 Die 1990er Jahre	89
München 1990, 54. Physikertagung	90
Freiburg 1991	109
Hannover 1992	117
Berlin 1993	127
Hamburg 1994, 58. Physikertagung	136
Edinburgh 1995, ECAMP V	148
Rostock 1996	157
Mainz 1997	165
Konstanz 1998	171
Heidelberg 1999	176
4 Die 2000er Jahre	186
Bonn 2000	187
Berlin 2001, ECAMP VII	198
Osnabrück 2002	208

Inhaltsverzeichnis

Hannover 2003, 67. Physikertagung	218
München 2004, 68. Physikertagung	233
Berlin 2005, 69. Jahrestagung	250
Frankfurt 2006	261
Düsseldorf 2007	272
Darmstadt 2008	283
Hamburg 2009	295
5 Die 2010er Jahre	311
Hannover 2010	312
Dresden 2011, 75. Jahrestagung	328
Stuttgart 2012	348
6 Register	362
Tagungsorte	363
Plenarvortragende	364
Leiter Atomphysik	369
Wissenschaftliche Tagungsleiter	370
Örtliche Tagungsleiter	372

1 Die 1970er Jahre

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



FRÜHJAHRSTAGUNG REGENSBURG 1972

Fachauschuß Atomphysik

Fachauschuß Molekülphysik

Sektion Atomare und Molekulare Stöße

in der

Arbeitsgemeinschaft Massenspektroskopie

Deutsche Arbeitsgemeinschaft Vakuum

und

Regionalverband Bayern der DPG

Die Teiltagung über Vakuum ist eine Gemeinschaftstagung mit der

Österreichischen Gesellschaft für Vakuumtechnik

und der

Schweizerischen Gesellschaft für

Vakuum-Physik und -Technik

vom 5. bis 8. April 1972

in

Regensburg

Zur Organisation der Tagung

Wissenschaftlicher Tagungsleiter

(Vors. des FA Atomphysik)
Prof. Dr. G. zu Putlitz
I. Phys. Inst. der Univ.
6900 Heidelberg
Philosophenweg 12
Tel. (06221) 433 49

Örtlicher Tagungsleiter

Prof. Dr. W. Gebhardt
Fachbereich Physik der Univ.
8400 Regensburg
Universitätsstraße 31
Tel. (0941) 943-2081

Plenarvorträge

- | | | | |
|---|-------|----------|--------|
| Plenarvortrag
Farbstofflaser als Lichtquellen für spektroskopische Untersuchungen
• W. SCHMIDT – Oberkochen | PV 1 | Mi 09:05 | Saal C |
| Plenarvortrag
Beam-Foil-Spektroskopie
• J. ANDRÄ – Berlin | PV 2 | Mi 09:55 | Saal C |
| Plenarvortrag
CD, ORD und MCD, MOR als Strukturbestimmungsmethode und als Hilfsmittel zur Zuordnung von Absorptionsspektren
• H.G. KUBALL – Würzburg | PV 3 | Mi 14:00 | Saal C |
| Plenarvortrag
Über den heutigen Stand der Vakuumtechnik
• H.G. NÖLLER – Köln | PV 4 | Do 09:00 | Saal C |
| Plenarvortrag
Möglichkeiten zur Erzeugung spinpolarisierter Elektronen
• J. KESSLER – Münster | PV 5 | Do 09:50 | Saal C |
| Plenarvortrag
Emission spinpolarisierter Elektronen aus magnetischen Stoffen
• H.CH. SIEGMANN – Zürich | PV 6 | Do 10:20 | Saal C |
| Plenarvortrag
Bestimmung zwischen molekularer Potentiale aus Streumessungen
• U. BUCK – Göttingen | PV 7 | Do 14:00 | Saal C |
| Plenarvortrag
ESCA - A Link between Physics and Chemistry
• K. SIEGBAHN – Uppsala | PV 8 | Fr 09:00 | Saal C |
| Plenarvortrag
(Thema aus der Theorie atomarer Stöße - Wortlaut wird auf der Tagung mitgeteilt)
• R. SUPLINSKAS – New Haven, USA | PV 9 | Fr 09:50 | Saal C |
| Plenarvortrag
Exotische Atome
• U. LYNEN – Heidelberg und Genf | PV 10 | Fr 14:00 | Saal C |

Fortbildungsvorträge

Fortbildungsvortrag FB 1 Sa 09:00 Saal C

Optisches Pumpen

• G. ZU PUTLITZ – Heidelberg

Fortbildungsvortrag FB 2 Sa 10:10 Saal C

Interplanetarische Materie

• TH. NOWAK – Würzburg

Fortbildungsvortrag FB 3 Sa 11:30 Saal C

Optische Aktivität als moderne Methode zur Strukturbestimmung

• H.G. KOBALL – Würzburg

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



FRÜHJAHRSTAGUNG MÜNCHEN 1973

vom 2. bis 7. April 1973

des DPG-Regionalverbands Bayern

Thema:

ATOM UND MOLEKÜLPHYSIK

Beteiligte Fachgremien:

DPG-Fachausschuß Atomphysik

DPG-Fachausschuß Hochfrequenzphysik

DPG-Fachausschuß Molekülphysik

und

Sektion „Atomare und Molekulare Stöße“
der Arbeitsgemeinschaft Massenspektroskopie

Zur Organisation der Tagung

Wissenschaftlicher Tagungsleiter

(Leiter des FA Atomphysik)
Prof. Dr. G. zu Putlitz
Inst.f. Angew. Physik der Univ.
6900 Heidelberg
Albert-Überle-Str. 3-5
Tel. (06221) 43837

Örtlicher Tagungsleiter

Dr. J. Fricke
Physik-Department E 13
Techn. Universität München
8046 Garching
Tel. (0811) - 3209547

Plenarvorträge

Plenarvortrag PV 1 Mo 09:15 Saal S 1

Probleme der Quantenelektrodynamik starker Felder in der Schwerionenstreuung

- W. GREINER – Phys. Inst., Univ. Frankfurt/M

Plenarvortrag PV 2 Mo 10:15 Saal S 1

Spectroscopic Measurements of Muonic Systems using Lasers

- E. ZAVATTINI – CERN, Genf

Plenarvortrag PV 3 Mo 14:30 Saal S 1

Ist akustische Kernspinresonanz (NAR) eine brauchbare Untersuchungsmethode?

- S. WILKING – Phys. Inst. FU Berlin

Prinzip, Probleme, Perspektiven der akustischen Kernspinresonanzmethode, insbesondere im Hinblick auf die Untersuchung von Metallen.

Plenarvortrag PV 4 Di 09:15 Saal S 1

Radio Emission from Interstellar Matter

- R.D. DAVIS – Nuffield Lab. Jodrell Bank, Univ. Manchester

Plenarvortrag PV 5 Di 10:15 Saal S 1

ENDOR an freien Radikalen in Lösungen und Flüssigen Kristallen

- K. MÖBIUS – Phys. Inst. FU Berlin

Plenarvortrag PV 6 Di 14:30 Saal S 1

Magnonen-Seitenlinien an Verbindungen Seltener Erden

- P.J. BECKER – Phys. Inst. Univ. Karlsruhe

Einige schwache Absorptionslinien im Spektrum von Seltenen-Erd-Ionen in magnetischen Isolatoren lassen sich durch einen Exziton-Magnon-Prozeß erklären, wobei die Kopplung durch die Jahn-Teller-Wechselwirkung zustande kommt. Man kann diese Linien von anderen Nebenlinien durch ihre Energie- und Intensitätsabhängigkeit im angelegten Magnetfeld unterscheiden.

Plenarvortrag PV 7 Mi 09:15 Saal S 1

Rotations- und Schwingungsrelaxation in Stößen mit elektronisch angeregten Molekülen

- E.H. FINK – Phys. Chem. Inst., Univ. Bonn

Plenarvortrag PV 8 Mi 10:15 Saal S 1

Hyperfeinwechselwirkungen nach Kernreaktionen

- J. CHRISTIANSEN – Phys. Inst. Univ. Erlangen

Plenarvortrag PV 9 Mi 14:30 Saal S 1

Zur Berufslage der Diplomphysiker (anschließend: Stellenmarkt)

- H. UHLISCH – Zentralst. für Arbeitsverm., Frankfurt/M

Plenarvortrag PV 10 Do 09:15 Saal S 1

Differential and Total Cross Section in Chemi-Ionisation

- J. LOS – FOM, Amsterdam

In this review chemi-ionisation is understood to be the transfer of an electron in collisions between alkali atoms and halogen molecules or atoms, leading to a positive alkali ion and a negative halogen ion. In the most simple case of an atom-atom collision, the interaction is quite well restricted to an interaction between two states, the potential energies of which show an avoided crossing at distances of the order of 10 Å. The diabatic transition in the crossing point is very well described by the Landau Zener formula; differential and total cross-sections then can be calculated semi classically. The experimentally measured differential cross-sections, including rainbow and supernumerary rainbows, together with an interference structure from the repulsive branches of the deflection function, are confirming remarkably well the theoretical approach. For the interaction between an alkali atom and a (diatomic) halogen molecule, the same mechanism of a diabatic transition at a pseudo-crossing is responsible for chemi-ionisation. As however, the interaction is now essentially a three particle one, the picture is much more complicated. The main effects of a molecular target are due to the angular dependence of the potential interaction energy, as well as the coupling matrix element H_{12} between the two adiabatic states; and in the second place the fact that a molecule does not have a well defined electron affinity like an atom. Although a rigid theoretical description is not yet possible, a qualitative description is well confirmed by experiment.

Plenarvortrag PV 11 Do 10:15 Saal S 1
Was kann man mit Molekularstrahlen über chemische Reaktionen lernen?

- H.G. BENNEWITZ – Phys. Inst., Univ. Bonn

Plenarvortrag PV 12 Fr 09:15 Saal S 1
Physikalische und chemische Denkschemata im Bereich der chemischen Physik

- G.L. HOFACKER – TU München

Plenarvortrag PV 13 Fr 10:15 Saal S 1
Photochemische Primärprozesse

- W. SCHLAG – TU München

Die verschiedenen Methoden zur Aufklärung zeitabhängiger, schneller kinetischer Vorgänge werden verglichen mit der Photoselektion als Methode zur Aufklärung photochemischer und photophysikalischer Primärprozesse.

Fortbildungsvorträge

Fortbildungsvortrag FB 1 Sa 09:30 Saal S 1
Frequenzvariable Laser

- H. WALTHER – Phys. Inst., Univ. Köln

Fortbildungsvortrag FB 2 Sa 10:45 Saal S 1
Chemische Reaktionen von Atomen

- J. WOLFRUM – Inst. für Phys. Chemie, Univ. Göttingen

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



FRÜHJAHRSTAGUNG STUTTGART 1974

der Fachausschüsse

ATOMPHYSIK, KURZZEITPHYSIK,

MOLEKÜLPHYSIK, PLASMAPHYSIK

und der Arbeitsgemeinschaften

MASSENSPEKTROSKOPIE

- SEKTION ATOMARE UND MOLEKULARE STÖSSE -,

QUANTENOPTIK

vom 4. bis 9. März 1974 in

Stuttgart

Leitung und Organisation: F.J. Comes, E. Hisam

Zur Organisation der Tagung

Mitgliederversammlung des FA Atomphysik

Mittwoch 6.3.1974, 17.30 Uhr (Saal C)

Tagesordnung:

1. Bericht über das Geschäftsjahr 1973/74
2. Bericht über die Mitgliederversammlung in Hamburg
3. Wahl des Stellvertretenden Fachausschußleiters für die Amtsperiode 1974/77
4. European Physical Society
5. Tagungstermine
6. Verschiedenes

Plenarvorträge

- | | | | |
|--|------|----------|--------|
| Plenarvortrag
Tunable Infrared Sources (Q)
• F.K. TITTEL – Houston/Texas | PV 1 | Mo 09:00 | Saal A |
| Plenarvortrag
Spektroskopie mit frequenzveränderlichen Lasern (A)
• H. WALTHER – Köln | PV 2 | Mo 09:45 | Saal A |
| Plenarvortrag
Konzentrationsverteilung und Reaktionen atmosphärischer Spurenstoffe (M)
• H.W. GEORGII – Frankfurt/Main | PV 3 | Di 09:00 | Saal A |
| Plenarvortrag
Laser-induzierte chemische Prozesse (M)
• K.L. KOMPA – Garching | PV 4 | Di 09:45 | Saal A |
| Plenarvortrag
Ultrakurze Lichtimpulse - Grundlagen und Anwendungen (Q)
• W. KAISER – München | PV 5 | Mi 09:00 | Saal A |
| Plenarvortrag
Ion Photodissociation Spectroscopy and Related Collisional Processes (A)
• J. DURUP – Paris | PV 6 | Mi 09:45 | Saal A |
| Plenarvortrag
Technologische Probleme des Fusionsreaktors (P)
• J. DARVAS – Jülich | PV 7 | Do 09:00 | Saal A |
| Plenarvortrag
Hydrodynamik der Laserfusion (P)
• K. LACKNER – Garching
Einen neuartigen Weg zur Energiegewinnung durch Kernfusion eröffnen Mikroexplosionen laserbestrahlter Kügelchen aus Deuterium-Tritium. Um bei mäßiger Laserenergie (≈ 1 kJ) Zündung zu erreichen, muß das Teilchen durch eine implodierende Kompressionswelle, erzeugt durch programmierte Heizung der Oberfläche mittels Laserstrahlung, auf 10^4 -fache Festkörperdichte komprimiert werden. Die Bestimmung der idealen Laserpulsform erfordert ausgedehnte hydrodynamische Berechnungen mit Mehrflüssigkeitsmodellen, bei denen mindestens Laserabsorption, Elektronenwärmeleitung, Elektronenentartungsdruck, Schocks und die Absorption der geladenen Reaktionsprodukte im Pellet berücksichtigt werden müssen. Die Ergebnisse solcher Rechnungen sowie Fragen der Licht-Plasma-Wechselwirkung und der hydrodynamischen Stabilität werden diskutiert. | PV 8 | Do 09:45 | Saal A |
| Plenarvortrag
Ultra-High-Speed Recording with Image Converters (K) | PV 9 | Fr 09:00 | Saal A |

- R. HADLAND – Bovington, UK

Plenarvortrag PV 10 Fr 09:45 Saal A

Vergleichende Betrachtungen über physikalische und biologische Sensoren (K)

- H. SCHOBER – München

Plenarvortrag PV 11 Mo 14:30 Saal D

Superradiation (Q)

- BONIPATIO – Stuttgart

Plenarvortrag PV 12 Mo 14:30 Saal A

Stand und Aussichten der Tokamak-Forschung (P)

- J. SCHLÜTER – Jülich

Plenarvortrag PV 13 Mo 15:15 Saal A

Ergebnisse am Tokamak-Experiment in Garching (P)

- D. KLÜBER – Garching

Pulsator I, die erste Garchinger Tokamak-Anlage, ist seit einem Jahr in Betrieb. Die in diesem Zeitraum erzielten Ergebnisse - vor allem Ströme, Dichten, Temperaturen, Einschluß- und Stabilitätsverhalten - werden zusammenfassend dargestellt. Dabei wird insbesondere auf den Einfluß verschiedener Variationsverfahren, sowie des zeitlichen Verlaufs des Entladungsstroms und der vertikalen Magnetfelder eingegangen.

Plenarvortrag PV 14 Di 11:00 Saal C

Hyperfeinwechselwirkung, Kernresonanz und Relaxation neutronenaktivierter β -Strahler (A)

- H. ACKERMANN – Heidelberg

Plenarvortrag PV 15 Di 14:30 Saal A

Axialgeblasene Lichtbögen - Neue Forschungsergebnisse und technische Anwendungen (P)

- K. RAGALLER – Baden/Schweiz

Plenarvortrag PV 16 Di 15:15 Saal B

Laserkommunikation (Q)

- M. BÖRNER – Ulm

Plenarvortrag PV 17 Do 14:30 Saal A

Resonanzerscheinungen bei Magnetoplasmen (P)

- H. SCHLÜTER – Bochum

Plenarvortrag PV 18 Do 14:30 Saal B

Der Resonanz-Ramaneffekt in kleinen Molekülen und Ionen (M)

- W. KIEFER – München

Plenarvortrag PV 19 Do 15:15 Saal B

Der gasdynamische CO₂-Laser (K)

- G. BORN – Ottobrunn

Plenarvortrag

PV 20 Fr 14:30 Saal A

Gegenwärtige Möglichkeiten und Entwicklungslinien der Plasmadiagnostik mit Laser mit Laser (P)

- H.F. DÖBELE – Stuttgart

Fortbildungsvorträge

Fortbildungsvortrag

FB 1 Sa 09:00 Saal A

Monochromasie des Lasers

- H. WELLING – TU Hannover

Fortbildungsvortrag

FB 2 Sa 10:30 Saal A

Das Problem unserer zukünftigen Energieversorgung

- G. LEHNER – Univ. Stuttgart

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



FRÜHJAHRSTAGUNG KÖLN 1975

der Fachausschüsse

ATOMPHYSIK, HOCHFREQUENZPHYSIK,
MOLEKÜLPHYSIK

und der Arbeitsgemeinschaften

MASSENSPEKTROSKOPIE - Fachrichtung Physik - (DB,
GDCh, DPG)

QUANTENOPTIK (DGaO, DPG)

vom 24. Februar bis 1. März 1975 in

Köln

Leitung und Organisation: H. Walther, W. Neuwirth

Zur Organisation der Tagung

Wissenschaftlicher Tagungsleiter

(Leiter des FA Atomphysik)
Prof. Dr. H. Walther
I. Physik. Institut der Universität Köln
5 Köln 41, Zülpicher Straße 77
Tel.: (0221) 4703567, priv.: 481592

Örtlicher Tagungsleiter

Prof. Dr. W. Neuwirth
I. Physik. Institut der Universität Köln
5 Köln 41, Zülpicher Straße 77
Tel.:(0221) 4703564

Plenarvorträge

Plenarvortrag Myonium in Atomphysik und Chemie • G. ZU PUTLITZ – Heidelberg	PV 1	Mo 09:30	Saal P I
Plenarvortrag High Pressure Gas Lasers • D.J. BRADLEY – London	PV 2	Mo 10:15	Saal P I
Plenarvortrag Möglichkeiten der photophysikalischen und photochemischen Isotopentrennung • F.P. SCHÄFER – Göttingen	PV 3	Di 09:00	Saal P I
Plenarvortrag Optische Kernspinpolarisation in Molekülkristallen • D. STEHLIK – Heidelberg	PV 4	Di 09:45	Saal P I
Plenarvortrag Rotationally Pumped Chemical Lasers • G.C. PIMENTEL – z.Z. Garching	PV 5	Mi 09:00	Saal P I
Plenarvortrag Vibrational Relaxation at Low Temperatures in Hydrogen Isotopes • J. DUCUING – Orsay	PV 6	Mi 09:45	Saal P I
Plenarvortrag Resonance Effects and Post-Collision Interaction Structures • H.G.M. HEIDEMANN – Utrecht	PV 7	Mi 11:00	Saal P I
Plenarvortrag Mikrowellenspektroskopie im Umweltschutz • W. SCHILZ – Hamburg	PV 8	Mi 11:45	Saal P I
Plenarvortrag Chemilumineszenz und Reaktionskinetik • K. BERGMANN – Trier-Kaiserslautern	PV 9	Do 09:00	Saal P I
Plenarvortrag Molekülspektroskopie mit Synchrotronstrahlung • E.E. KOCH – Hamburg	PV 10	Do 09:45	Saal P I
Plenarvortrag Valenz- und Rydberg-Anregungen im fernen UV • C. SANDORFY – z.Z. Paris	PV 11	Do 11:00	Saal P I
Plenarvortrag	PV 12	Fr 09:00	Saal P I

Röntgenstrahlen schwerer Stoßmoleküle ($Z_1 + Z_2 \approx 130$)

- H.J. STEIN, P.H. MOKLER, G. KRAFT, S. HAGMANN, P. ARMBRUSTER – Darmstadt, Jülich, Köln

Plenarvortrag

PV 13 Fr 09:45 Saal P I

Chemisorption an Metalloberflächen

- G. ERTL – München

Plenarvortrag

PV 14 Fr 11:00 Saal P I

Quadrupol-Wechselwirkung in Metallen

- D. QUITMANN – Berlin

Plenarvortrag

PV 15 Fr 11:45 Saal P I

High Resolution IR-Spectroscopy

- S.D. SMITH – Riccarton, Schottland

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



FRÜHJAHRSTAGUNG HANNOVER 1976

der Fachausschüsse

ATOMPHYSIK, KURZZEITPHYSIK

MOLEKÜLPHYSIK, PLASMA- UND
GASENTLADUNGSPHYSIK

und der Arbeitsgemeinschaften

MASSENSPEKTROSKOPIE - Fachrichtung Physik - (DBG,
GDCh, DPG),

QUANTENOPTIK (DGaO, DPG)

vom 23. - 27. Februar 1976 in

Hannover

Leitung: W. Bötticher und H. Welling

Organisation: H.W. Schröder

Zur Organisation der Tagung

Tagungsgeschäftsführer

Dr. H.W. Schröder
Institut für Angewandte Physik
der Technischen Universität Hannover
3000 Hannover, Welfengarten 1
Tel.: (0511) 762 3375

Wissenschaftliche Tagungsleiter

Fachausschuß Atomphysik:
Prof. Dr. H. Walther
Sektion Physik
Universität München
8046 Garching
Am Coulombwall 1
Tel.: (089) 3209-5144

Mitgliederversammlung

Fachausschuß Atomphysik (H105)
am Mittwoch, den 25. Februar 1976, 12.45 - 13.15 Uhr

Plenarvorträge

- Plenarvortrag PV 1 Mo 09:00 Audimax
Laser Saturation Grating Phenomena
• M. SARGENT III – Univ. Arizona, Tuscon
- Plenarvortrag PV 2 Mo 09:45 Audimax
Rotations- und Schwingungsübergänge in Molekülstößen
• J.P. TOENNIES – MPI Strömungsforschung Göttingen
- Plenarvortrag PV 3 Di 09:00 Audimax
Das Verunreinigungsproblem in Fusionsplasmen
• W. ENGELHARDT – MPI Plasmaphysik Garching
- Plenarvortrag PV 4 Di 11:15 Audimax
Parametrische Instabilitäten in Plasmen
• K.H. SPATSCHEK – Univ. Essen - Gesamthochschule
- Plenarvortrag PV 5 Mi 09:00 Audimax
Aktuelle Probleme holographischer Speicherung in elektrooptischen Materialien
• D. VON DER LINDE – MPI Festkörperforschung Stuttgart
- Plenarvortrag PV 6 Mi 09:45 Audimax
Neue Untersuchungen zur Dynamik der Molekülschwingungen in Flüssigkeiten
• A. LAUBERAU – TU München
- Plenarvortrag PV 7 Do 09:00 Gr. Physik
Threshold Behaviour and Post Collision Interactions in Electron Impact Experiments
• F. READ – Univ. Manchester
- Plenarvortrag PV 8 Do 09:45 Gr. Physik
Ultrakurze, ultraviolette Laserimpulse
• H. SALZMANN – Univ. Stuttgart
- Plenarvortrag PV 9 Fr 09:00 Gr. Physik
Lasererzeugte Plasmen
• R. SIGEL – MPI Plasmaphysik Garching
- Plenarvortrag PV 10 Fr 09:45 Gr. Physik
Fortschritte bei der ab initio Behandlung kleinerer atomarer und molekularer Systeme
• W. MEYER – Univ. Mainz

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



FRÜHJAHRSTAGUNG MAINZ 1977

der Fachausschüsse

ATOMPHYSIK und MOLEKÜLPHYSIK

und der Arbeitsgemeinschaften

MASSENSPEKTROSKOPIE - Fachrichtung Physik - (DBG,
GDCh, DPG),

und QUANTENOPTIK (DGaO, DPG)

vom 28. Februar bis 5. März 1977

Wissenschaftliche Tagungsleitung: G. Hohlneicher, H. Hotop, K.L. Kompa,
H. Neuert, H. Walther

Örtliche Tagungsleitung: G. Gräff, W. Liplay, R. Neugart, E. Otten, E. Reichert

Zur Organisation der Tagung

Örtlicher Tagungsleiter

Prof. Dr. E.-W. Otten
Institut für Physik
der Johannes Gutenberg-Univ.
Jakob-Welder-Weg 11
6500 Mainz
Tel.: (06131) 392518

Geschäftsführer

Dr. R. Neugart
Institut für Physik
der Johannes Gutenberg-Univ.
Jakob-Welder-Weg 11
6500 Mainz
Tel.: (06131) 392876

Wissenschaftliche Tagungsleiter

Fachausschuß Atomphysik:
Prof. Dr. H. Walther
Sektion Physik
Universität München
8046 Garching
Am Coulombwall 1
Tel.: (089) 3209-5144

Arbeitsgemeinschaft Massenspektrometrie Fachrichtung Physik:
Prof. Dr. H. Neuert
Institut für Experimentalphysik der Universität Hamburg
Jungiusstr. 9
2000 Hamburg 36
Tel.: (040) 41232380

Fachausschuß Molekülphysik:
Prof. Dr. G. Hohlneicher
Lehrstuhl für Theor. Chemie Universität Köln
Greinstr. 4
5000 Köln 1
Tel.: (0221) 470 3275

Arbeitsgemeinschaft Quantenoptik:
Prof. Dr. K.L. Kompa
MPG, Projektgruppe Laserforschung Institutsgelände
8046 Garching
Tel.: (089) 3299 701

Mitgliederversammlung des Fachausschuß Atomphysik

Mittwoch, den 2. März 1977, 12.00 Uhr, Saal N 1

Plenarvorträge

- Plenarvortrag PV 1 Mo 09:00 Saal HS 22
Untersuchung atomarer Stoßprozesse mit Schwerionen am UNILAC
• P. ARMBRUSTER – Darmstadt
- Plenarvortrag PV 2 Mo 09:45 Saal HS 22
Feldionisation und Felddesorption
• S.W. RÖLLGEN – Bonn
- Plenarvortrag PV 3 Di 09:30 Saal HS 22
Dissoziative Lebensdauern hochangeregter vielatomiger Moleküle
• J. TROE – Göttingen
- Plenarvortrag PV 4 Di 10:15 Saal HS 22
Excimere
• M. STOCK – Kaiserslautern
- Plenarvortrag PV 5 Mi 09:00 Saal HS 22
Parallel Concepts and Phenomena between Spin Magnetic Resonance and Quantum Optics
• E.L. HAHN – Berkeley, z.Z. Heidelberg
- Plenarvortrag PV 6 Mi 09:45 Saal HS 22
Resonance Fluorescence in Intense Laser Fields
• C. COHEN-TANNOUJJI – Paris
- Plenarvortrag PV 7 Mi 11:00 Saal HS 22
Optically Detected Magnetic Resonance in Photo-excited Triplet States of Polyatomic Molecules
• J. SCHMIDT – Leiden
- Plenarvortrag PV 8 Do 09:00 Saal HS 22
Wasserstoffähnliche Systeme als Test fundamentaler Wechselwirkungen
• E. KLEMPPT – Mainz
- Plenarvortrag PV 9 Do 09:45 Saal HS 22
Parity Violation Effects Induced by Neutral Currents in Atomic Physics
• M.A. BOUCHIAT – Paris
- Plenarvortrag PV 10 Fr 09:00 Saal HS 22
Bestimmung der Potentiale elektrisch angeregter Atome
• R. DÜREN – Göttingen
- Plenarvortrag PV 11 Fr 09:45 Saal HS 22
Wie krumm sind Moleküle?
• J. REUSS – Nijmegen

Öffentlicher Abendvortrag (Eintritt frei)

AV 1 Mi 20:00 Neuer Saal, Schloß

Entscheidungen auf dem Wege zur künftigen Energieversorgung

- R. SCHULTEN – Jülich

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



FRÜHJAHRSTAGUNG MÜNCHEN 1978

vom 6. - 10. März 1978

der Fachausschüsse

ATOMPHYSIK, KURZZEITPHYSIK, MOLEKÜLPHYSIK

PLASMA- und GASENTLADUNGSPHYSIK

und der Arbeitsgemeinschaften

MASSENSPEKTROSKOPIE - Fachrichtung Physik - (DBG,
GDCh, DPG),

DEUTSCHE ARBEITSGEMEINSCHAFT VAKUUM
- Ausschuß Oberflächenphysik und Dünne Schichten -
(DECHEMA, DPG, VDI),

QUANTENOPTIK (DGaO, DPG)

Wissenschaftliche Tagungsleitung:

G. Ertl, H. Hotop, M. Hugenschmidt, K.L. Kompa,
K. Möbius, J.P. Toennies, H. Zwickler

Örtliche Tagungsleitung:

S. Witkowski, K.J. Witte

Zur Organisation der Tagung

Örtlicher Tagungsleiter

Dr. S. Witkowski
Projektgruppe für Laserforschung der
Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung
der Wissenschaften e.V.
8046 Garching
Tel. (089) 3299701

Geschäftsführer

Dr. K.J. Witte
Projektgruppe für Laserforschung der
Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.
8046 Garching
Tel. (089) 3299740

Wissenschaftliche Tagungsleiter

Fachausschuß Atomphysik:
Prof. Dr. J.P. Toennies
Max-Planck-Institut für Strömungsforschung
Böttingerstr. 6-8
3400 Göttingen
Tel. (0551) 409260

Fachausschuß Kurzzeitphysik:
Dr. M. Hugenschmidt
Deutsch-Franz. Forschungsinstitut Saint-Louis
Postfach 1560
7858 Weil am Rhein
Tel. (003389) 670003 (Frankreich)

Fachausschuß Molekülphysik:
Prof. Dr. K. Möbius
Fachbereich Physik der Freien Universität Berlin (WE 2)
Institut für Molekülphysik
Boltzmannstr. 20
1000 Berlin 33
Tel. (030) 8382770

Fachausschuß Plasma- und Gasentladungsphysik:

Prof. Dr. H. Zwicker

Universität Stuttgart

Institut für Plasmaforschung

Pfaffenwaldring 31

7000 Stuttgart 80

Tel. (0711) 7843584

Arbeitsgemeinschaft Massenspektrometrie:

Beisitzer Fachrichtung Physik

Prof. Dr. H. Hotop

Universität Kiel

Institut für Experimentelle Physik

Olshausenstr. 40-60

2300 Kiel

Tel. (0431) 8803869

Arbeitsgemeinschaft Quantenoptik:

Dr. K.L. Kampa

Projektgruppe für Laserforschung der

Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.

8046 Garching

Tel. (089) 3299703

Deutsche Arbeitsgemeinschaft Vakuum -

Ausschuß Oberflächenphysik und Dünne Schichten:

Prof. Dr. G. Ertl

Universität München

Institut für Phys. Chemie

Sophienstr. 11

8000 München 2

Tel. (089) 5902301

Hinweise zum Programm

Die Vorträge sind in 3 Gruppen gegliedert; 10 Plenarvorträge (PV 1 - PV 10), 16 Hauptvorträge und 618 Fach- und Kurzberichte (A 1 - A 194, K 1 - K 68, M 1 - M 94, O 1 - O 122, P 1 - P 77, Q 1 - Q 79) sowie 4 öffentliche Fortbildungsvorträge (F 1 - F 4). In der angegebenen Vortragszeit ist die Diskussionszeit enthalten. Verspätete Vortragsanmeldungen (Post Deadline Papers) sind bis zur Tagung bei den Fachgremienleitern, die über die Annahme entscheiden, einzureichen.

Plenarvorträge

- Plenarvortrag PV 1 Mo 17:00 Saal SO 320
Das europäische Kernfusionsprojekt JET
• D. ECKHARTT – IPP, Garching
- Plenarvortrag PV 2 Mo 17:45 Saal SO 320
Wird die Physik zu einem Stiefkind staatlicher Forschungspolitik?
• J. REMBSER – BMFT, Bonn
- Plenarvortrag PV 3 Di 09:00 Saal SO 320
Elementarprozesse in Kernfusionsplasmen
• H.W. DRAWIN – SCP/CEN, Fontenay-aux-Roses
- Plenarvortrag PV 4 Di 09:45 Saal SO 320
Frei-Frei Prozesse in der Elektron-Atom-Streuung
• D. ANDRICK – PB Physik, Universität Kaiserslautern
- Plenarvortrag PV 5 Mi 09:00 Saal SO 320
Beam Foil Spektroskopie
• H.J. ANDRÄ – Institut für Atom- und Festkörperphysik der FU Berlin
- Plenarvortrag PV 6 Mi 09:45 Saal SO 320
Photoelektronenspektroskopie von Adsorptionsschichten
• D. MENZEL – Physik-Department der TU München
- Plenarvortrag PV 7 Do 09:00 Saal SO 320
Optisch gepumpte Dimeren-Laser und Farbzentren-Laser
• H. WELLING – Institut für Angew. Physik der TU Hannover
- Plenarvortrag PV 8 Do 09:45 Saal SO 320
Ionenchemolumineszenz
• CH. OTTINGER – MPI für Strömungsforschung, Göttingen
- Plenarvortrag PV 9 Fr 09:00 Saal SO 320
Atomic Spectroscopy with Synchrotron Radiation
• J.P. CONNERADE – Blackett-Laboratorium, Imperial College, London
- Plenarvortrag PV 10 Fr 09:45 Saal SO 320
Laserinduzierter Gasdurchbruch
• G. HERZIGER – Institut für Angew. Physik der TH Darmstadt
- Fortbildungsvortrag FB 1 Mi 14:30 Saal SO 320
Neue Energiequellen - Sonne, Erdwärme, Gezeiten
• G. LEHNER – Institut für Theorie der E-Technik der Univ. Stuttgart
- Fortbildungsvortrag FB 2 Mi 15:30 Saal SO 320

Das Tokamak-Prinzip als Grundlage für einen zukünftigen Fusionsreaktor

- H. ZWICKER – Institut für Plasmaforschung Stuttgart

Fortbildungsvortrag

FB 3 Mi 17:00 Saal SO 320

Laserfusion, ein neuartiger Weg zur kontrollierten Kernverschmelzung

- P. MULSER – Projektgruppe für Laserforschung Garching

Öffentlicher Abendvortrag (Eintritt frei)

AV 4 Do 20:15 Saal SO 320

Ursprung der kosmischen Strahlung

- K. PINKAU – MPI für Extraterrestrische Physik, Garching

Atomphysik und Massenspektrometrie (A)

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

Hauptvorträge

- A 1 **Multiphoton Ionisation**, C. MANUS – CEN Saclay, Frankreich
A 2 **Energie-Transfer bei Stößen mit laserangeregten Atomen**, I.V. HERTEL – Kaiserslautern

Fachsitzungen

A I	Ionenstrahlspektroskopie I	A 3 - 9
A II	Stoßtransfer elektronischer Anregung	A 10 - 15
A III	Nichtlineare Spektroskopie	A 16 - 21
A IV	Ionenstrahlspektroskopie II	A 22 - 29
A V	Penning- und Transferionisation	A 30 - 36
A VI	Hyperfeinstruktur mit Lasern	A 37 - 43
A VII	Elastische Streuung von Atomen und Molekülen	A 44 - 51
A VIII	Elastische Elektronenstreuung	A 52 - 57; M 1
A IX	Fluoreszenz und Linienbreiten	A 58 - 62
A X	Rotations- und Schwingungsanregung	A 63 - 69
A XI	Elektronenstoßanregung und Ionisation	A 70 - 77
A XII	Lebensdauermessung	A 78 - 85
A XIII	Elektronische Anregung bei Atomstößen	A 86 - 92
A XIV	Entladungsstöße	A 93 - 98
A XV	Innerschalenanregung I	A 99 - 103
A XVI	Rotationsanregung	A 104 - 107
A XVII	Photoionisation von Atomen	A 108 - 112
A XVIII	Innerschalenanregung II	A 113 - 119
A XIX	Experimentelle Verfahren	A 120 - 124; M 2
A XX	Chemische Reaktionen, Laserexperimente	A 125 - 128; M 3 - 5
A XXI	Innerschalenanregung III	A 129 - 134
A XXII	Dissoziation und Theorie chemischer Reaktionen	A 135 - 139; M 6 - 8
A XXIII	Hyperfeinstruktur und g-Faktoren	A 140 - 147
A XXIV	Innerschalenanregung IV	A 148 - 153

A XXV	Düsenstrahlen	A 154 - 157; M 9 - 10
A XXVI	Auger-Spektroskopie	A 158 - 164
A XXVII	Innerschalenanregung V	A 165 - 172
A XXVIII	Ionisation durch Atomstoß	A 173 - 177
A XXIX	Quantum Beats und Verschiedenes	A 178 - 184
A XXX	Post Deadline Papers	A 195 ff

Molekülphysik (M)

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

Hauptvorträge

- M 31 **Kohärente Spinbewegung bei Elektronen-Übertragungsprozessen - Untersuchung mit Magnetfeldern**, K. SCHULTEN – Göttingen
- M 32 **Primary and associated reactions in photosynthesis. Application of ESR and fast optical spectroscopy**, A.J. HOFF – Leiden
- M 44 **Zusammenbruch des Orbitalbildes für die Ionisierung von inneren Valenzelektronen bei Molekülen**, J. SCHIRMER, L.S. CEDERBAUM, W. DOMCKE, W. VON NIESSEN – Freiburg
- M 45 **Laserspektroskopische Untersuchungen angeregter metastabiler Atomzustände**, S. PENSELIN – Bonn

Fachsitzungen

- | | | |
|--------|--|------------------------|
| M I | Sichtbar-, UV-, VUV-Spektroskopie an Molekülen I | A 185 - 187; M 11 - 12 |
| M II | Triplett-Zustände und Exzitonen I | M 13 - 16 |
| M III | Sichtbar-, UV-, VUV-Spektroskopie an Molekülen II | M 17 - 24 |
| M IV | Triplett-Zustände und Exzitonen II | M 25 - 30 |
| M V | Photodissoziation und Photoionisation I | A 188 - 189; M 33 - 38 |
| M VI | Triplett-Zustände und Exzitonen III | M 39 - 43 |
| M VII | Photodissoziation und Photoionisation II | A 190 - 192; M 46 - 49 |
| M VIII | Triplett-Zustände und Exzitonen IV | M 50 - 53 |
| M IX | Diazetylene | M 54 - 59 |
| M X | Kern- und Elektronen-Spinresonanzen I | M 60 - 65 |
| M XI | Spektroskopie kleiner Moleküle | A 193; M 66 - 71 |
| M XII | Kern- und Elektronen-Spinresonanzen II | M 72 - 73 |
| M XIII | Kern- und Elektronen-Spinresonanzen III | M 74 - 77 |
| M XIV | Matrix-Spektroskopie | M 78 - 82 |
| M XV | IR-, Raman- und Strukturuntersuchungen I | A 194; M 83 - 88 |
| M XVI | IR-, Raman- und Strukturuntersuchungen II | M 89 - 94 |

Oberflächenphysik und dünne Schichten (O)

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

Hauptvorträge

- O 7 **Magnetism at surfaces and interfaces by spin polarized field emission**, M. CAMPAGNA¹,
E. KISKER¹, M. LANDOLT² – ¹KFA Jülich, ²Murray Hill
- O 8 **Neuere Ergebnisse der Strukturanalyse von Oberflächen mittels LEED**, M.A. VAN
HOVE – München
- O 19 **Keimbildung und Wachstum dünner Schichten**, M. HARSDORFF – Hamburg
- O 20 **Aufstäuben mehrkomponentiger Schichten mit speziellen mechanischen Eigenschaften**, H. DIMIGEN – Hamburg
- O 51 **Oberflächenwanderung auf Einkristallflächen und verwandte Erscheinungen**, R.
GOMER – Chicago
- O 56 **Dünnschichtanalyse mit der Massenspektrometrie zerstäubter Neutralteilchen**, H.
OECHSNER – Clausthal

Fachsitzungen

O I	Elektronenemission und -streuung I	O 1 - 6
O II	Elektronenemission und -streuung II	O 7 - 10
O III	Adsorption I	O 11 - 18
O IV	Dünne Schichten I	O 19 - 22
O V	Photoelektronen- u. Augerelektronen-Spektroskopie I	O 23 - 30
O VI	Photoelektronen- u. Augerelektronen-Spektroskopie II	O 31 - 36
O VII	Dünne Schichten II	O 37 - 44
O VIII	Dünne Schichten III	O 45 - 50
O IX	Adsorption II	O 51 - 55
O X	Wechselwirkung mit Ionen I	O 56 - 61
O XI	Adsorption III	O 62 - 69
O XII	Adsorption IV	O 70 - 75
O XIII	Methodik und Anwendungen I	O 76 - 83
O XIV	Methodik und Anwendungen II	O 84 - 89
O XV	Wechselwirkung mit Ionen II	O 90 - 97
O XVI	Wechselwirkung mit Ionen III	O 98 - 107
O XVII	Oberflächen-Reaktionen	O 108 - 114

O XVIII **Halbleiter-Oberflächen**

O 115 - 122

Plasma- und Gasentladungsphysik (P)

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

Hauptvorträge

- P 41 **Non-Ideal-Plasmas**, P. KULIK – Moskau
P 42 **Experimentelle Ergebnisse zum Einschluß von Plasmen hohen Betas in Tokamak-
geometrie**, J. SCHLÜTER – Jülich

Fachsitzungen

P I	Wellen in Plasmen	P 1 - 6
P II	Tokamak	P 7 - 13
P III	Instabilitäten, Hoch-Beta-Plasmen	P 14 - 20
P IV	Spektroskopie I	P 21 - 27
P V	Laserinduzierte Plasmen	P 28 - 35
P VI	Spektroskopie II	P 36 - 42
P VII	Stellaratoren I	P 43 - 48
P VIII	Stellaratoren II	P 49 - 53
P IX	Laser-Diagnostik	P 54 - 57
P X	Plasmafokus I	P 58 - 65
P XI	Glimmentladungen und Lichtbögen	P 66 - 73
P XII	Plasmafokus II	P 74 - 77

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



FRÜHJAHRSTAGUNG BERLIN 1979

der Fachausschüsse

ATOMPHYSIK und MOLEKÜLPHYSIK

und der Arbeitsgemeinschaften

MASSENSPEKTROSKOPIE - Fachrichtung Physik - (DBG,
GDCh, DPG),

und QUANTENOPTIK (DGaO, DPG)

vom 5. bis 9. März 1979

Mit der Tagung ist eine PHYSIKAUSSTELLUNG verbunden

Wissenschaftliche Tagungsleitung:

H. Hotop, A. Laubereau, K. Möbius, J.P. Toennies

Örtliche Tagungsleitung:

J. Andrä, F.W. Froben, H.J. Plöhn, P. West

Die Zukunft der Herbsttagungen

Sehr geehrte Damen und Herren Kollegen,

im Namen des Vorstandes der Deutschen Physikalischen Gesellschaft möchte ich zunächst Ihrer Frühjahrstagung einen erfolgreichen Verlauf wünschen!

Erlauben Sie mir, daß ich mich mit einem Anliegen an Sie wende, das mich als designiertem Präsidenten unserer Gesellschaft zur Zeit besonders beschäftigt. Es handelt sich um die Zukunft der „Haupttagungen“, die seit langen Jahren traditionsgemäß im Herbst stattfinden. Sie werden in dem formulierten Selbstverständnis der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, in unserer „Satzung“, an hervorragender Stelle genannt. In den letzten Jahren jedoch wurde bei der Nennung der Leistungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft verstärkt auf andere Aktivitäten hingewiesen: Bemühungen um die Berufssituation der Physiker, um die Lehre und den Unterricht an den Hochschulen und Schulen; kurz die sog. Standesfragen standen im Vordergrund.

Wie es dagegen um unsere Herbsttagungen steht, kann durch eine Bemerkung eines amerikanischen Kollegen, der auf der Karlsruher Tagung 1977 einen Hauptvortrag gehalten hatte, schlagartig beleuchtet werden: „Hier ist etwas anders als in Amerika; ja, hier fehlen die jungen Leute!“ Darauf konnte ich nur mit dem Hinweis auf die Frühjahrstagungen antworten, die gerade von den jüngeren Physikern gestaltet werden.

In der Tat scheinen die wissenschaftlichen Tagungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft in zwei Klassen zu zerfallen:

In den Frühjahrstagungen der Fachausschüsse und Arbeitsgemeinschaften werden die aktuellen, speziellen Fachfragen diskutiert; jeder der jungen (und alten) Forscher kann vortragen; man diskutiert und lebt im vertrauten Rahmen seiner unmittelbaren Fachkollegen. Die Teilnehmerzahlen dieser Tagungen steigen!

Im Gegensatz dazu fallen die Besucherzahlen der Herbsttagungen. 1975 haben in München noch 615 Physiker durchgehend teilgenommen, 1976 waren es in Bonn 269 Physiker und 1977 in Karlsruhe war die Teilnehmerzahl auf 242 gefallen. Dieser monotone Abfall der Teilnehmerzahlen steht im krassen Widerspruch zu der Tatsache, daß nach den schlechten Erfahrungen in München die Tagungen in Bonn und Karlsruhe ein Vortragsprogramm anboten, das nach Aktualität und physikalischem Inhalt Weltniveau hatte und auch allen didaktischen Anforderungen voll entsprach.

Allerdings

- fanden diese Tagungen im Herbst statt,
- und bemühten sich um „Allgemeinbildung“, also um ein Aufbrechen der abgeschotteten Grenzen zwischen den verschiedenen Fachausschüssen.

Welcher von diesen beiden Gründen die entscheidende Ursache für das Aushungern der Herbsttagungen ist, steht jetzt zur Frage!

Natürlich gab es inzwischen die Berliner Tagung 1978 mit ihren ganz anderen Zahlen. Manches spricht jedoch dafür, daß sie atypisch war. Auch ich habe noch einen „Koffer in Berlin“. Die Attraktivität der Stadt Berlin wurde durch den großartigen Einsatz von Herrn Nelkowski und seinen Mitarbeitern voll ausgeschöpft. Wir müssen aber auf lange Sicht mit normalen Verhältnissen rechnen! Darüber hinaus gab es Stimmen, die den Berliner Erfolg auf die Attraktivität des mit den Informatikern abgestimmten Programms hinwiesen: Physiker leben halt mit Computern.

Also doch Abkehr von den allgemeinen physikalischen Themen zugunsten der den einzelnen Physiker direkt betreffenden Programme? Bevor man diesen Schluß akzeptiert und die eigentliche Intention der Herbsttagung als vergangen und nur für die „alten Herren“ interessant betrachtet, muß die unglückliche zeitliche Lage der Haupttagungen im Herbst erörtert werden.

In der Sommerpause bis in die erste Woche des Oktobers finden die großen und kleinen internationalen Tagungen, die langen und kurzen Sommerschulen statt. Sehr viele Physiker sind unterwegs und davor finden die bekannten „Kraftakte“ statt, um die eigenen Beiträge für die genannten Konferenzen fertigzustellen. Genau in diesen Zeitraum fällt unsere Herbsttagung. Ich verrate kein Geheimnis mit der Feststellung, viele termingeplagte Kollegen fahren nur zur DPG-Herbsttagung, wenn sie es aus offiziellen Gründen müssen. Persönlich halte ich mich für keine Ausnahme.

Daher haben im vergangenen Jahr der Vorstand und der Vorstandsrat unserer Gesellschaft beschlossen, die Haupttagung 1980 versuchsweise vom Herbst in das Frühjahr zu verlegen. Im Jahr 1980 wird sie in Bielefeld zusammen mit den Tagungen der Fachausschüsse Atom- und Molekülphysik, Plasma- und Teilchenphysik stattfinden. Dabei wird erprobt werden, ob unsere Haupttagung ihre Identität behalten kann oder zu einem leicht abstoßbaren Anhängsel der Fachausschußtagungen wird. Diese Gefahr kann man nicht ausschließen!

Leider erlauben es die langfristig notwendigen Planungen nicht, die Bielefelder Erfahrungen abzuwarten bevor Entscheidungen für das Jahr 1981 getroffen werden müssen. Daher muß sich der dann amtierende Präsident schon jetzt mit der Tagung 1981 gedanklich auseinandersetzen, und Vorstand und Vorstandsrat müssen im März 1979 über die Form der Tagung 1981 entscheiden.

Zunächst entfällt eine Zurückverlegung auf den Herbst, da evtl. negative Erfahrungen von 1980 noch nicht vorliegen. Es bleiben grundsätzlich zwei Möglichkeiten

- eine Wiederholung des Bielefelder Modells mit einer Reihe von anderen Fachausschüssen
- oder
- eine „große Physikertagung“, an der alle Fachausschüsse teilnehmen und in der die Haupttagung als gemeinsames Programm eingebettet ist.

Ich möchte nachdrücklich dafür argumentieren, die große Lösung zu versuchen.

- i) Ein gemeinsames Programm aller Physiker mit noch so verschiedenen fachlichen Spezialitäten kann zu einem Erlebnis der Einheit der Physik werden. Es kann unsere gemeinsamen Anliegen und Sorgen einer großen Öffentlichkeit durch eine klare Demonstration vor Augen führen. Es kann ein klarer Ausdruck der Identität der Deutschen Physikalischen Gesellschaft werden.
- ii) Eine zeitliche und räumliche Konzentration der Tagungen aller Fachausschüsse gibt allen Physikern die Möglichkeit, sich durch Besuch der anderen Fachausschüsse von deren Fragestellungen und Ergebnissen einen persönlichen Eindruck zu verschaffen.
- iii) An dem gemeinsamen Tag, an dem sich alle Fachausschüsse und die „alte Hauptversammlung“ in einem Saal treffen, können die wichtigen gemeinsamen Aufgaben unserer Gesellschaft wahrgenommen werden.
 - Die Darstellung und Information über die großen Probleme der heutigen Physik
 - Die Darstellung der Bedeutung der Physik für die heutige Gesellschaft
 - Die Darstellung der Sorgen und Anliegen der Deutschen Physiker
 - Die persönlichen und sachlichen Entscheidungen unserer Mitgliederversammlung auf der Basis einer großen Mitgliederbeteiligung.

Physiker denken pragmatisch und bei der Vorbereitung einer großen Tagung müssen pragmatische Gesichtspunkte eine wichtige Rolle spielen. Offensichtlich kann sie nur an wenigen Orten stattfinden. In Frage kommen, z.B. Berlin, Hamburg, München und Stuttgart. Dies ist kein Nachteil, wenn man ins Auge faßt, daß die große Tagung in einem 2-Jahre Turnus stattfindet.

Für 1981 wurde Hamburg als Tagungsort vorgeschlagen. Dafür spricht vor allem ein nicht-pragmatisches, sondern ein physikalisches Argument: Im Herbst 1978 begann am großen Elektron-Positron-Speicherring PETRA die Forschungsarbeit. Damit ist Europa und Deutschland - wenigstens für einige Jahre - an die Spitze der experimentellen Erforschung der subnuklearen Welt getreten. Im Frühjahr 1981 sollten wichtige Ergebnisse sichtbar sein.

Auch pragmatische Anliegen können in Hamburg erfüllt werden: im Zentrum von Hamburg, um den Dammtor-Bahnhof, gruppieren sich viele Institute und Hörsäle der Hamburger Universität zusammen mit dem Kongreßzentrum. Daher lassen sich die Veranstaltungen der Fachausschüsse und der Haupttagung in einem Bereich durchführen, der für einen Fußgänger durchquerbar ist. Die Physiker der Hamburger Universität und des Deutschen Elektron Synchrotrons DESY haben ihre Bereitschaft zur tatkräftigen Vorbereitungsarbeit erklärt. Die Unterbringung auch von jüngeren Mitgliedern ist zu angemessenen Kosten möglich.

Angesichts der aufgeführten Gründe möchte ich alle Fachausschüsse und Arbeitsgemeinschaften bitten, sich einer gemeinsamen Physikertagung im März 1981 anzuschließen.

Bitte helfen Sie dadurch mit, die Anliegen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft noch stärker als bisher nach innen und außen zu vertreten.

H. Rollnik

Zur Organisation der Tagung

Örtliche Tagungsleiter

Prof. Dr. J. Andrä, H.J. Plöhn, P. West
Institut für Atom- und Festkörperphysik, Freie Universität Berlin
Boltzmannstr. 20, 1000 Berlin 33
Tel. (030) 838 3341

Dr. F.W. Froben
Institut für Molekülphysik, Freie Universität Berlin
Boltzmannstr. 20, 1000 Berlin 33
Tel. (030) 838 4235

Wissenschaftliche Tagungsleiter

Fachausschuß Atomphysik:
Prof. Dr. J.P. Toennies
Max-Planck-Institut für Strömungsforschung
Böttingerstr. 6-8
3400 Göttingen
Tel. (0551) 4092600

Arbeitsgemeinschaft Massenspektrometrie:
Prof. Dr. H. Hotop
Universität Kiel
Institut für Experimentelle Physik III
Olshausenstr. 40-60
2300 Kiel
Tel. (0431) 8803869

Fachausschuß Molekülphysik:
Prof. Dr. K. Möbius
Fachbereich Physik der Freien Universität Berlin (WE 2)
Institut für Molekülphysik
Boltzmannstr. 20
1000 Berlin 33
Tel. (030) 8382770

Arbeitsgemeinschaft Quantenoptik:
Prof. Dr. A. Laubereau
Lehrstuhl für Experimentalphysik III
Universität Bayreuth
Münzgasse 9, 8580 Bayreuth
Tel. (0921) 55 2288

Plenarvorträge

Plenarvortrag Interferenz und Spineffekte bei Elektron-Atom-Stößen • H. KLEINPOPPEN – Stirling, Schottland	PV 1	Mo 09:00	Audi-Max
Plenarvortrag Winkelkorrelationsmessungen bei inelastischen Ion-Atom-Stößen • R. MORGENSTERN – Freiburg	PV 2	Mo 09:45	Audi-Max
Plenarvortrag Optische Informationsverarbeitung • A. LOHMANN – Erlangen	PV 3	Di 09:00	Audi-Max
Plenarvortrag Environmental Diagnostics with Lasers • S. SVANBERG – Göteborg, Schweden	PV 4	Di 10:00	Audi-Max
Plenarvortrag Experiments on Superfluorescence of Atomic Cesium • Q.H.F. VREHEN – Eindhoven	PV 5	Mi 09:00	Audi-Max
Plenarvortrag Die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der Synchrotron Strahlung • R. HAENSEL – Kiel	PV 6	Mi 09:45	Audi-Max
Plenarvortrag Innerschalenanregung in atomaren Stößen • H.O. LUTZ – Bielefeld	PV 7	Do 09:00	Audi-Max
Plenarvortrag Hochauflösende Auger-Spektroskopie bei Ion - Atom - Stößen • N. STOLTERFOHT – Berlin	PV 8	Do 09:45	Audi-Max
Plenarvortrag Hochauflösende Laser-Spektroskopie • TH.W. HÄNSCH – Stanford, USA	PV 9	Fr 09:00	Audi-Max
Plenarvortrag Spectroscopy of Polyatomic Molecules • N. KARLOV – Moskau	PV 10	Fr 09:45	Audi-Max
Öffentlicher Abendvortrag (Eintritt frei) Moleküle zwischen den Sternen • G. WINNEWISSER – MPI für Radioastronomie, Bonn	AV 1	Di 20:15	Audi-Max

Fachausschuß Atomphysik (A)

Fachsitzungen

A I	Innerschalenanregung: Ausrichtung	A 1 - 7
A II	Massenspektrometrie	A 8 - 15
A III	Hyperfeinstruktur	A 16 - 23
A IV	Direkte Anregung von Innerschalen	A 24 - 30
A V	Elektronische Anregung bei Atomstößen	A 31 - 36
A VI	Hyperfeinstruktur mit Lasern	A 37 - 44
A VII	M.O. Anregung von Innerschalen I	A 45 - 51
A VIII	Elektronische Anregung bei Atomstößen II	A 52 - 56
A IX	Level Crossing	A 57 - 64
A X	M.O. Anregung von Innerschalen II	A 65 - 70
A XI	Theorie: Potentiale und Stoßdynamik	A 71, M 1, A 72 - 77
A XII	Experimentelle Verfahren	M 2, A 78 - 84
A XIII	Einfluß der äußeren Schalen auf Innerschalenanregung	A 85 - 90
A XIV	Penning und Transfer Ionisation	A 91 - 100
A XV	Elektronenstreuung	A 101 - 107
A XVI	Innerschalenanregung: M.O.-Diagramme und Moleküldissoziation	A 108 - 111
A XVII	Elastische Streuung	A 112 - 117
A XVIII	Photoionisation I	A 118 - 123
A XIX	Innerschalenanregung: Wenig-Elektronen-Systeme	A 124 - 133
A XX	Reaktive Streuung: Theorie	A 134 - 141
A XXI	Photoionisation II	A 142 - 150
A XXII	M.O. Röntgenstrahlung, Bremsstrahlung und Strahlender Einfang	A 151 - 155
A XXIII	Reaktive Streuung: Spektroskopische Methoden	A 156 - 158, M 3, A 157 - 160
A XXIV	Elektronenstoß-Ionisation	A 161 - 163
A XXV	Innerschalenanregung: Sonstiges	A 164 - 169
A XXVI	Reaktive Streuung: Sonstiges	M 4 - 5, A 170 - 171
A XXVII	Lebensdauerermessung	A 172 - 177
A XXVIII	Ladungsaustausch bei energiereichen Stößen	A 178 - 183
A XXIX	Rotationsanregung	A 184 - 187, M 6, A 188 - 190
A XXX	Quantenelektrodynamik	A 191 - 200

A XXXI	Ionenstrahl-Spektroskopie (Quantum Beats)	A 201 - 207
A XXXII	Rotations- und Schwingungsanregung	A 208 - 215
A XXXIII	Stoßverbreiterung	A 216 - 221

Mitgliederversammlung des Fachausschuß Atomphysik

Mittwoch, 7. März 1979, 12.30 Uhr (Hörsaal C)

Molekülphysik (M)

Hauptvorträge

- M 18 **Probleme und Chancen bei der quantenchemischen Berechnung molekülspektroskopischer Daten**, W. MEYER – Kaiserslautern
- M 43 **Nachweis von Spinresonanzen in optischen Anregungszuständen von Farbzentren durch optisches Pumpen**, A. WINNACKER – Heidelberg
- M 68 **Schwingungsenergie- und Phasenrelaxation polyatomarer Moleküle**, S.F. FISCHER – München
- M 96 **Festkörperpolymerisation**, H. SIXL – Stuttgart

Fachsitzungen

M I	MW-Spektroskopie kleiner Moleküle	M 7 - 11
M II	Angeregte Zustände organischer Moleküle I	M 12 - 17
M III	Optische Spektroskopie an Molekülen I	M 19 - 22
M IV	Kern- und Elektronen-spinresonanzen I	M 23 - 25
M V	Photoionisation und Photodissoziation	M 26 - 32
M VI	IR- und Raman-Spektroskopie	M 33 - 39
M VII	Optische Spektroskopie an Molekülen II	M 40, A 222 - 224
M VIII	Kern- und Elektronen-spinresonanzen II	A 225 - 226, M 41 - 42
M IX	Optische Spektroskopie an Molekülen III	A 227, M 44, A 228
M X	Angeregte Zustände organischer Moleküle II	M 45 - 47
M XI	Theoretische Molekülrechnungen	A 229, M 48 - 51
M XII	Angeregte Zustände organischer Moleküle III	M 52 - 55
M XIII	Optische Spektroskopie an Molekülen IV	M 56 - 59, Q 1, M 60 - 61
M XIV	Kern- und Elektronen-spinresonanzen III	M 62 - 67
M XV	Optische Spektroskopie an Molekülen V	M 69 - 71
M XVI	Angeregte Zustände organischer Moleküle IV	M 72 - 73
M XVII	Schwingungs- und Rotationsrelaxation	Q 2, M 74 - 78
M XVIII	Kern- und Elektronen-spinresonanzen IV	M 79 - 84
M XIX	Optische Spektroskopie an Molekülen VI	A 230, M 85 - 89
M XX	Angeregte Zustände organischer Moleküle V	M 90 - 95
M XXI	Matrix-Spektroskopie I	A 231, M 97 - 98
M XXII	Kern- und Elektronen-spinresonanzen V	M 99 - 101

M XXIII **Matrix-Spektroskopie II**
M XXIV **Eindimensionale Systeme**

Q 3, M 102 - 108
M 109 - 112

2 Die 1980er Jahre

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



FRÜHJAHRSTAGUNG BIELEFELD 1980

vom 3. - 5. März 1980

der Fachausschüsse

ATOMPHYSIK, KURZZEITPHYSIK, MOLEKÜLPHYSIK,
PLASMA- UND GASENTLADUNGSPHYSIK

und der Arbeitsgemeinschaften

MASSENSPEKTROMETRIE - Fachrichtung Physik - (DBG,
GDCh, DPG) DEUTSCHE ARBEITSGEMEINSCHAFT
VAKUUM - Ausschüsse Oberflächenphysik und Dünne
Schichten - (DECHEMA, DPG, VDI), QUANTENOPTIK
(DGaO, DPG)

Vom 4. bis 6. März findet gleichzeitig die

44. PHYSIKERTAGUNG 1980

in der Universität Bielefeld statt.

Mit der Tagung ist eine PHYSIK-AUSSTELLUNG verbunden

Zur Organisation der Tagung

Wissenschaftliche Tagungsleitung

B. Brehm, M. Hugenschmidt, J. Keßler, A. Laubereau, K. Möbius, K. Müller, H. Oechsner, J.P. Toennies, S. Witkowski

Örtliche Tagungsleitung

R. Böttner, J. Ferch, R. Hippler, O. Lutz, W. Raith

Hinweise zum Programm:

Die Programme der Frühjahrstagung „Atomphysik“ und der 44. Physikertagung sind aufeinander abgestimmt. Die Vorträge des Gesamtprogramms sind gegliedert in:

21 Plenarvorträge	PV 1 - PV 21,
9 Hauptvorträge und rd.	
750 Fachvorträge und Kurzberichte	A 1 - A 231, DS 1 - DS 28, K 1 - K 54, M 1 - M 96, O 1 - O - 109, P 1 - P 136, Q 1 - Q 94,
5 Vorträge Energie	E 1 - E 5,
3 Fortbildungsvorträge	F 1 - F 3,
3 Vorträge Fachdidaktik und	D 1 - D 3
3 Vorträge Geschichte der Physik.	G 1 - G 3

Verspätete Vortragsanmeldungen (Post Deadline Papers) sind bis zur Tagung bei den Fachgremienleitern, die über die Annahme entscheiden, einzureichen.

Plenarvorträge

Plenarvortrag Collisionel Excitation in Quasi-One-Electron Systems • N.O. ANDERSEN – Kopenhagen	PV 1	Mo 09:00	Audimax
Plenarvortrag Spektroskopie von Edelgas-Excimeren • H. SCHMORANZER – Kaiserslautern	PV 2	Mo 09:00	Saal H4
Plenarvortrag Dissoziation von hochenergetischen (MeV) - Molekülonen • K.O. GROENEVELD – Frankfurt	PV 3	Mo 09:45	Audimax
Plenarvortrag Wechselwirkung metastabiler He-Atome mit Festkörperoberflächen • J. KOPPERS – München	PV 4	Mo 09:45	Saal H4
Plenarvortrag Dünnschichtsolarezellen • H.W. BLOSS – Stuttgart	PV 5	Di 09:00	Audimax
Plenarvortrag Quantenelektrodynamik überkritischer Felder - Theorie und Experiment • W. GREINER – Frankfurt	PV 6	Di 09:00	Saal H4
Plenarvortrag Entwicklungstendenzen beim magnetischen Einschluß in der Kernfusion • R. WIENECKE – Garching	PV 7	Di 09:45	Audimax
Plenarvortrag Einzelne Ionen für die dopplerfreie Spektroskopie • P. TOSCHEK – Heidelberg	PV 8	Di 09:45	Saal H4
Plenarvortrag Die Atmosphäre der Venus - Neue Erkenntnisse und Fragen • U. VON ZAHN – Bonn	PV 9	Mi 09:00	Audimax
Plenarvortrag Explodierende Schwarze Löcher • R.U. SEXL – Wien – Träger des R.-W.-Pohl-Preises 1980	PV 10	Mi 09:45	Audimax
Plenarvortrag Fortschritte auf dem Weg zum absoluten Nullpunkt • F. POBELL – Jülich	PV 11	Mi 11:00	Audimax
Plenarvortrag	PV 12	Mi 11:45	Audimax

Unsere Vorstellungen über die Grundstruktur der Materie im Lichte neuer Ergebnisse der Elementarteilchenphysik

- H. SCHOPPER – Hamburg

Plenarvortrag PV 13 Mi 14:00 Audimax

Naturwissenschaften und Öffentlichkeit

- TH. VON RANDOW – Hamburg

Plenarvortrag PV 14 Do 09:00 Audimax

Auflösung von stoßinduzierten Rotationsübergängen mit Lasern

- K. BERGMANN – Kaiserslautern

Plenarvortrag PV 15 Do 09:00 Saal H4

Bahnbestimmung von Erdsatelliten mit Hilfe von Hochleistungskurzzeitleasersystemen

- K. NOTTARP – Weggzell

Plenarvortrag PV 16 Do 09:45 Audimax

Die Grenzfläche zwischen ^3He - ^4He Mischungen

- P. LEIDERER – München – Träger des Physik-Preises der DPG 1980

Plenarvortrag PV 17 Do 09:45 Saal H4

Chemische Reaktionen in Plasmen

- H. SUHR – Tübingen

Plenarvortrag PV 18 Fr 09:00 Audimax

Infrared Dissociation of Polyatomic Molecules

- N. BLOEMBERGEN – Cambridge, USA

Plenarvortrag PV 19 Fr 09:00 Saal H4

Highly Excited Atoms

- D. KLEPPNER – Cambridge, USA

Plenarvortrag PV 20 Fr 09:45 Audimax

Picosecond Studies of Isomerizing Molecules in Vapors and Solutions

- R.M. HOCHSTRASSER – Philadelphia, USA

Plenarvortrag PV 21 Fr 09:45 Saal H4

Quantenmechanische Modelle zur Wechselwirkung einfacher Adsorbate mit Festkörperoberflächen

- K. HERRMANN – Göttingen-Clausthal

Atomphysik und Massenspektrometrie (A)

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

Hauptvorträge

- A 1 **New Developments in the Theory of Atomic Collisions**, Y. DEMKOV – Leningrad, UdSSR
 A 2 **Röntgenstrahlung in tief-inelastischen Ion-Atom-Stößen**, H. SCHMIDT-BÖCKING – Frankfurt

Fachsitzungen

A I	Schnelle Ionen in Festkörpern - Polarisationsphänomene	A 1 - 6
A II	Rotationsanregung I	A 7 - 11
A III	Quantenelektrodynamik	A 12 - 19
A IV	Polarisierte Elektronen (gemeinsam mit O)	A 20 - 23
A V	Beam Foil Spektroskopie mit hochenergetischen Ionen	A 24 - 30
A VI	Rotationsanregung II	A 31 - 35
A VII	Atom-Spektroskopie I	A 36 - 43
A VIII	Polarisierte Elektronen II (gemeinsam mit O)	A 44 - 47
A IX	Innerschalenanregung I (wenig-Elektron-Systeme)	A 48 - 51
A X	Schwingungsanregung, Dissoziation und nichtadiabatische Prozesse	A 52 - 59
A XI	Atom-Spektroskopie II	A 60 - 67
A XII	Polarisierte Elektronen III (gemeinsam mit O)	A 68 - 75
A XIII	Innerschalenanregung II (Direkte Anregung im Ionenstoß)	A 77 - 82
A XIV	Reaktive Streuung I, Chemilumineszenz	A 83 - 87; M 1 - 2
A XV	Lebensdauern	A 88 - 95
A XVI	Innerschalenanregung III (MO Anregung)	A 96 - 103
A XVII	Theorie der Stossdynamik	A 104 - 108
A XVIII	Ionenspeicher und Ionenquellen	A 109 - 112
A XIX	Innerschalenanregung IV (MO Anregung)	A 113 - 119
A XX	Reaktive Streuung II, Aktivierungsmechanismen und Sonstiges	A 120 - 126
A XXI	Lasermassenspektrometrie	A 127 - 134
A XXII	Innerschalenanregung V (Messprobleme)	A 135 - 138
A XXIII	Stöße mit Metastabilen I, Penning Ionisation	A 139 - 142
A XXIV	Experimentelle Verfahren	A 143 - 148

A XXV	MO-Röntgenstrahlung, σ-Elektronen	A 150 - 152
A XXVI	Photoionisation	A 153 - 160
A XXVII	Innerschalenanregung VI, (Alignment und Polarisierungseffekte)	A 161 - 165
A XXVIII	Stöße mit Metastabilen II, Desaktivierung und Sonstiges	A 166 - 173
A XXIX	Elektronenstoßprozesse I	A 174 - 181
A XXX	Ladungswechsel in Ion-Atomstößen	A 182 - 190
A XXXI	Elektronische Anregung bei Atomstößen I	A 191 - 197
A XXXII	Elektronenstoßprozesse II	A 198 - 201; M 3 - 6
A XXXIII	Innerschalenanregung VII, (Anwendung zu Analyse Zwecken)	A 202 - 207
A XXXIV	Elektronische Anregung bei Atomstößen II	A 208 - 213
A XXXV	Molekulare Strahlung - Linienverbreiterung	A 214 - 217; M 7 - 9

Mitgliederversammlung des Fachausschuß Atomphysik

Do 12.30 (Saal H7)



EINLADUNG UND TAGESORDNUNG ZUR
ORDENTLICHEN MITGLIEDERVERSAMMLUNG 1980 DER DPG
Mittwoch, 5. März 1980, 17.00 Uhr
Universität Bielefeld, Hörsaal H 4

Einladung und Tagesordnung mit kurzen Erläuterungen für diese Versammlung werden für die Mitglieder termingerecht Ende Januar 1980 in der Rubrik „DPG-Nachrichten“ der Physikalischen Blätter Nr. 1/80 veröffentlicht. Es wird gebeten, dieses Heft zur Versammlung mitzubringen. Zu dieser Veranstaltung sind nur DPG-Mitglieder zugelassen (Bitte Mitgliedsausweis mitbringen).

TAGESORDNUNG

1. Eröffnung und Totengedenken
2. Bericht des Präsidenten (H. Rollnik) Bericht des Vizepräsidenten (H. Walther)
3. Berichte aus den Vorstandsbereichen:
 - a) Wissenschaftliche Programme, Preise (H. Walther)
 - b) Berufs- und Standesfragen (F. Schneider)
 - c) Bildung und Ausbildung (P. Stichel)
 - d) Informationswesen (D. Hahn)
4. Finanzen (J. Rembser)
 - a) Bericht zum vorläufigen Abschluß 1979
 - b) Haushaltsplan 1981
 - c) Festsetzung der Beiträge 1981
5. Übergangsregelung für die Amtszeit der Vorstandsmitglieder und Kassenprüfer, gegebenenfalls Neuwahlen
6. Neugliederung des Vorstandsrates
7. Verschiedenes

Bonn, Januar 1980

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.
Der Präsident
gez. H. Rollnik

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



FRÜHJAHRSTAGUNG WÜRZBURG 1982

der Fachausschüsse

ATOMPHYSIK, MOLEKÜLPHYSIK,
KURZZEITPHYSIK UND PLASMAPHYSIK

sowie der Arbeitsgemeinschaften

MASSENSPEKTROMETRIE -
Fachrichtung Physik - (DBG, DPG, GDCh)
und QUANTENOPTIK (DGaO, DPG)

vom 1. bis 5. März 1982
in der Universität Würzburg

Wissenschaftliche Tagungsleitung

B. Brehm, M. Hugenschmidt, A. Laubereau, W. Mehlhorn, S. Peyerimhoff, H. Schlüter

Örtliche Tagungsleitung

V. Dose, J. Fricke

**Die AG Quantenoptik veranstaltet ihre Tagung
gemeinsam mit dem Fachausschuß**

**ELEKTRODYNAMIK UND OPTIK der
ÖSTERREICHISCHEN PHYSIKALISCHEN
GESELLSCHAFT**

Mit der Tagung ist eine PHYSIK-AUSSTELLUNG verbunden

Zur Organisation der Tagung

Hinweise zum Programm:

Die Vorträge sind in 3 Gruppen gegliedert; 10 Plenarvorträge (PV1-PV10), 7 Hauptvorträge und 643 Fachvorträge und Kurzberichte (A1-A246; M1-M126; Q1-Q65; K1-K57; P1-P149) sowie 5 öffentliche Fortbildungsvorträge (F1-F5). In der angegebenen Vortragszeit ist die Diskussionszeit enthalten. Verspätete Vortragsanmeldungen sind bis zum Tagungsbeginn bei den Fachgremienleitern, die über die Annahme entscheiden, einzureichen.

100 Jahre „Verhandlungen der DPG“

Im Jahre 1882 wurden die „Verhandlungen der Physikalischen Gesellschaft in Berlin“ mit dem Ziel ins Leben gerufen, den Mitgliedern der Berliner Physikalischen Gesellschaft Gelegenheit zu schneller Veröffentlichung ihrer Arbeiten zu geben. Sie wurden damit zum Vorläufer der seit 1899 als selbständige Zeitschrift erscheinenden "Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft".

In den ersten 17 Jahren von 1882-98 führten die „Verhandlungen“ ein überaus wechselndes Dasein. Während sich die ersten Jahrgänge eng an die „Fortschritte der Physik“, die heutigen „Physics Briefs/Physikalische Berichte“ (zusammen mit der Berliner Physikalischen Gesellschaft schon 1845 gegründet) anschlossen, wurden die nächsten sechs Jahrgänge für die Mitglieder der Gesellschaft besonders gedruckt und ausgegeben. Danach wurden sie ein Teil von Wiedemanns „Annalen der Physik und Chemie“ der ältesten deutschen physikalischen Zeitschrift, lösten sich aber auch hier bald wieder ab, um nunmehr endgültig als selbständige Gesellschaftszeitschrift zu erscheinen. Dankenswerterweise liegt ein alphabetisches Namensregister für diese erste etwas unetliche Reihe der „Verhandlungen“ vor, so daß viele Mitteilungen, welche später der Ausgangspunkt für große Fortschritte in der physikalischen Forschung und in der Technik waren, heute noch greifbar sind. Titelblatt und Inhaltsverzeichnis des 1. Jahrganges aus dem Jahre 1882 sind auf der folgenden Seite im Original wiedergegeben.

Nach dem Übergang von der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin zur Deutschen Physikalischen Gesellschaft im Jahre 1899 begann unter der Herausgabe von Karl Scheel die zweite Reihe der „Verhandlungen“ und nach dem ersten Weltkrieg 1920 die dritte, die gegen Ende des zweiten Weltkrieges 1944 unter Walter Grotrian schloß.

Karl Scheel kommen wohl von allen Redakteuren der Deutschen Physikalischen Gesellschaft die größten Verdienste um die Reorganisation des Zeitschriftenwesens zu, da er als engagierter Physiker 36 Jahre lang mit viel Sinn für literarische Arbeit, aber auch für wirtschaftliche Belange die Zeitschriften der Gesellschaft außergewöhnlich gefördert hat. So entwickelten sich die „Verhandlungen“ unter seiner Leitung zu einer wertvollen, großen Zeitschrift. Zwischen 1900 und 1914 vergrößerte sich ihr Umfang um eine Zehnerpotenz. Aus der alten Gesellschaftszeitschrift wurde im Laufe der Jahre ein allgemeines Publikationsorgan, in dem der ursprüngliche Charakter einer Vereinszeitschrift mehr und mehr zurücktrat. Es scheint, daß Scheel diesen Weg mit Vorbedacht eingeschlagen hatte, da er eine weltgreifende und schnell arbeitende Zeitschrift für die Physik in Deutschland für sehr Wichtig hielt. Zum Aufbau einer gesellschaftseigenen Unternehmung nach jenen Gesichtspunkten, wie sie sich die Amerikanische Physikalische Gesellschaft in Form des American Institute of Physics oder auch einige größere deutsche Verbände schufen, kam es seinerzeit jedoch nicht. Gründe dafür mögen die noch relativ geringe Mitgliederzahl und die sicher auch daraus resultierende allgemeine Zurückhaltung in der Gesellschaft gegenüber jeglicher Art von kommerzieller Betätigung gewesen sein.

Nach der Übergangszeit von 1947-49, in der die „Physikalischen Blätter“ die Mitteilung der Gesellschaftsnachrichten übernommen hatten, begann 1950 die vierte Reihe, 1960 die fünfte und schließlich 1966 die sechste Reihe der „Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft“, die uns heute vorliegt.

Insbesondere die älteren Jahrgänge der „Verhandlungen“ zeigen eine erstaunliche Vielfalt an Mitteilungen. Sie enthalten viele richtungsweisende Arbeiten, die anfänglich in den regelmäßigen Sitzungen, später auf den Tagungen der Gesellschaft vorgetragen wurden. So berichtet z. B. Helmholtz über die „Thermodynamik chemischer Vorgänge“, Planck über die „Emission langer Wellen durch den schwarzen Körper“ (Strahlungsgesetz) und über seine „Theorie des Gesetzes der Energieverteilung im Normalspektrum“ (Wirkungsquantum). Zahlreiche Vorträge von Pringsheim, Nernst, Einstein, Sommerfeld, Wien, Born, von Laue, Heisenberg, Hund und vielen anderen bedeutenden Physikern finden sich ebenso in den „Verhandlungen“.

Neben den wissenschaftlichen Arbeiten berichten sie auch über das Leben der Gesellschaft, die Geschäftssitzungen, Mitgliederversammlungen, den Mitgliederbestand. Empfehlungen und Entschlüsse sind wiedergegeben, wie die „Leitsätze betreffend den Hochschulunterricht der Lehramtskandidaten in Physik“ aus dem Jahre 1908 oder die Entschlüsselung „Zur Frage der Kernwaffen“ aus dem Jahre 1955 und vieles andere mehr. So geben sie über einen Zeitraum von 100 Jahren die Entwicklung der Physik und das Leben der Physiker und Ihrer Gesellschaft in eindrucksvoller Weise wieder.

In den letzten Jahren hat sich der Charakter der „Verhandlungen“ sehr gewandelt. Er ist nüchterner und wird geprägt durch die Vielzahl der Vorträge der heutigen großen Tagungen. Persönliche Notizen fehlen fast ganz. Diese Entwicklung erklärt sich nicht zuletzt daraus, daß inzwischen die „Physikalischen Blätter“ viele Aufgaben einer Gesellschaftszeitschrift übernommen haben und dadurch den „Verhandlungen“ im wesentlichen die Berichterstattung über die wissenschaftlichen Veranstaltungen der Gesellschaft bleibt.

Die „Verhandlungen“ mit ihrer turbulenten Geschichte haben in den vergangenen 100 Jahren über den faszinierenden Fortschritt der Physik berichtet. Mögen noch viele hervorragende Arbeiten in ihnen publiziert werden!

Bad Honnef, Januar 1982, DPG

Plenarvorträge

- Plenarvortrag PV 1 Mo 09:00 Saal H1
Charakteristische Röntgenstrahlung aus energetischen Ion-Atom-Stößen
• R. SCHUCH – Heidelberg
- Plenarvortrag PV 2 Mo 09:45 Saal H1
Möglichkeiten zur höchstauflösenden Laserspektroskopie mit ultrakurzen Laserimpulsen
• H. HARDE – Hamburg
- Plenarvortrag PV 3 Di 09:00 Saal H1
Hochfrequenz-Heizung in toroidalen Plasmen
• F. LEUTERER – Garching
- Plenarvortrag PV 4 Di 09:45 Saal H1
Präzisionsbestimmung der Feinstrukturkonstante
• K. VON KLITZING – München
- Plenarvortrag PV 5 Mi 09:00 Saal H1
Optical Bistability as an Example of Synergetics
• L. LUGIATO – Mailand
- Plenarvortrag PV 6 Mi 09:45 Saal H1
Stimulierte Brillouin-Rückstreuung bei der Laser-Plasma-Wechselwirkung
• B. KRONAST – Bochum
- Plenarvortrag PV 7 Do 09:00 Saal H1
Farbzentrenlaser
• G. LITFIN – Hannover
- Plenarvortrag PV 8 Do 09:45 Saal H1
Quantenchemische Berechnung zwischenmolekularer Wechselwirkungspotentiale kleiner offenschaliger Moleküle
• V. STAEMMLER – Bochum
- Plenarvortrag PV 9 Fr 09:00 Saal H1
Infrarot-Laser-Spektroskopie von Radikalen
• W. URBAN – Bonn
- Plenarvortrag PV 10 Fr 09:45 Saal H1
Erzeugung von durchstimmbarer, kohärenter VUV-Strahlung
• R. WALLENSTEIN – Bielefeld
- Öffentlicher Abendvortrag (Eintritt frei) AV 1 Mi 20:15 Saal H1
Vom Anfang der Welt
• R. KIPPENHAHN – MPI für Physik und Astrophysik, München

Atomphysik und Massenspektrometrie (A)

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

Hauptvorträge

- A 60 **Streuung polarisierter Elektronen an polarisierten Atomen**, W. RAITH – Bielefeld
- A 61 **Polarisations- und Winkelkorrelationsmessungen bei inelastischen atomaren Stoßprozessen**, V. KEMPTER – Freiburg

Fachsitzungen

- | | | |
|---------|---|-------------|
| A I | Innerschalenanregung, (Direkte Anregung) | A 1 - 9 |
| A II | Hyperfeinstruktur I | A 10 - 17 |
| A III | Elektron (Positron) - Atom - Stöße I | A 18 - 24 |
| A IV | Innerschalenanregung II (MO-Anregung I) | A 25 - 30 |
| A V | Hyperfeinstruktur II, Isotopieverschiebung | A 31 - 37 |
| A VI | Schwingungsanregung | A 38 - 44 |
| A VII | Beam-Foil-Spektroskopie | A 45 - 49 |
| A VIII | Exotische Atome, Atome in starken Feldern | A 50 - 55 |
| A IX | Atom (Ion) - Atom - Stöße (Elektronische Anregung, Chemolumineszenz) | A 56 - 59 |
| A X | Innerschalenanregung III (Alignment) | A 62 - 69 |
| A XI | Polarisierte Elektronen | A 70 - 77 |
| A XII | Ion - Atom - Stöße (Alignment und Orientierung) | A 78 - 83 |
| A XIII | Hyperfeinstruktur III | A 84 - 89 |
| A XIV | Lasermassenspektrometrie | A 90 - 93 |
| A XV | Ion-Festkörper-Wechselwirkung | A 94 - 101 |
| A XVI | Stöße mit elektronisch angeregten Atomen I, Penningionisation | A 102 - 105 |
| A XVII | Theorie | A 109 - 115 |
| A XVIII | Innerschalenanregung IV, (MO - Anregung II) | A 116 - 121 |
| A XIX | Rydberg - Atome I | A 122 - 128 |
| A XX | Elektron-Atom-Stöße II | A 129 - 135 |
| A XXI | Ladungswechsel I | A 136 - 141 |
| A XXII | Photoionisation I | A 142 - 146 |

A XXIII	Laserspektroskopie, (Nichtlineare Effekte)	A 147 - 153
A XXIV	Rotationsanregung	A 154 - 162
A XXV	Experimentelle Verfahren	A 163 - 170
A XXVI	Lebensdauern atomarer Zustände	A 171-178
A XXVII	Reaktive Streuung	A 179 - 186
A XXVIII	Experimentelle Verfahren II	A 187 - 193
A XXIX	Ladungswechsel II	A 194 - 198
A XXX	Photoionisation II	A 199 - 204
A XXXI	Stöße mit polarisierten Atomen und Molekülen	A 205 - 210
A XXXII	Atomare Stöße bei Energien < 10 eV	A 211 - 217
A XXXIII	Experimentelle Verfahren III (PIXE, Laserspektroskopie)	A 218 - 224
A XXXIV	Rydberg - Atome II	A 225 - 230
A XXXV	Stöße mit angeregten Atomen II	A 231 - 245
A XXXVI	Verspätet eingegangene Vortragsanmeldungen	A 246 ff

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



FRÜHJAHRSTAGUNG GIESSEN 1984

des Fachausschusses

ATOMPHYSIK

sowie der Arbeitsgemeinschaften

MASSENSPEKTROMETRIE -
Fachrichtung Physik - (DBG, DPG, GDCh)
und QUANTENOPTIK (DGaO, DPG)

vom 19. bis 23. März 1984
in der Universität Gießen

Die AG Quantenoptik veranstaltet ihre Tagung
gemeinsam mit dem Fachausschuß
ELEKTRODYNAMIK UND OPTIK der
ÖSTERREICHISCHEN PHYSIKALISCHEN
GESELLSCHAFT

Wissenschaftliche Tagungsleitung

B. Brehm, H.J. Eichler, W. Raith

Örtliche Tagungsleitung

A. Scharmann, K.-H. Schartner

Zur Organisation der Tagung

Tagungsort

Die Tagung des DPG- Fachausschusses „Atomphysik“ und der Arbeitsgemeinschaften „Massenspektrometrie“ und „Quantenoptik“ findet in den Hörsaalgebäuden der Physikalischen und Chemischen Institute der Justus-Liebig-Universität Giessen, Heinrich-Buff-Ring 16 (am Leihgesterner Weg, Naturwissenschaften) statt. Kennzeichnung der Sitzungssäle: Phys I-IV und Chem 5, 18, 19 (siehe Übersichtsplan und Aushänge bzw. Hinweistafeln vor Ort).

Tagungsleitung

Prof. Dr. A. Scharmann
Prof. Dr. K.-H. Schartner
I. Physikalisches Institut
der Justus-Liebig-Universität Giessen
Heinrich-Buff-Ring 16
D-6300 Giessen
Tel. (0641) 702 2700/2710

Tagungsbüro

Das Tagungsbüro befindet sich während der Tagung im Foyer des Hörsaalgebäudes der Physikalischen Institute, Heinrich-Buff-Ring 16, Tel. (0641) 702 2751.

Öffnungszeiten:

Sonntag	18. März	17.00 - 20.00 Uhr
Montag	19. März	8.00 - 18.00 Uhr
Dienstag - Freitag	20. - 23. März	8.30 - 17.00 Uhr

Anmeldung

Die Anmeldung für die Frühjahrstagung erfolgt schriftlich beim Tagungsbüro. Bitte entrichten Sie dort bei Ihrer Ankunft die Tagungsgebühr in bar (eine Vorabüberweisung ist nicht möglich). Sie erhalten dann Ihren Tagungsausweis. Studenten werden gebeten, ihren gültigen Studentenausweis mitzubringen. Bei Anmeldung direkt vor Tagungsbeginn ergeben sich erfahrungsgemäß Wartezeiten. Nutzen Sie daher den Sonntagstermin (17.00 - 20.00 Uhr) für die Anmeldung.

Tagungsgebühren

Mitglieder*)	(M)	DM	55,-
Studentische Mitglieder*)	(SM)		10,-
Nichtmitglieder	(N)		110,-
Studentische Nichtmitglieder	(SN)		25,-
Physiklehrer	(L)		25,-
Tageskarte für Mitglieder	(TM)		30,-
Tageskarte für Nichtmitglieder	(TN)		60,-
Angehörige, die nicht an wissenschaftlichen Sitzungen teilnehmen		frei	
Teilnehmer an den Fortbildungsvorträgen und am Abendvortrag, Besucher der Physikausstellung		frei	

*)Die ermäßigten Gebühren gelten nur für Mitglieder der folgenden Gesellschaften:

Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG)

Trägergesellschaften der beteiligten Arbeitsgemeinschaften Massenspektrometrie, Quantenoptik (mit ÖPG)

Europäische Physikalische Gesellschaft (EPS) und deren korporative Mitgliedsgesellschaften

Deutsche Geophysikalische Gesellschaft (DGG)

Deutsche Gesellschaft für Biophysik (DGB)

Deutsche Gesellschaft für angewandte Optik (DGaO)

Deutsche Gesellschaft für medizinische Physik (DGMP)

Deutsche Meteorologische Gesellschaft (DMG)

Deutscher Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts (FMNU oder anderer Lehrerverbände)

Kerntechnische Gesellschaft (KTG)

Studierende der Universität Giessen erhalten gegen Vorlage ihres Studentenausweises eine kostenlose Tagungskarte, die zur Teilnahme an allen wissenschaftlichen Veranstaltungen berechtigt.

Plenarvorträge

- Plenarvortrag PV 1 Mo 09:00 Phys I
Photoionisation Laser-angeregter Atome (A)
• H. HOTOP – Univ. Kaiserslautern
- Plenarvortrag PV 2 Mo 09:45 Phys I
Chaotisches Verhalten von nichtlinearen Systemen (A)
• R. GRAHAM – GHS Essen
- Plenarvortrag PV 3 Di 09:00 Phys I
Frequenzstabilisierung und Abstimmung von Halbleiterlasern (A)
• K.J. EBELING – Univ. Göttingen
- Plenarvortrag PV 4 Di 09:45 Phys I
Ionenfallen als Frequenzstandards (A)
• G. WERTH – Univ. Mainz
- Plenarvortrag PV 5 Mi 09:00 Phys I
Extension of the electromagnetic scale to gamma rays (A)
• R. DESLATTES – NBS Washington
- Plenarvortrag PV 6 Mi 09:45 Phys I
Neue Entwicklungen auf dem Gebiet der Laser-Massenspektrometrie (M)
• F. HILLENKAMP – Univ. Frankfurt
- Plenarvortrag PV 7 Do 09:00 Phys I
Hochleistungs-UV-Laser (Q)
• K. HOHLA – Lambda Physik, Göttingen
- Plenarvortrag PV 8 Do 09:45 Phys I
Level Crossing in Emission, Absorption, Vorwärtsstreuung und selektiver Reflexion (A)
• W. HANLE – Univ. Gießen
- Plenarvortrag PV 9 Fr 09:00 Phys I
Elektronische Prozesse in atomaren Stößen (A)
• R. HIPPLER – Univ. Bielefeld
- Plenarvortrag PV 10 Fr 09:45 Phys I
 δ -Elektronen-Emission in elastischen und tief-inelastischen Stößen sehr schwerer Ionen (A)
• G. SOFF – GSI Darmstadt
- Öffentlicher Abendvortrag (Eintritt frei) AV 1 Mi 20:15 Phys I
Stand der Zeitmessung: Festlegung, Darstellung und Verbreitung der Atomzeitskala
• G. BECKER – Braunschweig

Atomphysik Und Massenspektrometrie (A)

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

Hauptvorträge

- HV 1 **Spektroskopie von Rydberg- Zuständen oberhalb $n = 100$ (A)**, R. BEIGANG – FU Berlin
- HV 2 **Fragmentation dissociation studies by means of translational spectroscopy (A)**, D.B. BRUIJN – FOM Amsterdam

Fachsitzungen mit Kurztiteln der Fachvorträge (FV)

- | | | |
|--------|--|-------------|
| A I | Inner-Schalen-Alignment in Ion-Atom-Stößen
FV: Coulomb-Ionisation der L-Schale | A 1 - 8 |
| A II | Elektron-Atom-Streuung
FV: Low-Energy Scattering of Electrons by Heavy Atoms | A 9 - 15 |
| A III | Atomspektroskopie
FV: P and CP violation in atoms
FV: Messung der Lambshift an wasserstoffähnlichen Schwefelionen | A 16 - 21 |
| A IV | Ion-Festkörper-Wechselwirkung I | A 22 - 28 |
| A V | Experimentelle Verfahren I
FV: Laser-Kühlung eines Atomstrahls | A 29 - 34 |
| A VI | Lebensdauer-Messungen | A 35 - 40 |
| A VII | Ladungswechsel | A 41 - 48 |
| A VIII | QED, Exotische Atome in starken Magnetfeldern | A 49 - 55 |
| A IX | Stöße angeregter Atome I | A 56 - 63 |
| A X | Ion-Festkörper Wechselwirkung II
FV: Spektren ioneninduzierter Sekundärelektronen | A 64 - 68 |
| A XI | Experimentelle Verfahren II | A 69 - 74 |
| A XII | Photon-Streuung | A 75 - 79 |
| A XIII | Photoionisation I
FV: Fano-Effekt am Xenon | A 80 - 86 |
| A XIV | Theorie | A 87 - 95 |
| A XV | Molekül-Spektroskopie I
Multiphotonen-Spektroskopie am Wismut | A 96 - 104 |
| A XVI | Multiphotonenprozesse, Laserdesorption
FV: Unimolekularer Zerfall von Ionen | A 105 - 110 |

A XVII	Anregung in Atom-Atom und Ion-Atom-Stößen FV: Zustandsselektiver Elektroneneinfang von Li (2s)	A 111 - 117
A XVIII	Hyperfeinstruktur I	A 118 - 125
A XIX	Verspätet eingegangene Beiträge	A 249 ff
A XX	Experimentelle Verfahren der Massenspektrometrie FV: Ion-Cyclotron-Resonance Technik	A 126 - 130
A XXI	Mehrfach-Ionisation	A 132 - 136
A XXII	Hyperfeinstruktur II FV: Modulierte Fluoreszenzspektroskopie	A 137 - 142
A XXIII	Sekundärionen-Emission	A 143 - 150
A XXIV	Ionenstrahl-Spektroskopie FV: Null-Grad-Augerspektroskopie FV: Verzweigungsverhältnisse von $\Delta n = 0$ Übergängen	A 151 - 157
A XXV	Optische Stoßprozesse, Stöße angeregter Atome II, Molekülstöße I	A 158 - 165
A XXVI	MO-Anregung FV: Spontaneous positron production in heavy-ion collisions	A 166 - 172
A XXVII	Elektronenstoß-Ionisation I FV: Elektron-Ion-Stöße	A 173 - 179
A XXVIII	Rydberg-Atome I FV: Foil-Excited Rydberg States of Fast Heavy Ions	A 180 - 185
A XXIX	Innerschalen-Anregung und -Ionisation	A 186 - 192
A XXX	Experimentelle Verfahren III	A 193 - 197
A XXXI	Rydberg-Atome II FV: Elektronen-Spektroskopie an Ba Rydbergatomen	A 198 - 203
A XXXII	Elektronenstoß- und Photoionisation II FV: Elektron-Elektron-Koinzidenzexperimente	A 204 - 210
A XXXIII	Molekül-Stöße II	A 211 - 218
A XXXIV	Isotopie-Verschiebung	A 219 - 227
A XXXV	Schwerionen-Stöße FV: Streupotentiale für Ion-Atom-Stöße FV: Kontinuumslösung der Zweizentren Diracgleichung	A 228 - 234
A XXXVI	Spinabhängige Elektron-Atom-Streuung FV: Elektron-Photon-Koinzidenzexperiment	A 235 - 241
A XXXVII	Reaktive Streuung FV: Reaktion von laserangeregtem Na^* (2p) mit HCl	A 242 - 248

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



50. PHYSIKERTAGUNG HEIDELBERG 1986

gemeinsam mit der

FRÜHJAHRSTAGUNG HEIDELBERG 1986

der Fachgremien

Atomphysik, Kern- und Hochenergiephysik, Molekülphysik,
Quantenoptik, der Arbeitsgruppen Massenspektrometrie,
Wechselwirkung von Strahlung mit Werkstoffen
Energietechnik - Physikalische Grundlagen

Montag, den 17. bis Freitag, den 21. März 1986
in der Universität Heidelberg

Grußwort

Die Physikertagung 1986, deren Programm dieses Heft der Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft enthält, hat in mancher Hinsicht historische Dimensionen. Zum ersten ist sie die 50. Tagung in der Reihe der traditionellen Haupttagungen der DPG, die 1921 in Jena ihren Anfang nahm und 1957 schon einmal Heidelberg als Tagungsort aufweist. Zum zweiten fällt sie in das festlich begangene Jahr des 600. Geburtstages der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg. Diese beiden Daten machen allein schon deutlich, daß diese Tagung in der Verpflichtung großer Tradition steht, wenn sie in ihren wissenschaftlichen Sitzungen den Blick auch und vornehmlich in die Zukunft richtet.

Daß darüber hinaus der Halley'sche Komet uns gerade in diesem Jahr besonders nahe kommt, hat sicher Papst Urban VI. bei der Gründung der Universität ebensowenig bedacht, wie sich die Physiker dafür verantwortlich fühlen können. Mit Spannung erwarten wir aber den Abendvortrag des Präsidenten der European Space Agency, Herrn Lüst, über die Mission der europäischen Raumsonde Giotto. Nur eine Woche vor der Tagung wird Giotto den Kometen passieren.

Die Lebendigkeit der europäischen Idee wird ein weiteres Mal dokumentiert mit der erstmaligen Verleihung des von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft gemeinsam mit der Société Française de Physique gestifteten Gentner-Kastler-Preises.

Über „Notwendigkeiten und Grenzen naturwissenschaftlicher Forschung heute“ wird Herr Staab, Präsident der Max-Planck-Gesellschaft, am Montagabend sprechen. Ähnliche Fragestellungen werden sicher auch die Festsitzung am Mittwoch durchziehen. Hier werden der Rektor der Universität Heidelberg, Herr zu Putlitz, der Bundesminister für Forschung und Technologie, Herr Riesenhuber, der Ministerpräsident des Landes Baden Württemberg, Herr Späth, und der Oberbürgermeister der Stadt Heidelberg, Herr Zundel, die Tagungsteilnehmer begrüßen. Ihnen allen gilt mein Dank für ihre persönliche Teilnahme, darüber hinaus für ihr weithin erkennbares Engagement im Bereich unserer Wissenschaft und für ihre Unterstützung und Gastfreundschaft, die diese Tagung mittragen.

Neben den Fachausschuß-Sektionen Kernphysik und Teilchenphysik tagen in Heidelberg die Fachausschüsse Atomphysik und Molekülphysik, die Arbeitsgemeinschaften Quantenoptik und Massenspektrometrie, der Arbeitskreis Energie der DPG und der Beratende Ausschuß der Industriephysiker in der DPG. Von der „Quarkmaterie“ bis zum „Quanten-Hall-Effekt“ vom „Ein-Atom-Maser“ bis zur „Kernresonanz in Biologie und Medizin“ reicht das Spektrum der Plenarvorträge. In mehr als 1000 Beiträgen vom Poster bis zum Gruppenvortrag werden die neuesten Ergebnisse der jeweiligen Forschungsarbeit vorgestellt.

Allen Teilnehmern, Physikern und Nichtphysikern, Mitgliedern der DPG und der befreundeten Gesellschaften sowie Gästen aus dem In- und Ausland wünsche ich bei diesem reichen Angebot eine interessante Tagung, fruchtbare Gespräche und angenehme Tage in einer reizvollen Stadt. Dem Organisationskomitee und seinen Helfern danke ich dafür, daß sie den Rahmen geschaffen haben, der dies ermöglichen wird.

Bad Honnef, Januar 1986

Joachim Treusch,
Präsident der Physikalischen Gesellschaft

Zur Organisation der Tagung

Veranstalter

Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V. (DPG)
Hauptstraße 5,
D-5340 Bad Honnef 1,
Telefon (02224) 71061

gemeinsam mit

- OPG-Fachausschüssen: Atomphysik, Kern- und Hochenergiephysik, Molekülphysik
- Arbeitsgemeinschaften: Massenspektrometrie (Fachrichtung Physik), Quantenoptik
- Arbeitskreis Energie der OPG (AKE)
- Beratender Ausschuß der Industriephysiker in der OPG (BAI) unter Beteiligung von
- Sektionen Kern- und Hochenergiephysik der österreichischen Physikalischen Gesellschaft (dPG)
- der Sektion Teilchenphysik der Schweizerischen Physikalischen Gesellschaft (SPG)

Wissenschaftliche Tagungsleitung

R. Gremmelmaier	50. Physikertagung
W. Raith	Atomphysik
A. Faessler	Kernphysik
A. Wagner	Teilchenphysik
H.C. Wolf	Molekülphysik
B. Brehm	Massenspektrometrie
H.J. Eichler	Quantenoptik
J. Fricke	Energietechnik
F. Schneider	Wechselwirkung von Strahlung und Werkstoffen

Örtliche Tagungsleitung

Ch. v. Platen, K. Tittel
Fakultät für Physik und Astronomie
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Albert-Oberle-Straße 11, D-6900 Heidelberg
Telefon (06221) 56 92 98 und 56 43 31

Programm

Die Programme der 50. Physikertagung (18.-20.3.1986) und der Frühjahrstagung der beteiligten Fachgremien (17.-21.3.1986) sind aufeinander abgestimmt. Die „Übersichten“ geben die Hauptveranstaltungen beider Programme wieder. Details sind den Einzelprogrammen der Fachgremien zu entnehmen.

Das gesamte Programm umfaßt 1129 Vorträge, die sich wie folgt aufteilen:

- 8 Plenarvorträge (PV1-PV8)
- 32 Hauptvorträge
- 111 Gruppenberichte und Fachvorträge
- 898 Kurzberichte
- 64 Poster
- 2 Abendvorträge (AV1, AV2; Eintritt frei)
- 3 (Lehrer)Fortbildungsvorträge „Trends in der Physik“ (TIP1-TIP3; Eintritt frei)

Veranstalter der Physik- und Buchausstellung

DPG-Kongreß-, Ausstellungs- und Verwaltungsgesellschaft mbH
Hauptstraße 5,
D-5340 Bad Honnef 1,
Telefon (02224) 7 10 62

Hinweise für die Vortrags- und Postersitzungen

In allen Vortragssälen stehen Projektoren für Klarsichtfolien zur Verfügung. Diaprojektoren (5cm x 5cm) sind dagegen nur in den Hörsälen für Plenar- und Hauptvorträge vorhanden.

An dieser Stelle sei – eingedenk der Erfahrungen vergangener Tagungen – der dringende Appell an alle Vortragenden ebenso wie an alle Sitzungsleiter gerichtet, die vorgesehenen Redezeiten unbedingt einzuhalten! Nur so haben die Tagungsteilnehmer die Chance, sich ein sinnvolles persönliches Programm aus der Menge der Parallelsitzungen zusammenzustellen.

Die Posterausstellung des Fachausschusses Kernphysik wird von Dienstag, den 18.3.1986 bis Donnerstag, den 20.3.1986, im Foyer des Hörsaalgebäudes Chemie, INF 252, zu sehen sein (Postersitzungen: Donnerstag, 14 Uhr). – Die Posterwände werden ab Montag Nachmittag bereit stehen. Die Posterfläche kann maximal (150-110) cm² betragen (Breite x Höhe). Poster und Bildmaterial bitte mit Reißnägeln (selbst mitzubringen) befestigen (nicht Tesafilm oder andere Klebestreifen verwenden). – Es wird gebeten, die Poster am Ende der Veranstaltung wieder zu entfernen.

Festsitzung der 50. Physikertagung 1986

Eröffnung: K. Tittel (Heidelberg)

Quantisierter Hall-Effekt,

K. v. Klitzing (MPI für Festkörperforschung, Stuttgart)

Grußworte und Ansprachen:

G. zu Putlitz (Heidelberg)

H. Riesenhuber (Bonn)

L. Späth (Stuttgart)

J. Treusch (Dortmund)

Ehrungen:

Didaktikpreis,

Physikpreis,

Gentner-Kastler-Preis,

Max-Planck-Medaill,

Otto-Hahn-Preis

Einladung und Tagesordnung zur Ordentlichen Mitgliederversammlung 1986

Mittwoch, den 19. März 1986, 18.00 Uhr

Universität Heidelberg, Neue Universität, Saal 13, Universitätsplatz

Zu dieser Veranstaltung sind nur DPG-Mitglieder zugelassen.

TAGESORDNUNG

1. Eröffnung und Totengedenken
2. Feststellung der Tagesordnung
3. Berichte
 - a) Bericht des Präsidenten (J. Treusch)
 - b) Bericht des Vizepräsidenten (K.J. Schmidt-Tiedemann)
4. Berichte aus den Vorstandsbereichen
 - a) Wissenschaftliche Programme, Preise (R. Gremmelmaier)
 - b) Bildung und Ausbildung (O. Drechsel)
 - c) Berufsfragen und Wissenschaftlicher Nachwuchs (J. Treusch)
 - d) Informationswesen, Presse (K. Lübelsmeyer)
5. Bericht des Schatzmeisters (J. Rembser)
6. Bericht der Rechnungsprüfer (H.G. Bell und D. Kamke)
7. Entlastung von Vorstand, Vorstandsrat und Hauptgeschäftsführer
8. Bericht zum Haushaltsplan und Mitgliedsbeitrag 1986 (J. Rembser)
9. Wahlen
 - a) Bericht über die Wahlen 1985 zum Vorstandsrat (R. Poerschke)
 - b) Bericht über die Wahlen 1985 zum Vorstand (J. Treusch)
 - c) Wahl des Rechnungsprüfers
10. Verschiedenes

Bad Honnef, Januar 1986

Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V.

Der Präsident

gez. J. Treusch

Plenarvorträge

Plenarvortrag

PV 1 Di 09:00 Saal P

Kernmagnetische Resonanz in Biologie und Medizin

- K.H. HAUSSER – Max-Planck-Institut für Medizinische Forschung, Abteilung für Molekulare Physik, Jahn-Straße 29, 6900 Heidelberg

Die kernmagnetische Resonanz (NMR) ist seit etwa 30 Jahren eine unentbehrliche spektroskopische Methode zur Strukturbestimmung von Molekülen. Im letzten Jahrzehnt hat die mit der Konstruktion von supraleitenden Magneten von bis zu 12 Tesla erhöhte Auflösung und Empfindlichkeit es ermöglicht, diese Methode auch auf biologisch wichtige Makromoleküle anzuwenden. In den achtziger Jahren hat sich eine Anwendung der NMR in der Medizin in zwei Richtungen ergeben: Einmal lassen sich dreidimensionale Bilder des menschlichen Körpers herstellen, die den mittels Röntgen-Tomographie erzeugten Bildern gleichwertig und in mancher Beziehung überlegen sind ohne die Problematik der ionisierenden Strahlung. Darüber hinaus beginnt man jetzt auch, in der „in-vivo“-NMR-Spektroskopie analytische Untersuchungen an Biomolekülen in definierten Volumenelementen im Inneren des menschlichen Körpers durchzuführen. Nach einer Einführung in die physikalischen Grundlagen der NMR werden beide Arten der Anwendung an Hand von Beispielen erläutert.

Plenarvortrag

PV 2 Mi 08:30 Aula

Quarkmaterie

- H.J. SPECHT – Physikalisches Institut der Universität Heidelberg

Stark wechselwirkende Materie besteht bei genügend hohen Energiedichten aus einem Plasma von Quarks und Gluonen, nicht wie normale Kernmaterie aus voneinander getrennten Nukleonen. Wir diskutieren die theoretischen Erwartungen, die kosmologischen Implikationen, bestimmte Ereignisse aus der kosmischen Strahlung und den künftigen experimentellen Zugang über ultrarelativistische Kernkollisionen an den Beschleunigern des CERN in Genf und des BNL in USA.

Festvortrag

FS 3 Mi 09:45 Aula

Quantisierter Hall-Effekt

- K. VON KLITZING – MPI für Festkörperforschung, Stuttgart

Plenarvortrag

PV 4 Mi 14:30 Aula

Ein allgemeines Verfahren zur numerischen Berechnung elektromagnetischer Felder und seine Anwendung in Physik und Technik

- T. WEILAND – DESY Hamburg – Träger des Physikpreises 1986

Zur Lösung der Maxwell'schen Gleichungen wird ein allgemeines Verfahren beschrieben. Die Rotations- und Divergenzoperatoren werden in konsistenter Weise in Matrizen umgewandelt. Mit dieser einfachen und leicht verständlichen Methode können elektromagnetische Felder in sehr vielen Bereichen berechnet werden: Magnetfelder in Führungsmagneten für Teilchenstrahlen, elektrostatische Felder zwischen beliebig geformten Leitern, Wirbelströme in lamellierten und massiven Eisenkörpern, hochfrequente Eigenschwingungen in Resonatoren, transiente Felder an Wellenleiterübergängen und Antennen und transiente Streufelder geladener Teilchen in Beschleunigern.

Für eine große Anzahl von 2- und 3-dimensionalen Problemen existieren zuverlässige Rechenprogramme. Zum einen lassen sich mit ihnen bekannte, in ihrer Funktionsweise verstandene Apparaturen optimieren, zum anderen erlauben sie die Untersuchung von bislang ungeklärten Phänomenen, wie sie in vielen Teilchenbeschleunigern auftreten.

Plenarvortrag

PV 5 Mi 15:15 Aula

How do phase transitions appear in finite size systems?

- E. BRÉZIN – CEA, CEN Saclay, Frankreich – Träger des Gentner-Kastler-Preises 1986
Finite (or one-dimensional) systems do not exhibit any phase transition: all the bulk singularities or discontinuities are rounded. This rounding is described by finite size scaling laws due to M. Fisher, which are particularly useful when one attempts to describe a singularity by a numerical simulation. These finite size scaling laws will be discussed. In particular the possibility of calculating from first principle. The roundings of the singularities will be reviewed.

Plenarvortrag

PV 6 Mi 16:30 Aula

Phasenübergänge und Renormierung

- F.J. WEGNER – Inst. f. Theor. Physik, Univ. Heidelberg – Träger der Max-Planck-Medaille 1986
In einem Überblick werden Phasenübergänge in verschiedenen Systemen und Grundideen der Theorie der kritischen Phänomene wie Ordnungsparameter, Symmetriebrechung und das Konzept der Renormierungsgruppe dargestellt.

Plenarvortrag

PV 7 Mi 17:15 Aula

Der Physiker als Erfinder

- H. MAIER-LEIBNITZ – München – Träger des Otto-Hahn-Preises 1986

Öffentlicher Abendvortrag (Eintritt frei)

AV 8 Do 09:00 Saal P

Der Ein-Atom-Maser und die Quantenelektrodynamik in einem Resonator

- H. WALTHER – Sektion Physik der Universität München und Max-Planck-Institut für Quantenoptik, Garching
Hochangeregte Atome (Rydberg Atome) erlauben es, in einem supraleitenden Resonator eine Maser-Oszillation mit einzelnen Atomen zu erreichen; somit kann die Wechselwirkung einer Resonator-Mode mit einem einzelnen Atom detailliert untersucht werden. Die Beobachtung des Zeitverhaltens der Atome erlaubt es, die Statistik einzelner Mikrowellen-Photonen zu studieren. Die Ergebnisse erlauben neue Einblicke in die Atom-Strahlungs-Wechselwirkung. Der Resonator hat auch Einfluß auf den spontanen Zerfall der Atome und auf die Lamb-Shift; beide Effekte werden ebenfalls diskutiert.

Atomphysik und Massenspektrometrie (A)

DPG-Fachausschuss Atomphysik und
Arbeitsgemeinschaft Massenspektrometrie (Fachrichtung Physik) (Trägergesellschaften:
DBG, DPG und GDCh)

Leiter Atomphysik:
Prof. Dr. W. Raith
Fakultät für Physik
der Universität Bielefeld
Universitätsstraße
D-4800 Bielefeld 1
Telefon (0521) 1 06 53 94

Leiter Massenspektrometrie (Physik):
Prof. Dr. B. Brehm
Institut für Atom- und Molekülphysik
Abteilung Atomare Prozesse
der Universität Hannover
Appelstraße 2,
D-3000 Hannover 1
Telefon (0511) 7 62 47 71

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

Hauptvorträge

- A HV 1 **Die Erzeugung ultrakurzer Laser-Impulse im UV und VUV**, F.P. SCHÄFER – MPI für Biophysikalische Chemie Göttingen
- A HV 2 **Autoionisierende Rydberg-Zustände**, W. SANDNER – Fakultät für Physik der Universität
- A HV 3 **Laserkühlung und Speicherung freier Atome**, W. ERTMER – Institut für Angewandte Physik der Universität Bonn
- A HV 4 **Dielektronische Rekombination**, A. MÜLLER – Institut für Kernphysik der Universität Gießen
- A HV 5 **Stoßdynamik in nicht-lokalen Potentialen**, W. DOMCKE – Physikalisch-Chemisches Institut der TU München
- A HV 6 **Untersuchung stoßangeregter Zustände leichter Atome**, G. VON OPPEN – Institut für Strahlungs- und Kernphysik der TU Berlin
- A HV 7 **Hochauflösende Translationsspektrometrie mit mehrfach geladenen Ionen**, B.A. HUBER – Institut für Experimentalphysik der Universität Bochum
- A HV 8 **Far-Infrared Laser Spectroscopy**, K.N. EVANSON – NBS Boulder, Colorado
- A HV 9 **Eigenschaften massenselektierter Cluster**, U. BUCK – MPI für Strömungsforschung Göttingen

Fachsitzungen

- A I **Photoionisation I** A 1 - 7
- A II **Rydberg-Atome I** A 8 - 14

A III	Hyperfeinstruktur FV: Messungen am ionischen Stickstoff	A 15 - 21
A IV	Elektronenstoß-Ionisation	A 22 - 28
A V	Photoionisation II	A 29 - 34
A VI	Rydberg-Atome II	A 35 - 41
A VII	Hyperfeinstruktur II	A 42 - 47
A VIII	Wechselwirkung auslaufender Teilchen (PCI)	A 48 - 53
A IX	Ion-Atom-Stöße	A 54 - 60
A X	Stöße angeregter Atome	A 60a - 67
A XI	Isotopie-Verschiebung	A 68 - 74
A XII	Spinabhängige Elektronenstreuung	A 75 - 81
A XIII	Ion-Atom-Stöße II FV: Spineffekte	A 82 - 87
A XIV	Ionenstrahl-Spektroskopie FV: Spektroskopie an schnellen Atomen	A 88 - 93
A XV	Massenspektrometrie I FV: Anwendungen in Spurenanalyse und Kernphysik	A 94 - 101
A XVI	Elektron-Atom-Streuung, Dielektronische Rekombination	A 102 - 108
A XVII	Ion-Atom-Stöße III, Ionenquellen	A 109 - 116
A XVIII	Ion-Festkörper-Wechselwirkung FV: Plasma-Wand-Wechselwirkung	A 117 - 123
A XIX	Massenspektrometrie II	A 124 - 131
A XX	Laserspektroskopie, Optisches Pumpen	A 132 - 139
A XXI	Ladungstransfer FV: Stoß zweier He ⁺ - oder Xe ⁺ - Ionen	A 140 - 148
A XXII	Experimentelle Verfahren	A 149 - 155
A XXIII	Positronen. Positronium. Myonium FV: Positronenquellen	A 156 - 162
A XXIV	Lebensdauer-Messungen, Optische Stöße	A 163 - 168
A XXV	Mehr- und Multiphotonen-Ionisation	A 169 - 174
A XXVI	Gespeicherte Ionen FV: Optischer Überlagerungsnachweis	A 175 - 180
A XXVII	H-Atom im Magnetfeld, Myonisches Helium FV: Atome in äußeren Feldern	A 181 - 188
A XXVIII	Penning-Ionisation, Molekülspektroskopie	A 189 - 195
A XXIX	Cluster I	A 196 - 202

A XXX	Schwerionenstöße FV: Theorie atomarer Vorgänge	A 203 - 210
A XXXI	Molekulare Stöße FV: Orientierungsübergänge	A 211 - 216
A XXXII	Atomspektroskopie	A 217 - 223
A XXXIII	Cluster II	A 224 - 230
A XXXIV	Innerschalen-Anregung und -Ionisation	A 231 - 238
A XXXV	Reaktive Streuung FV: Polarisationsabhängigkeit	A 239 - 243
A XXXVI	Streutheorie	A 244 - 249
A XXXVII	Verspätet eingegangene Beiträge	A 250 - 254

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



FRÜHJAHRSTAGUNG BONN 1988

der Fachgremien

**Atomphysik / Massenspektrometrie,
Molekülphysik und Quantenoptik,**

Montag, den 21.3. bis Freitag, den 25.3.1988

in der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

(Gebäude der ehemaligen PH, Römerstraße)

Zur Organisation der Tagung

Wissenschaftliche Tagungsleitung

H. Hotop (A), D. von der Linde (Q), E. Lippitsch (ÖPG), R. Röhler (DGaO), F.W. Röllgen (A), E. Tiemann (M), H. Winter (ÖPG), H.C. Wolf (M)

Örtliche Tagungsleitung

S. Penselin

Programm

Das Programm umfaßt 484 Beiträge

Plenarvorträge

Plenarvortrag PV 1 Mo 11.00 Audi-Max

Atomphysik mit instabilen Kernen

- E.W. OTTEN – Univ. Mainz

Plenarvortrag PV 2 Mo 11.45 Audi-Max

Ionisation in schnellen Ion-Atom-Stößen

- H. SCHMIDT-BÖCKING – Univ. Frankfurt

Plenarvortrag PV 3 Di 09:00 Audi-Max

Squeezed States und ihre Anwendung zum Nachweis von Gravitationswellen

- G. LEUCHS – HPI für Quantenoptik, Garching

Plenarvortrag PV 4 Di 09:45 Audi-Max

Cooling and Trapping of Atoms in an Intense Laser Standing Wave

- J. DALIBARD – Ecole Normale Supérieure, Paris

Plenarvortrag PV 5 Mi 09:00 Audi-Max

Quantenmechanische Molekülberechnungen: Gegenwart und Zukunft

- S.D. PEYERIMHOFF – Univ. Bonn

An einer Reihe von Beispielen wird gezeigt, was quantenchemische Molekülberechnungen heutzutage für Potentialflächen sowie für die Lebensdauer von Molekülen in angeregten Zuständen, deren Desaktivierung durch verschiedene Prozesse erfolgen kann (strahlende dipol-erlaubte und spin-verbotene Übergänge, strahlungslose Prozesse durch Spin-Bahn- und nicht-adiabatische Wechselwirkung und Tunneling u.a.), oder für andere Eigenschaften, leisten können. Die Grenzen der Genauigkeit sowie die praktischen Grenzen der Anwendbarkeit werden diskutiert und ein Ausblick auf weitere mögliche Entwicklungen wird gegeben, insbesondere auch im Hinblick auf einen breiten Anwendungsbereich.

Plenarvortrag PV 6 Di 09:45 Audi-Max

Spinaufgelöste Photoelektronenemission aus Atomen, Molekülen und Festkörpern

- U. HEINZMANN – Univ. Bielefeld

Photoelektronen aus Atomen, Molekülen, Adsorbaten und Festkörpern sind im Regelfall spinpolarisiert, wenn man die Photoelektronenemission winkelaufgelöst sowie bezüglich der Spin-Bahn Wechselwirkungsfeinstruktur energieaufgelöst analysiert. Die Komponenten des Spinpolarisationsvektors und deren Winkelabhängigkeiten zeigen quantitativ verblüffende Ähnlichkeiten. ganz gleich, ob die Photoelektronen aus einzelnen Atomen und aus Verbänden der kondensierten Materie herkommen. Die Spinpolarisationsspektroskopie eignet sich somit als auf der lokalen Spin-Bahn-Wechselwirkung beruhende Sonde für einen Brückenschlag zwischen den elektronischen Strukturen unterschiedlicher Materieformen und Aggregatzuständen.

Für die Photoionisation freier Atome bilden der differentielle Wirkungsquerschnitt und die 3 Spinpolarisationskomponenten einen für die quantenmechanische Charakterisierung vollständigen Datensatz. D.h. alle Matrixelemente und Phasendifferenzen der Kontinuumswe-

lenfunktionen können nun vom Experiment her ermittelt werden. Der Vortrag behandelt auch Aspekte experimenteller Techniken, wie der Einsatz von zirkular polarisierter Synchrotronstrahlung bzw. kohärenter VUV-Strahlung.

Plenarvortrag PV 7 Do 09:00 Audi-Max

Superfluoreszenz-Selbstorganisation in optisch angeregten Medien

- D. SCHMID – Univ. Dusseldorf

Plenarvortrag PV 8 Do 09:45 Audi-Max

Quantum-Beat-Spektroskopie an Molekülen

- J.R. HUBER – Univ. Zurich

Plenarvortrag PV 9 Fr 09:00 Audi-Max

Anregung und Beobachtung von chemischen und biologischen Prozessen mit Lasern

- J. WOLFRUM – Univ. Heidelberg

Plenarvortrag PV 10 Fr 09:45 Audi-Max

Doppelresonanzen in Makromolekülsystemen

- M. SCHWÖRER – Univ. Bayreuth

Atomphysik und Massenspektrometrie (A)

Leiter Atomphysik
Prof. Dr. H. Hotop
Fachbereich Physik
Universität Kaiserslautern
Postfach 3049
D-6750 Kaiserslautern

Leiter Massenspektrometrie (Physik)
Prof. Dr. F.W. Röllgen
Institut für Physikalische Chemie
Universität Bonn
Wegeler Straße 12
D-5300 Bonn 1

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

Hauptvorträge

- AHV2 **Die Lamb-Shift in wasserstoffartigen Systemen als Test der Quantenelektrodynamik**, G. SOFF – GSI, Darmstadt
- AHV3 **Erzeugung und Stabilität einfach- und mehrfach-geladener Clusterionen**, T. MARK – Univ. Innsbruck
- AHV4 **Multiphotonen-Ionisation, Laserdesorption und Massenspektrometrie großer Moleküle**, U. BOESL – TU München

Mitgliederversammlung des FA Atomphysik

Donnerstag 12:30

3 Die 1990er Jahre

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



54. PHYSIKERTAGUNG MÜNCHEN 1990

gemeinsam mit der

FRÜHJAHRSTAGUNG 1990

der Fachgremien

Atomphysik, Extraterrestrische Physik

Gravitation und Relativitätstheorie

Kurzzeitphysik, Massenspektrometrie

Plasmaphysik, Quantenoptik

Strahlenwirkung und Strahlenschutz

Arbeitskreis Energie der DPG

Beratender Ausschuß der Industriephysiker in der DPG

Montag, den 12. bis Freitag, den 16. März 1990

in der Universität München

Ludwig-Maximilians-Universität München, Geschwister-Scholl-Platz
(Federzeichnung Georg Högl, 1984)

Grußwort

Zur 54. Physikertagung 1990 heiße ich Sie in München herzlich willkommen!

Dieser Gruß gilt allen Mitgliedern der Deutschen Physikalischen Gesellschaft und ihren Angehörigen, unseren Gästen, unserem Mitveranstalter, der Österreichischen Physikalischen Gesellschaft, und allen übrigen Teilnehmern aus dem In- und Ausland. Mein ganz besonderer Gruß gilt den Kolleginnen und Kollegen aus der DDR, die zum ersten Male in größerer Anzahl an der Jahreshaupttagung unserer Gesellschaft teilnehmen. Wir hoffen, daß dies zur Tradition werden wird. Darin - aber nicht darin allein - wird die zunehmende Kooperation der Physikalischen Gesellschaften in beiden deutschen Staaten offensichtlich.

Bereits zum 5ten Mal findet die Jahrestagung der DPG nach 1956, 1966, 1975 und 1985 in München statt. Dies hat seine Gründe in der großen Anziehungskraft dieser Stadt, nicht zuletzt auch für Physiker. Hier wirkten und lehrten Persönlichkeiten von überragender Bedeutung, deren Namen jedem an der Physik Interessierten geläufig sind. Hier sind Universitäten und Forschungsstätten von Weltruhm beheimatet. Aber München zieht auch durch seine besondere Atmosphäre bayerischer Lebensfreude jeden Besucher immer aufs Neue in seinen Bann. Ich bin sicher, daß dies auch für die Teilnehmer unserer Tagung zutrifft.

Das Programm ist reichhaltig und aktuell. Den Hauptteil bilden die Vertrags Veranstaltungen der Fachausschüsse Atomphysik, Extraterrestrische Physik, Gravitation und Relativitätstheorie, Kurzzeitphysik, Massenspektrometrie, Plasmaphysik, Quantenoptik, Strahlenwirkung und Strahlenschutz sowie Veranstaltungen des Arbeitskreises Energie der DPG und des Beratenden Ausschusses der Industriephysiker in der DPG.

Traditionell ist für den Vormittag des Mittwochs die Festsitzung vorgesehen. Wir erwarten hierzu hochrangige Gäste. Aufmerksam machen möchte ich auf den Nobel-Vortrag von Wolfgang Paul im Rahmen dieser Sitzung. Mittwoch Nachmittag werden die Preisträger der DPG über ihre ausgezeichneten Arbeiten berichten. Auch möchte ich nicht versäumen, auf die öffentlichen Abendvorträge am Mittwoch und Donnerstag, jeweils um 20.00 Uhr hinzuweisen.

Bitte blättern Sie das Programm durch, Sie werden darin vieles finden, was einen Besuch lohnt. Allen Teilnehmern, unseren Mitgliedern und unseren Gästen, wünsche ich eine interessante Tagung, fruchtbare Gespräche und einen angenehmen Aufenthalt in der Bayerischen Landeshauptstadt mit Herz.

Mein Dank gilt zuerst den Damen und Herren des lokalen Organisationskomitees, insbesondere den Herren Fischer und Stadler von der Ludwig-Maximilians-Universität und den Herren Bruhns und Kaufmann vom Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, die in nimmer ermüdender Aktivität die Tagung organisiert haben. Mein Dank gilt aber auch der Universität selbst, die durch die großzügige Bereitstellung der Räumlichkeiten und des zugehörigen Services die Tagung ermöglicht. Weiterhin möchte ich den vielen Münchener Physikerinnen und Physikern danken, die durch die kostenlose Bereitstellung von Unterkunftsmöglichkeiten den Besuch von Kolleginnen und Kollegen aus der DDR ganz besonders fördern. Nicht

zuletzt gilt mein Dank dem Bundesminister für Forschung und Technologie, dem Freistaat Bayern, der Landeshauptstadt München, der Max-Planck-Gesellschaft (IPP), der Dr. Wilhelm Heinrich Heraeus und Else Heraeus-Stiftung und allen Förderern aus der Industrie für großzügige Unterstützung der Tagung.

Bad Honnef, im Januar 1990

Otto G. Folberth

Präsident der Deutschen Physikalischen Gesellschaft

Zur Organisation der Tagung

Veranstalter

Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V. (DPG)

Hauptstraße 5

D-5340 Bad Honnef 1,

Telefon 02224 / 71061

Telefax 02224 / 71063 gemeinsam mit - DPG-Fachausschüssen:

Atomphysik (gemeinsam mit ÖPG)

Gravitation und Relativitätstheorie

Kurzzeitphysik

Plasmaphysik

- Arbeitsgemeinschaften

Extraterrestrische Physik

Massenspektrometrie

Quantenoptik

Strahlenwirkung und Strahlenschutz

- Arbeitskreis Energie der DPG

- Beratendem Ausschuß der Industriephysiker in der DPG

unter Beteiligung von

- Sektion Physik der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU)

- Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP)

Wissenschaftliche Tagungsleitung

M.G. Huber (54. Physikertagung)

S. Penselin (Atomphysik)

M. Scholer (Extraterrestrische Physik)

G. Schäfer (Gravitation und Relativitätstheorie)

H. Mach (Kurzzeitphysik)

D. von der Linde (Quantenoptik)

M. Kaufmann (Plasmaphysik)

F. Hillenkamp (Massenspektrometrie)

H.G. Paretzke (Strahlenwirkung und Strahlenschutz)

P. Stichel (Arbeitskreis Energie der DPG)

M. Polke, E. Schnedler (Beratender Ausschuß der Industriephysiker in der DPG)

Örtliche Tagungsleitung

G. Fischer und O.J. Stadler
Ludwig-Maximilians-Universität München
Schellingstraße 4/IV,
D-8000 München 40
Telefon: 089/2180-3176 (Fax: -3391)

H. Bruhns und M. Kaufmann
Max-Planck-Institut für Plasmaphysik
Boltzmannstraße 2
D-8046 Garching
Telefon: 089/3299-201 (Fax: -9580)

Programm

Die Programme der 54. Physikertagung und der Frühjahrstagung der beteiligten Fachgremien sind aufeinander abgestimmt. Die Übersichten geben die Hauptveranstaltungen beider Programme wieder. Details sind den Einzelprogrammen der Fachgremien zu entnehmen.

Das gesamte Programm umfaßt 898 Vorträge, die sich wie folgt aufteilen:

- 22 Plenarvorträge
- 8 Fest- und Preisträgervorträge
- 62 Hauptvorträge
- 35 Fachvorträge
- 647 Kurzvorträge
- 118 Poster
- 2 Abendvorträge (AV1, AV2; Eintritt frei)
- 4 Fortbildungsvorträge (FB1 - FB4; Eintritt frei)

Übersicht der Mitgliederversammlungen Sitzungen und Sonderveranstaltungen

Mitgliederversammlungen

- DPG (Einladung und Tagesordnung)	Mittwoch,	14.3.1990,	18.00 Uhr,	Saal A
- Atomphysik	Donnerstag,	15.3.1990,	12.30 Uhr,	Saal A
- Gravitation und Relativitätstheorie	Donnerstag,	15.3.1990,	18.15 Uhr,	Saal R
- Kurzzeitphysik	Donnerstag,	15.3.1990,	12.00 Uhr,	Saal K
- Plasmaphysik	Dienstag,	13.3.1990,	12.30 Uhr,	Saal P
- Quantenoptik	Donnerstag,	15.3.1990,	12.00 Uhr,	Saal Q
- Strahlenwirkung und Strahlenschutz	Donnerstag,	15.3.1990,	18.30 Uhr,	Saal S

Sitzungen

(besondere Einladungen)

- Vorstand DPG	Montag,	9.00 Uhr,	Raum 205, 1.OG
- Vorstandsrat DPG	Dienstag,	14.00 Uhr,	Senatssitzungssaal, 1.OG
- DNK für IUPAP	Dienstag,	17.30 Uhr,	Raum 205, 1.OG
- Pressekonferenz	Dienstag,	12.00 Uhr,	Senatssitzungssaal, 1.OG
- BA-Industriephysiker	Dienstag,	10.45 Uhr,	Raum 205, 1.OG

Sonderveranstaltungen

- Begrüßungsabend: Am Montag, dem 12.3.1990, 19.15 Uhr sind alle Tagungsteilnehmer zur Begrüßung bei kleinem Umtrunk in den Lichthof (Eingangshalle, Geschwister-Scholl-Platz) der Universität eingeladen.

- Öffentliche Abendvorträge: Zu den Vorträgen (AV1, AV2), die am Mittwoch, dem 14.3. und am Donnerstag, dem 15.3.1990, jeweils um 20.00 Uhr, stattfinden, sind die Öffentlichkeit und alle Tagungsteilnehmer herzlich eingeladen (Eintritt frei). über das Programm informieren die entsprechenden "Tagesübersichten".

- Fortbildungsvorträge: Zu den Vorträgen (FB1-FB4), die am Dienstag, dem 13.3.1990, 14.30 Uhr, stattfinden, sind die Öffentlichkeit, insbesondere die Lehrer, und alle Tagungsteilnehmer herzlich eingeladen (Eintritt frei). Über das Programm informieren die entsprechenden "Tagesübersichten".

- Begegnung mit Industriephysikern: Am Donnerstag, dem 15.3.1990, 17.15 Uhr findet im Anschluß an die Vortragsveranstaltung "Physik und Medizin" in der Wandelhalle vor den Hörsälen K, U, X bei kleinem Stehimbisß eine Aussprache statt, in der sich Fachkollegen aus der Praxis mit jüngeren, noch in der Ausbildung stehenden Physikern treffen wollen. Der Beratende Ausschuß der Industriephysiker in der DPG lädt zu dieser Begegnung herzlich ein.

- Rahmenprogramm mit Hinweisen zur freien Programmgestaltung

- Industrie- und Institutsbesichtigungen:

Zu diesen Veranstaltungen sind alle Tagungsteilnehmer herzlich eingeladen. Einzelheiten finden Sie in den "Hinweisen für Tagungsteilnehmer".

- Stellenmarkt

Erstmals DPG-Stellenmarkt auf der Münchner Physikertagung

Wie z. B. bei den APS-Tagungen seit langem üblich, möchte das lokale Organisationskomitee auf der nächsten Frühjahrs- und Haupttagung der DPG in München (12.-16. 3. 1990) Anbietern und Suchenden die Möglichkeit bieten, mit einem Aushang auf offene Stellen bzw. ihre Bewerbung aufmerksam zu machen. Dafür wird ein eigener Posterstand entweder in der Nähe des Tagungsstandes oder in einem separaten Raum zur Verfügung gestellt. Die Größe eines Aushangs soll nicht DIN A4 (in Ausnahmefällen bei mehreren zusammengefaßten Angeboten DIN A3) überschreiten. Es sollte Wert auf die inhaltlich genaue Beschreibung der

Stellenangebote oder Bewerbung (die ohne Namensangabe sein kann) gelegt werden. Jeder Aushang muß vorher dem Tagungsbüro zur Genehmigung vorgelegt werden und erhält eine Kennung. Bei Nichtbeachtung oder offensichtlicher Zweck- oder Mittelverfehlung kann ein Aushang abgelehnt bzw. entfernt werden. Sinn des Aushangs während der Tagung ist insbesondere, unmittelbare Kontakte zwischen Stellensuchenden und Physikern aus den anbietenden Instituten oder Firmen zu ermöglichen. Deshalb sollte auf den Aushängen vermerkt werden, wo und wie ein Gesprächspartner erreicht werden kann. Das Tagungsbüro kann dabei in begrenztem Umfang mit der Weiterleitung von Wünschen nach Terminabsprache z. B. an Bewerber behilflich sein, tritt aber weder als Makler noch als Partei auf. (Für Rückfragen steht Ihnen Dr. Winfried Herrmann, Institut für Plasmaphysik Garching, Tel. 089-3299 708, zur Verfügung.)

H. Bruhns und M. Kaufmann, Garching

**EINLADUNG UND TAGESORDNUNG ZUR
ORDENTLICHEN MITGLIEDERVERSAMMLUNG 1990**

Mittwoch, 14. März 1990, 18.00 Uhr

Ludwig-Maximilians-Universität München
Geschwister-Scholl-Platz 1 (Hörsaal A)

Einladung und Tagesordnung mit kurzen Erläuterungen für diese Versammlung wurden termingerecht in den Physikalischen Blättern, Heft 1/1990 veröffentlicht. Weitere Unterlagen können am 13. und 14. März im Tagungsbüro der 54. Physikertagung 1990 abgeholt werden.

Zu dieser Versammlung sind nur DPG-Mitglieder zugelassen.

TAGESORDNUNG

- 1.0 Eröffnung und Totengedenken
- 2.0 Feststellung der Tagesordnung
- 3.1 Bericht des Präsidenten (O.G. Folberth)
- 3.2 Bericht des Vizepräsidenten (J. Trümper)
- 4.0 Berichte aus den Vorstandsbereichen
 - 4.1 Wissenschaftliche Programme, Preise (M. G. Huber)
 - 4.2 Bildung und Ausbildung (M. Schwoerer)
 - 4.3 Berufsfragen, Wissenschaftlicher Nachwuchs (E. Kauer)
 - 4.4 Informationswesen, Presse (I. Peschel)
- 5.0 Bericht des Schatzmeisters (W. Schott)
- 6.0 Bericht der Rechnungsprüfer (E. Gerlach und K. Mehrer)
- 7.0 Entlastung von Vorstand, Vorstandsrat und Hauptgeschäftsführer
- 8.0 Bericht zum Haushaltsplan und Mitgliedsbeitrag 1990 (W. Schott)
- 9.0 Wahlen
 - 9.1 Bericht über die Wahlen 1989 zum Vorstand (O.G. Folberth)
 - 9.2 Wahl eines Rechnungsprüfers
- 10.0 Verschiedenes

Bad Honnef, Januar 1990

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E. V.
Der Präsident
gez. O.G. Folberth

**Plenar- (PV), Preisträger- (PT), Abend- (AV)
und Fortbildungsvorträge (FB)**

Plenarvortrag PV 1 Mo 09:45 Saal P

Neue Ergebnisse in JET - Gute Chancen für Break-even

- M. KEILHACKER – JET Joint Undertaking, Abingdon, Oxon, OX14 3EA, U.K.

Das europäische Forschungsprojekt JET (Joint European Torus) in Culham, Grossbritannien, ist zur Zeit das weltweit führende Fusionsexperiment. Neue Experimentiertechniken, wie magnetische Plasmabegrenzung, leistungsstarke Heizmethoden (RF und Neutralteilcheninjektion), Plasmanachfüllung mittels Wasserstoffpellets hoher Geschwindigkeit und zuletzt die Beschichtung von Gefäßwänden und Limitern mit dem niedrig-Z Material Beryllium, haben in JET zu einer stetigen Erhöhung des Produkts aus Einschlusszeit, Teilchendichte und Temperatur (Lawson-Kriterium) geführt. Die neuesten Ergebnisse lassen es als sehr wahrscheinlich erscheinen, dass in der letzten Experimentierphase von JET, wenn mit einem Deuterium-Tritium Gemisch gearbeitet wird, eine positive Energiebilanz (Break-even) erzielt werden kann.

Plenarvortrag PV 2 Mo 09:45 Saal G

Strukturen im Chaos - Einfache Systeme als Zugang zu einem neuen Forschungsbereich der modernen Physik

- H.J. SCHLICHTING – Fachbereich Physik der Universität Osnabrück

Chaotische Phänomene stellen die jüngste Herausforderung der Naturwissenschaften, vor allem der Physik dar. Obwohl sie im traditionellen physikalischen Verständnis, insbesondere im Hinblick auf ihre Vorhersagbarkeit als physikalisch unzugänglich erscheinen, lassen sich unter Ausnutzung neuer Methoden und Techniken Regelmäßigkeiten und Strukturen innerhalb der chaotischen Vorgänge ausmachen, die Möglichkeiten eines neuen Zugangs eröffnen. Anhand einfacher Systeme sollen die wesentlichen Ideen der Chaosforschung skizziert und vor allem konkretisiert werden.

Plenarvortrag PV 3 Di 09:00 Saal P

Envelope Solitons in Plasmas and in Optics

- A. HASEGAWA – Murray Hill (USA)

Plenarvortrag PV 4 Di 09:00 Saal A

Röntgenlaser

- F.P. SCHÄFER – Abt. Laserphysik, Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie, Göttingen

Die Prinzipien eines Röntgenlasers und die Schwierigkeiten, die sich bei der Realisation ergeben, werden erläutert und der Stand der Arbeiten dargestellt. In einem Ausblick auf die Zukunft der Röntgenlaser werden bei einigen Anwendungen die Vor- und Nachteile eines Röntgenlasers im Vergleich zu anderen Röntgenquellen besprochen.

Plenarvortrag PV 5 Di 09:00 Saal G

Neuere Entwicklungen in der Reaktorsicherheit

- A. BIRKHOFER – GRS Garching

Erkenntnisse aus Forschung und Betriebserfahrung führen zu einer kontinuierlichen Weiterentwicklung der Reaktorsicherheitstechnik. Stand früher die Sicherheitsauslegung im Mittelpunkt des Interesses, so ist es heute die Verbesserung der betrieblichen Sicherheit der zahlreichen weltweit betriebenen Kernkraftwerke. Probabilistische Sicherheits- und Risikoanalysen sind dabei wichtige Hilfsmittel zur Auswertung der Betriebserfahrung und zur Identifizierung von Verbesserungsmöglichkeiten. Sie werden international zunehmend auch für regelmäßige Sicherheitsüberprüfungen eingesetzt. Über einzelne Verbesserungen der Sicherheitstechnik hinaus hat sich aus solchen Untersuchungen mit dem anlageninternen Notfallschutz ein neuer Ansatz ergeben, um auch bei Störfällen mit postuliertem Versagen der Sicherheitssysteme gravierende Folgen zu verhüten und dadurch das Risiko aus dem Anlagenbetrieb weiter zu verringern. In vielen Ländern wird derzeit an der Entwicklung von Kernkraftwerken mit weiterentwickelten Sicherheitseigenschaften gearbeitet. Hauptaufgabe wird hier in den kommenden Jahren sein, aus den zahlreichen Konzepten und Ideen diejenigen festzuhalten, welche wichtige Verbesserungen der Sicherheitseigenschaften mit guter Nutzung vorhandener Betriebserfahrung und marktgerechter Energieerzeugung gut verbinden können.

Plenarvortrag PV 6 Di 09:45 Saal P

Physics and Chemistry of Plasma Processing of Microelectronic and Photonic Devices

- R.A. GOTTSCHO – Murray Hill (USA)

Plenarvortrag PV 7 Di 09:45 Saal A

Physik der extremen Eigenschaften neuer Magnetwerkstoffe

- H. WARLIMONT – Vacuumschmelze GmbH, Hanau, und Institut für Festkörperphysik, T.H. Darmstadt

Dauermagnete aus $\text{Fe}_{14}\text{Nd}_2\text{B}$ und Weichmagnete aus amorphen Legierungen weisen Extremwerte der Koerzitivfeldstärke auf. Ihr technischer Nutzen beruht auf Optimierungen der intrinsischen Eigenschaften wie z.B. der Kristallanisotropie bzw. der Magnetostriktion einerseits und der gezielten Einstellung von Struktur und Gefüge andererseits. Diese Zusammenhänge werden erläutert. Als neueste Entwicklung werden die Weichmagnete aus Nanokristallen in amorpher Matrix und deren magnetische Grundlagen behandelt.

Plenarvortrag PV 8 Di 09:45 Saal G

Möglichkeiten und Probleme unserer zukünftigen Energieversorgung

- G. LEHNER – Institut für Theorie der Elektrotechnik, Universität Stuttgart

Grundsätzlich ist für unsere langfristige Energieversorgung die Nutzung der Sonnenenergie (in direkter oder indirekter Form) oder der Kernenergie (als Kernspaltung oder Kernfusion) denkbar. Die praktische Nutzbarkeit der Sonnenenergie und die der Kernfusion sind gegenwärtig in ihrem Umfang jedoch noch nicht absehbar. Es erscheint geboten, beide Wege intensiv weiter zu verfolgen. Ein Ausstieg aus der Kernspaltung ist daher mindestens gegenwärtig mit großen Risiken verknüpft und nicht zu verantworten. Wegen der Gefahr einer Klimakatastrophe (CO_2) besteht das energietechnische Hauptproblem der Gegenwart in einer weltweit möglichst weitgehenden Verminderung des Verbrauchs fossiler Energieträger.

Plenarvortrag PV 9 Mi 09:00 Saal F

Bildgebende Verfahren in der Medizintechnik

- F. GUDDEN – Siemens AG, Bereich Medizinische Technik, Henkestraße 127, D-8520 Erlangen

Die für eine zuverlässige medizinische Diagnostik wichtige Darstellung von Körperorganen mit Hilfe von Röntgenstrahlen hat in den letzten vier Jahrzehnten durch neue bildgebende Systeme eine sehr hilfreiche Erweiterung und Ergänzung erfahren. Zu nennen sind hier die nuklearmedizinischen Abbildungsmethoden, das Ultraschallverfahren, die Computertomographie und die Kernspintomographie. Die erzielbare Bildqualität konnte durch ein tief gehendes Verständnis der zugrundeliegenden physikalischen Phänomene und dank der Fortschritte in der Mikroelektronik dramatisch verbessert werden. Die Zukunft der medizintechnischen Entwicklung gehört der Verbesserung der orts aufgelösten Funktionsdiagnostik. Hier sind besonders die Positronen-Emissions-Tomographie und die Messung biomagnetischer Felder zu nennen. Beispiele für klinisch relevante Anwendungen werden vorgestellt.

Plenarvortrag PV 10 Mi 09:40 Saal F

Elektromagnetische Speicherung neutraler und geladener Teilchen

- W. PAUL – Bonn (Nobel-Preis 1989)

Plenarvortrag PV 11 Do 09:00 Saal P

Wissenschaftliche Nutzung der Raumfahrt

- W. WILD – DARA, Bonn

Die Raumfahrtprojekte, an denen die Bundesrepublik Deutschland in nationalen oder internationalen Programmen beteiligt ist, werden vorgestellt. Dabei wird vor allem der Stand und die Legitimation der Großprojekte Ariane 5, Hermes und Columbus diskutiert. In einem zweiten Teil wird anhand einiger Beispiele aus der Extraterrestrik, der Erderkundung und der Schwerelosigkeitsforschung der wissenschaftliche Ertrag deutscher Raumfahrtaktivitäten dargestellt.

Plenarvortrag PV 12 Do 09:00 Saal A

Elektronenstoßionisation mehrfach geladener Ionen

- E. SALZBORN – Institut für Kernphysik, Strahlenzentrum der Justus-Liebig-Universität Gießen

Die Ionisation atomarer Teilchen durch Elektronenstoß ist einer der fundamentalsten Stoßprozesse in der Plasmaphysik. Besonders in heißen Plasmen, wie sie in der Astrophysik oder in der Fusionsforschung vorkommen, führen Ionisationsprozesse zur Erzeugung von Ionen in sehr hohen Ladungszuständen. Die letzten Jahre erbrachten große Fortschritte im Verständnis der verschiedenen nichtresonanten und resonanten Mechanismen, die zur Elektronenstoßionisation mehrfach geladener Ionen beitragen können.

Plenarvortrag PV 13 Do 09:00 Saal G

Ordnung und Dynamik an Festkörper-Oberflächen

- G. ERTL – Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft, Berlin

Die mikroskopischen (d.h. atomaren) Eigenschaften von Festkörper-Oberflächen, sowie

deren Veränderungen unter dem Einfluß der Wechselwirkung mit Teilchen aus der angrenzenden Gasphase sind mittlerweile detaillierter experimenteller Beobachtung zugänglich. Unter geeigneten Bedingungen können aus diesen Wechselwirkungen makroskopische Phänomene der nichtlinearen Dynamik resultieren. Diese umfassen sowohl zeitliche Selbstorganisation (periodische Oszillationen, Übergang zum Chaos) als auch räumliche Musterbildung auf a priori uniformen Einkristall-Oberflächen wie anhand verschiedener Beispiele illustriert wird.

Plenarvortrag

PV 14 Do 09:45 Saal P

Magnetosphären der äußeren Planeten

- F.M. NEUBAUER – Institut für Geophysik und Meteorologie der Universität zu Köln

Magnetosphären bilden sich bei der Umströmung von Planeten mit einem eigenen Magnetfeld durch das Plasma des Sonnenwindes, indem sich im Sonnenwindplasma um den Planeten ein Volumen ausbildet, das von Feldlinien des planetaren Magnetfeldes durchsetzt ist. Stromabwärts bildet sich dabei ein langgestreckter Magnetosphärenschweif. Die Dynamik der Magnetosphären ist bestimmt durch die Kopplung zum Sonnenwind über die Grenzfläche Magnetopause sowie die Rotation des Planeten. Bei den äußeren Planeten kommt als besonders interessanter Aspekt die Wechselwirkung mit natürlichen Satelliten hinzu, die eine eigene Atmosphäre besitzen. Diese spielen auch für die Massebilanz der Magnetosphäre eine wichtige Rolle. Dabei handelt es sich besonders um die Satelliten Io, Titan und Triton bei den Planeten Jupiter, Saturn und Neptun. Weitere neue physikalische Aspekte ergeben sich aus der Staub-Plasma-Wechselwirkung. Die Raumflugmissionen Pioneer 10 und 11 sowie ganz besonders Voyager 1 und 2 haben in den letzten ca. 20 Jahren die wesentlichen Beiträge zum heutigen Bild der Magnetosphären der äußeren Planeten geliefert.

Plenarvortrag

PV 15 Do 09:45 Saal A

SQUIDS und Biomagnetismus

- H.E. HOENIG – Siemens AG, Forschungslaboratorien Erlangen

Supraleitende Quanteninterferometer (SQUIDS) bilden zusammen mit supraleitenden Antennen ultraempfindliche Magnetfeldsensoren im fT-Bereich, geeignet zum Aufspüren der im menschlichen Organismus bei der Funktion von Gehirn und Herz entstehenden Magnetfelder. Die erfolgreichen Pionierarbeiten zur eingriffsfreien Lokalisierung von intrakorporalen Strömen, schließlich mit mm-Auflösung, reichen zwei Jahrzehnte zurück. Lange Meßzeiten und insbesondere fehlende Kohärenz der seriell mit Einzelsensoren aufgenommenen Daten erforderten den Schritt zum vielkanaligen Registrieren ohne Versetzen des Sensorarrays. Dieser Schritt ist nun gelungen. Ein SQUID-System mit 37 parallel arbeitenden Kanälen wurde entwickelt, basierend auf integrierten mikroelektronischen SQUID-Schaltungen und mikrostrukturierten Antennen. Eine ausgewogene Störfeldunterdrückung unter Verwendung eines geschirmten Raumes erlaubt den Betrieb in der realen Klinik-Welt. Eine die Quellen lokalisierende eingriffsfreie Funktionsdiagnostik von Gehirn und Herz hat hiermit ein praktisches Werkzeug erhalten. Über Funktion und Leistungsfähigkeit dieses Systems im Einsatz wird im Vergleich zum weltweiten Stand berichtet.

Plenarvortrag

PV 16 Do 09:45 Saal G

Quarks in Kernen

- P. DRECHSEL – Institut für Kernphysik, Universität Mainz

Die Wechselwirkung nuklearer und subnuklearer Freiheitsgrade steht im Mittelpunkt moderner kernphysikalischer Untersuchungen. In den letzten Jahren sind eine Reihe mikroskopischer Modelle des Nukleons als Bindungszustand von Quarks und Gluonen entwickelt worden. Ziel der Untersuchungen ist es herauszufinden, ob sich die inneren Eigenschaften der Nukleonen beim Einbau in den Atomkern unter dem Einfluß der starken Wechselwirkung verändern. Der Vortrag gibt einen Überblick über den Stand der Experimente, mit denen diese Fragestellung untersucht worden ist, insbesondere elastische und quasifreie Elektronenstreuung, tiefinelastische Leptonenstreuung, Anregung innerer Freiheitsgrade und Polarisierbarkeit des Nukleons. Der gegenwärtige Stand der Untersuchungen zeigt eine Reihe noch weitgehend unverstandener Phänomene, so zum Beispiel die fehlende elektromagnetische Stärke in der longitudinalen Strukturfunktion, das Rätsel um die Spinstrukturfunktion in der tiefinelastischen Streuung und das merkwürdige Verhalten der Schwellenamplitude in der Photoproduktion von Pionen.

Plenarvortrag

PV 17 Fr 09:00 Saal P

Umweltschutz mit Laserlicht - Laserspektroskopische Analyse und mathematische Modellierung von Verbrennungsvorgängen

- J. WOLFRUM – Phys. Chem. Institut der Universität Heidelberg

Die Verbrennung ist die älteste und immer noch eine der wichtigsten Techniken der Menschheit. Die Freisetzung der in fossilen Brennstoffen gespeicherten Sonnenenergie innerhalb weniger Jahrhunderte hat inzwischen Dimensionen erreicht, deren Auswirkung in der Atmosphäre und Biosphäre nicht mehr zu übersehen sind. Die Entwicklung umweltfreundlicher und effizienter neuer Verbrennungsverfahren kann jedoch kaum noch wie bisher auf überwiegend empirische Weise vorangebracht werden. Die Fortschritte beim Aufbau leistungsstarker Laserlichtquellen und Großrechenanlagen erlauben nun erstmals eine berührungsfreie Diagnostik und vollständige mathematische Simulation der komplexen Wechselwirkung von chemischen Reaktionen und Strömungsvorgängen in Verbrennungsprozessen. Als Beispiele behandelt der Vortrag die Untersuchung der mikroskopischen Dynamik chemischer Elementarprozesse, die Reduktion von Stickoxiden in Verbrennungsgasen ohne Katalysator, die Untersuchung von Explosionen und Vorgängen im Automobilmotor.

Plenarvortrag

PV 18 Fr 09:00 Saal A

Manipulation freier Atome mit Laserlicht

- W. ERTMER – Inst. für Angewandte Physik, Univ. Bonn

Der Einsatz resonanter Strahlungskräfte hat sich zu einer Standardmethode entwickelt, neutrale Atome im Orts- und/oder Impulsraum zu manipulieren. Hauptanwendungsgebiet ist die Präzisionsspektroskopie, aber auch Experimente zur Quantennatur der Atombewegung sind möglich. Neben den Prinzipien und wichtigsten Verfahren werden neueste Ergebnisse und zukünftige Versuche vorgestellt.

Plenarvortrag

PV 19 Fr 09:00 Saal G

Erzeugung und Anwendung von abstimmbaren Femtosekunden-Lichtimpulsen hoher Leistung

- B. WILHELMI – Ad. der DDR, Physik, Berlin, DDR 1199

Typische Ultrakurzzeit-Laser emittieren Lichtimpulse kleiner Energie (unterhalb des Nano-Joule-Bereichs) und lassen sich nur in sehr begrenztem Umfang abstimmen, was ihre unmittelbare spektroskopische Anwendbarkeit einschränkt. Im Vortrag werden Methoden behandelt, um solche Impulse bei Erhalt oder sogar Verkleinerung ihrer Dauer auf hohe Leistungen zu verstärken und mittels nichtlinear optischer Prozesse die Wellenlänge vom ultravioletten bis zum nahen infraroten Spektralbereich zu verändern. Als Anwendungsbeispiele werden einige direkte Messungen von Molekülschwingungen, Isomerisierungen, intramolekularen Energietransfer-Prozessen und Relaxationsvorgängen in Molekülen und Halbleitern diskutiert.

Plenarvortrag

PV 20 Fr 09:45 Saal P

Symmetrieverletzung in der schwachen Wechselwirkung

- K. KLEINKNECHT – Institut für Physik, Universität Mainz

Die Verletzung der Spiegelsymmetrie in β -Zerfällen radioaktiver Kerne ist seit 1957 bekannt ("Paritätsverletzung"). In der schwachen Wechselwirkung ist darüber hinaus die Symmetrie unter der kombinierten Transformation Teilchen-Antiteilchen-Konjugation (C) und Paritätsspiegelung (P) verletzt. Der Ursprung dieser auch für die Kosmologie wichtigen CP-Verletzung ist eine offene Frage in der Elementarteilchenphysik. Die CP-Verletzung ist entweder in dem Standardmodell der vier fundamentalen Wechselwirkungen enthalten, oder sie weist auf die Existenz einer fünften, superschwachen Kraft hin. Es werden Experimente mit neutralen K-Mesonen beschrieben, die es erlauben, diese Frage experimentell zu klären.

Plenarvortrag

PV 21 Fr 09:45 Saal A

Neue Entwicklungen der Gravitationslinsenforschung

- P. SCHNEIDER – MPI f. Astrophysik

Drei Typen von astronomischen Phänomenen lassen sich zweifelsfrei auf den Effekt der gravitativen Lichtablenkung zurückführen: Mehrfachbilder von Quasaren, langgestreckte leuchtende Bögen in Galaxienhaufen, und kürzlich entdeckte ringförmige Bilder von Radiogalaxien, eine späte Realisierung der Einstein'schen Ringe. Nach einer Beschreibung typischer Objekte aus jeder dieser Klassen wird dargestellt, daß sich der Einfluß der Lichtablenkung im Schwerfeld auf astronomische Beobachtungen nicht auf diese spektakulären Effekte beschränkt. Quellenzählungen von Quasaren können beeinflusst, scheinbare Variabilität von Quellen kann hervorgerufen werden durch den Gravitationslinseneffekt, und es gibt neuerdings starke Hinweise darauf, daß dies tatsächlich geschieht. Durch langfristig angelegte, systematische Beobachtungsprogramme können mit Hilfe der gravitativen Lichtablenkung kosmologische Fragestellungen untersucht werden, wie etwa Dichte und Art der dunklen Materie in Galaxien und Galaxienhaufen, Galaxienverteilung bei hoher Rotverschiebung, oder die intrinsische Struktur von Quasaren.

Plenarvortrag

PV 22 Fr 09:45 Saal G

Hochtemperatursupraleiter - gegenwärtige experimentelle Situation

- H. RIETSCHEL – Kernforschungszentrum Karlsruhe

Vor fast vier Jahren entdeckten Bednorz und Müller Hochtemperatursupraleitung (HTSL) in oxidischen Verbindungen. Seit dieser Zeit bis heute ist dieses Gebiet ein Feld geblieben, auf

dem mit einer bisher beispiellosen Aktivität geforscht wird. Welche Fortschritte sind in diesen vier Jahren erzielt worden? Bezüglich der Natur des supraleitenden Grundzustandes verdichten sich die experimentellen Fakten zugunsten eines klassischen BCS-Zustandes; völlig im Dunkeln liegt dagegen immer noch der Kopplungsmechanismus, der zur Cooperpaarung führt. In der anwendungsorientierten Forschung liegen die Erfolge vor allem in der Präparation hochstromtragfähiger Schichten, aber auch in der Herstellung stromtragfähiger Volumenproben (Drähte, Bänder) wurden wesentliche Fortschritte erzielt. Dennoch dürften die meisten Anwendungen erst im nächsten Jahrhundert realisiert werden. Der Vortrag wird eine Übersicht über den gegenwärtigen Stand der HTSL geben, und zwar sowohl im Hinblick auf das Grundverständnis dieses Phänomens als auch bezüglich seiner technischen Anwendungen.

Preisträgervortrag PT 1 Mi 14:30 Saal F

Das neue Bild der Kometen

- H.U. KELLER – Katlenburg-Lindau (Stern-Gerlach-Preis 1990)

Preisträgervortrag PT 2 Mi 15:00 Saal F

Das Einzel-Ion - Quantenpräparat und Idealuhr

- P.E. TOSCHEK – Hamburg (Robert-Wichard-Pohl-Preis 1990)

Preisträgervortrag PT 3 Mi 15:30 Saal F

Chaos, Turbulence and Strange Attractors

- P. BERGE – Paris (Gentner-Kastler-Preis 1990)

Randomness is not necessarily related to complexity. In particular, one shows through some examples how and why a simple and deterministic system can exhibit nevertheless an erratic behaviour named “chaos”. Strange attractors in the phase space will be discussed as well as a method to estimate their fractal dimension. Examples of chaotic behaviours related to turbulent Rayleigh-Benard convection will be shown.

Preisträgervortrag PT 4 Mi 15:30 Saal F

Tunnelmikroskopie und Ultraschall

- K. DRANSFELD – Konstanz (Gentner-Kastler-Preis 1989)

Preisträgervortrag PT 5 Mi 17:00 Saal F

Offene Systeme: Die merkwürdige Welt des Nichtgleichgewichts

- H. HAKEN – Stuttgart (Max-Planck-Medaille 1990)

Abendvortrag AV 1 Mi 20:00 Saal G

Die Klangfiguren der Sonne

- RUDOLF KIPPENHAHN – Max-Planck-Institut für Astrophysik

Die Sonne schwingt im Rhythmus von etwa 5 Minuten und zeigt in einzelnen Frequenzen regelmäßige Schwingungsmuster. Die Bewegungen geben Auskunft über den inneren Aufbau der Sonne. Um die Millionen von Schwingungsformen der Sonne, die sich in ihrer Periode oft nur um winzige Bruchteile von Sekunden unterscheiden, voneinander trennen zu können, beobachtet man die Sonne, ohne von Sonnenauf- und Sonnenuntergang unterbrochen zu werden, möglichst lange vom Südpol aus.

Abendvortrag

AV 2 Do 20:00 Saal G

Energie-Versorgung kontra Klima, naturgesetzliche Auswirkungen und politische Konsequenzen

- K. HEINLOTH – Physikalisches Inst. d. Univ. Bonn

Die irdische Treibhauserwärmung durch Spurengase in der Luft wird skizziert. Sie wird erläutert am natürlichen Wechsel zwischen Eis- und Warmzeiten und am vom Menschen verursachten Anstieg der Spurengase (Kohlendioxid, Methan, Fluorchlorkohlenwasserstoffe, Distickoxid und troposphärisches Ozon) und damit der Temperatur auf der Erde, dies sowohl für die vergangenen hundert Jahre als auch extrapoliert ins nächste Jahrhundert. Das Ausmaß der benötigten Minderung der künftigen Spurengasemissionen, die Möglichkeiten der künftigen Energieversorgung und die ersten politischen Schritte zum Schutz der Erdatmosphäre werden angesprochen.

Fortbildungsvortrag

FB 1 Di 14:30 Saal G

Teilchenphysik der 90er Jahre

- R. RÜCKL – Universität München

Das Standardmodell der starken und elektroschwachen Wechselwirkungen von Leptonen und Quarks ist die erfolgreichste Theorie, die die Elementarteilchenphysik bis heute hervorbrachte. Die Übereinstimmung mit den experimentellen Fakten ist in der Tat beeindruckend. Dennoch gibt es Lücken im gegenwärtigen Erkenntnisstand, die einem vollständigen Test des Standardmodells im Wege stehen. Die wichtigsten, noch ungeklärten Elemente sind das Top-Quark und das Higgs-Boson. Diese Lücken zu schließen ist eine der vordringlichsten Aufgaben der Teilchenphysik in den nächsten Jahren. Dabei spielen die experimentellen Möglichkeiten an Hochenergiebeschleunigeranlagen wie LEP (CERN), HERA (DESY), Tevatron (Fermilab) und SSC (Texas) eine entscheidende Rolle. Von den Ergebnissen erwartet man auch richtungweisende Impulse für die Beantwortung fundamentaler Fragen, die über das Standardmodell hinausführen und im Rahmen einer umfassenden Theorie, die letztlich auch die Gravitation mit einschließt, behandelt werden können.

Fortbildungsvortrag

FB 2 Di 15:15 Saal G

Physik der Kernfusion

- K.-H. STEUER – Garching

Fortbildungsvortrag

FB 3 Di 16:30 Saal G

Adaptive Optik für die astronomische Beobachtung

- F. MERKLE – Garching

Fortbildungsvortrag

FB 4 Di 17:15 Saal G

Jumbosterne als extragalaktische Standardkerzen - Ein Beispiel für moderne Plasmadiagnostik in der Astrophysik

- R.-P. KUDRITZKI – München

DPG Fachausschuß Atomphysik

Leiter:

Prof. Dr. Siegfried Penselin
Universität Bonn
Institut für Angewandte Physik
Wegelerstr. 8
5300 Bonn 1
Tel.: (0228) 73 3477
Fax: (0228) 73 3474

Stellvertretender Leiter:

Prof. Dr. Burkhard Fricke
Gesamthochschule Kassel
Fachbereich Physik
Heinrich-Plett-Straße 40
3500 Kassel
Tel.: (0561) 804 4771

zusammen mit dem

Fachausschuß Atom-, Molekül- und Plasmaphysik
der Österreichischen Physikalischen Gesellschaft

Vorsitzender:

Prof. Dr. T.D. Märk
Universität Innsbruck
Institut für Ionenphysik
Technikerstraße 25
A-6020 Innsbruck
Tel.: 0512-748-5124
Fax: 0512-748-5032

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

Hauptvorträge

- A HV 1 **Laserkühlung gespeicherter Ionenstrahlen**, G. HUBER – Universität Mainz
- A HV 2 **Stöße von Molekülen mit Laserfeldern**, K. BERGMANN – Universität Kaiserslautern
- A HV 3 **Elektronenspektroskopie ausgerichteter, laserangeregter Atome**, P. ZIMMERMANN – TU Berlin
- A HV 4 **Multiphotonenionisation in sub-Pikosekunden Laserpulsen**, H. ROTTKE – Universität Bielefeld
- A HV 5 **Statistik der teilcheninduzierten Elektronenemission von Festkörperoberflächen**, T. MÄRK – Universität Innsbruck

Fachvorträge

- A FV 1.1 **Die Beobachtung von geordneten Ionenstrukturen in einem Quadrupol-Speicherring**, H. WALTHER – Max-Planck-Institut für Quantenoptik, Garching

- A FV 2.1 **Ionisation und Paarerzeugung in relativistischen Ion-Atom-Kollisionen**, G. DECO – Universität Gießen
- A FV 3.1 **Untersuchungen von Valenz-Doppelionisationsprozessen mittels winkelaufgelöster Photoelektronenspektroskopie**, R. WEHLITZ – TU Berlin
- A FV 5.1 **Eine neue Kühlmethode gespeicherter Ionen für hochpräzise Massenspektrometrie**, H. STOLZENBERG – Universität Mainz
- A FV 9.1 **Frequenznormal mit gespeicherten Yb^+ -Ionen**, R. CASDORFF – Universität Hamburg
- A FV 12.1 **Korrelationseffekte in laserangeregten Drei-Körper-Coulomb-Systemen**, U. EICHMANN – Universität Freiburg
- A FV 15.1 **Rydberg-Atome in gekreuzten elektrischen und magnetischen Feldern**, G. RAITHEL – MPI f. Quantenoptik, Garching
- A FV 16.1 **Kollektive elektronische Anregung und nicht-thermische Dissoziation von Metallclustern**, M. VOLLMER – Universität Heidelberg
- A FV 20.1 **Atomspektroskopie nach Anregung schneller Ionen durch Oberflächen**, H. WINTER – Universität Münster
- A FV 22.1 **Dielektronische und Strahlungs-Rekombination hochgeladener Ionen mit freien Elektronen am Speicherring TSR**, A. WOLF – Universität Heidelberg
- A FV 23.1 **Die Na-D-Linien in parallelen und gekreuzten elektrischen und magnetischen Feldern**, L. WINDHOLZ – Technische Universität Graz
- A FV 29.1 **Chaotische Streuung**, H.J. KORSCH – Universität Kaiserslautern
- A FV 30.1 **Fortschritte beim Studium einfacher Systeme der Penning-Ionisation**, A. MERZ – Universität Kaiserslautern

Fachsitzungen

- A 1 **Kühlung und Speicherung von Atomen und Ionen I**
- A 2 **Ion-Atom/Molekül-Stöße I**
- A 3 **Photoionisation I**
- A 4 **Elektronenstoß-Ionisation I**
- A 5 **Kühlung und Speicherung von Atomen und Ionen II**
- A 6 **Ion-Atom/Molekül-Stöße II**
- A 7 **Photoionisation II**
- A 8 **Elektronenstoß-Ionisation II, Atom/Ion-Festkörper-Wechselwirkung**
- A 9 **Kühlung und Speicherung von Atomen und Ionen III, Laserspektroskopie, optisches Pumpen I**
- A 10 **Ion-Atom/Molekül-Stöße III, Ladungstransfer**

- A 11 **Photoionisation III, Multiphotonenprozesse**
- A 12 **Rydberg-Atome I**
- A 13 **Poster**
- A 14 **Laserspektroskopie, optisches Pumpen II, Lebensdauern**
- A 15 **Rydberg-Atome II, Hyperfeinstruktur**
- A 16 **Cluster I**
- A 17 **Atomare und molekulare Stöße, reaktive Streuung**
- A 18 **Theorie atomarer und molekularer Stoßprozesse**
- A 19 **Atomspektroskopie**
- A 20 **Ionenstrahlspektroskopie**
- A 21 **Cluster II**
- A 22 **Elektron-Atom-Streuung, Dielektronische Rekombination**
- A 23 **Atome in äußeren Feldern**
- A 24 **Cluster III**
- A 25 **Spinabhängige Elektronenstreuung**
- A 26 **Experimentelle Verfahren**
- A 27 **Isotopieverschiebung**
- A 28 **Positronen, exotische Atome**
- A 29 **Theorie atomarer und molekularer Streuprozesse**
- A 30 **Stöße angeregter Atome, Penning-Ionisation**

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



FRÜHJAHRSTAGUNG FREIBURG 1991

der Fachgremien

Atomphysik, Massenspektrometrie, Molekülphysik,
Quantenoptik

Montag, den 11. bis Freitag, den 15. März 1991
in der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Zur Organisation der Tagung

Mitveranstalter

Fakultät für Physik der Universität Freiburg

Wissenschaftliche Tagungsleitung

B. Fricke, F. Hillenkamp, T.D. Märk, P. Reineker, A. Schenzle

Örtliche Tagungsleitung

W. Mehlhorn

Programm

Die Veranstaltungen der beteiligten Fachgremien sind aufeinander abgestimmt. Die Tagesübersichten am Anfang des Heftes informieren über das Gesamtprogramm. Details sind den Einzelprogrammen der Fachgremien zu entnehmen.

Das gesamte Programm umfaßt 719 Vorträge, die sich wie folgt aufteilen:

- 8 Plenarvorträge (PV)
- 17 Hauptvorträge (HV)
- 21 Fachvorträge (FV)
- 567 Kurzvorträge (A, MS, MO, Q)
- 105 Poster (MO)
- 1 Abendvortrag (AV, Eintritt frei)

Mitgliederversammlungen

Atomphysik:	Donnerstag	14.3.1991	12:30	Saal A1
Molekülphysik:	Mittwoch	13.3.1991	12:30	Saal M1
Quantenoptik:	Donnerstag	14.3.1991	12:30	Saal Q1
Massenspektrometrie:	Mittwoch	13.3.1991	15:30	Saal MS

Öffentlicher Abendvortrag

Es spricht: Prof. Dr. H. Paschen (Institut für Systemanalyse, Kernforschungszentrum Karlsruhe)

über: "Technologiefolgeabschätzung als Instrument wissenschaftlicher Politikberatung: Möglichkeiten und Grenzen"

Zeit: Mittwoch, 13.3.1991, 20.00 Uhr

Ort: Audimax im KG II

Plenarvorträge

Plenarvortrag PV 1 Di 09:00 Audimax

Magnetische Fallen

- W. PAUL – Universität Bonn

Plenarvortrag PV 2 Di 09:45 Audimax

Developments in the Optical Trapping of Neutral Atoms

- C.E. WIEMAN – JILA and Univ. of Colorado, Boulder, USA

Plenarvortrag PV 3 Mi 09:00 Audimax

Ultracold Atoms

- A. ASPECT – Ecole Normale Supérieure, Paris

Plenarvortrag PV 4 Mi 09:45 Audimax

Experimente an Ionenspeicherringen

- ANDREAS WOLF – Physikalisches Institut der Universität und Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg

Schnelle Ionenstrahlen hoher Phasenraumdichte können in Speicherringen durch Strahlkühlung realisiert und für atomphysikalische Experimente genutzt werden. Im Mittelpunkt stehen dabei Experimente zur Struktur und zu Stoßprozessen hochgeladener Ionen, Laserkühlung und Laserspektroskopie, sowie die Untersuchung der Elektronenkühlung und kollektiver Eigenschaften von dichten und kalten Ionenstrahlen. Als erster Kühlerring für schwere Ionen ist der Testspeicherring (TSR) am Max-Planck-Institut für Kernphysik in Heidelberg seit ca. drei Jahren in Betrieb. Nach einem Überblick über die Möglichkeiten und Ziele atomphysikalischer Experimente an Ionenspeicherringen wird über die bisher am TSR erhaltenen Ergebnisse berichtet, darunter Messungen zur dielektronischen Rekombination hochgeladener Ionen, zur laserinduzierten Rekombination von Protonen mit Elektronen, und zur Strahlkühlung durch Elektronen und Laserlicht.

Plenarvortrag PV 5 Do 09:00 Audimax

Nichtlineare Optik anorganischer und organischer Materialien

- P. GÜNTER – Institut für Quantenelektronik, ETH-Hönggerberg, CH-8093 Zürich

In diesem Vortrag wird ein Überblick über die nichtlinear optischen Effekte in dielektrischen Materialien gegeben. Die für die Optimierung der Materialien für optoelektronische Anwendungen wichtigen physikalischen Parameter und deren Abhängigkeit von der Kristallstruktur werden diskutiert. Beispiele einiger neuerer organischer und anorganischer Kristalle für Anwendungen in optischen Frequenzumwandlern, zeitlichen und räumlichen elektrooptischen Modulatoren werden präsentiert. Erste nichtlinear optische Experimente mit geführten optischen Wellen in 2-Docosylamino-5-Nitropyridin (DCANP) Dünnschichten, hergestellt mit der Langmuir-Blodgett Technik, werden ebenfalls diskutiert.

Plenarvortrag PV 6 Do 09:45 Audimax

Korrelierte Dynamik contra Auswahlregeln: Die optische Präparation hochangeregter 3-Körper-Coulomb-Systeme

- W. SANDNER – Fakultät f. Physik, Universität Freiburg, D7800 Freiburg

Die Erforschung der Struktur und inneren Dynamik gebundener Zustände des 3-Körper-Coulomb-Systems ist ein fundamentales, jedoch weitgehend ungelöstes Problem der modernen Atomphysik. Die Bedeutung und gleichzeitig die Schwierigkeit dieses Problems liegt im Zusammenbruch der sonst so erfolgreichen "Independent-particle approximation". Interessanterweise sind davon Theorie und Experiment gleichermaßen betroffen: die Theorie, weil neue Ansätze und Methoden zur Beschreibung kollektiver Mehrteilchenbewegungen gefunden werden müssen, und das Experiment, weil sich die korrelierten Zustände mit den bekannten Laser-Anregungsmethoden und deren Dipolauswahlregeln nicht ohne weiteres anregen lassen. Die enge Zusammenarbeit von Theorie und Experiment hat in letzter Zeit vielversprechende Entwicklungen zur Präparation und Untersuchung hochangeregter 3-Körper-Coulomb-Zustände hervorgebracht, über die hier berichtet wird.

Plenarvortrag

PV 7 Fr 09:00 Audimax

Ultrafast Laser Spectroscopy

- A.H. ZEWAIL – Arthur Amos Noyes Laboratory of Chemical Physics, California Institute of Technology, Pasadena, U.S.A.

In this talk, an overview of ultrafast laser spectroscopy will be given with particular focus on the elementary steps, involved in the motion of nuclei in reactions and molecules, observed in real time.

Plenarvortrag

PV 8 Fr 09:45 Audimax

Neutronen-Interferometrie

- A. ZEILINGER – Universität Innsbruck

Fachausschuß Atomphysik (A)

Leiter:

Prof. Dr. Burkhard Fricke
Gesamthochschule Kassel
Fachbereich Physik
Heinrich-Plett-Straße 40
D-3500 Kassel
Tel.: (0561) 804 4529/2442
Fax: (0561) 804 4136

Stellvertretender Leiter:

Prof. Dr. H.O. Lutz
Universität Bielefeld
Fakultät für Physik
Universitätsstr. 25
D-4800 Bielefeld 1
Tel.: (0521) 106-5362

zusammen mit dem

Fachausschuß Atom-, Molekül-, und Plasmaphysik
der Österreichischen Physikalischen Gesellschaft

Vorsitzender:

Prof. Dr. T.D. Märk
Universität Innsbruck
Institut für Ionenphysik
Technikerstraße 25
A-6020 Innsbruck
Tel.: 0512-748-5124
Fax: 0512-748-5032

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

Hauptvorträge

- A HV 1 **Kohärente Anregung in atomaren Stößen**, R. HIPPLER – Universität Bielefeld
- A HV 2 **Messungen an langlebigen Zuständen hochionisierter Atome**, E. TRÄBERT – Universität Bochum
- A HV 3 **Elektronische und atomare Schalenstrukturen in großen Na-Clustern**, T.P. MARTIN – MPI, Stuttgart
- A HV 4 **Elektronenstoßionisation bei niedrigen Stoßenergien**, J. BRIGGS – Universität Freiburg
- A HV 5 **Überblick über die Theorie spinabhängiger Elektronenstreuung**, K. BARTSCHAT – Drake University, Des Moines
- A HV 6 **Rotations- und vibrationsaufgelöste Untersuchungen des Fano-Effekts mit VUV-Laserstrahlung und Synchrotronstrahlung**, N. BÖWERING – Universität Bielefeld
- A HV 7 **Koinzidenzmessungen zur Doppelphotoionisation von Atomen und Molekülen**, V. SCHMIDT – Universität Freiburg

A HV 8 **Femtosekunden Laser-Spektroskopie der Dynamik molekularer Multiphotonenionisation und -fragmentation**, G. GERBER – Universität Freiburg

Fachvorträge

- A FV 3.1 **Elektronentransfer von zustandsselektierten Rydberg Atomen auf van-der-Waals Cluster**, T. KRAFT – Universität Kaiserslautern
- A FV 8.1 **Erste Experimente am Schwerionenspeicherring ESR der GSI in Darmstadt**, F. BOSCH – GSI Darmstadt
- A FV 9.1 **Massenbestimmung instabiler Isotope in einer Penning-Falle**, G. BOLLEN – Universität Mainz
- A FV 12.1 **Anisotropien bei Zerfall und Fragmentierung rumpfangeregter Atome und Moleküle**, M. KUPSCH – TU Berlin
- A FV 15.1 **Untersuchung der Lichtemission von Edelgastargets bei Anregung mit Schwerionenstrahlen**, A. ULRICH – TU München
- A FV 21.1 **Erzeugung von Rydberg-Zuständen schneller Ionen durch Stoßprozesse in dünnen Kohlenstoff-Targets**, H. KUIPER – Universität Erlangen
- A FV 22.1 **Laser cooling of $^9\text{Be}^+$ at the TSR**, W. PETRICH – MPI Heidelberg
- A FV 23.1 **Quasi-gebundene Resonanzzustände in planetarischen Atomen**, K. RICHTER – MPI Heidelberg
- A FV 25.7 **Zur Theorie der $e^+ - e^-$ Erzeugung in Schwerionenstößen**, K. MOMBERGER – Universität Gießen
- A FV 38.1 **Untersuchungen zur Stoßanregung der $1snl$ -Zustände ($n=3,4,5$) von HeI in He-He- und He_2^+ - He-Stößen**, A.S. AYNACIOGLU – TU Berlin

Fachsitzungen

- A 1 **Hyperfeinstruktur, Isotopieverschiebung**
- A 2 **Ion-Atom-Stöße, Rückstoßionen**
- A 3 **Cluster**
- A 4 **Photoionisation**
- A 5 **Atomspektroskopie, Hyperfeinstruktur**
- A 6 **Ladungsaustausch, Ionisation**
- A 7 **Cluster**
- A 8 **Vermischtes**
- A 9 **Massenspektrometrie mit Penning-Fallen** (gemeinsame Sitzung mit dem Fachauschuß Massenspektrometrie)
- A 10 **Ion-Atom-Stöße**

- A 11 **Hyperfeinstruktur, Isotopieverschiebung**
- A 12 **Photoionisation**
- A 13 **Cluster**
- A 14 **Streutheorie, Finite Elemente Rechnungen**
- A 15 **Spektroskopie, Lebensdaueremessungen**
- A 16 **Photoionisation**
- A 17 **Cluster**
- A 18 **Elektronenstoßionisation**
- A 19 **Ionen-Fallen** (gemeinsame Sitzung mit dem Fachausschuß Massenspektrometrie)
- A 20 **Elektronenstoßionisation**
- A 21 **Ion-Festkörperbeschreibung**
- A 22 **Laser-Atomstrahl-Kühlung**
- A 23 **Rydberg Atome**
- A 24 **Cluster**
- A 25 **Theorie**
- A 26 **Atome in äußeren Feldern**
- A 27 **Photoionisation, e^- - γ Anregung**
- A 28 **Stöße angeregter Atome, Penning-Ionisation**
- A 29 **Laserspektroskopie, Elektronen in Laserpulsen**
- A 30 **Atomare und molekulare Stöße**
- A 31 **Elektronen/Positronen-Streuung**
- A 32 **Experimentelle Verfahren**
- A 33 **Laserspektroskopie, exotische Atome**
- A 34 **Rydbergatome**
- A 35 **Stöße angeregter Atome, Penning-Ionisation**
- A 36 **Atome in äußeren Feldern**
- A 37 **Speicherring, Kühlung von Atomen**
- A 38 **Ion-Atom- (Molekül-) Streuung**
- A 39 **Photoionisation, Multiphotonenprozesse**
- A 40 **e^- -Spektroskopie nach Ion-Atom-Stößen, e^- -Einfang**

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



FRÜHJAHRSTAGUNG HANNOVER 1992

der Fachgremien

Atomphysik, Kurzzeitphysik, Massenspektrometrie
Molekülphysik, Plasmaphysik, Quantenoptik

von Montag, den 23. bis Freitag, den 27. März 1992
in der Universität Hannover

gemeinsame Tagung mit der

ÖSTERREICHISCHEN PHYSIKALISCHEN
GESELLSCHAFT

Fachausschüsse

Atom-, Molekül- und Plasmaphysik, Quantenelektronik,
Elektrodynamik und Optik

Zur Organisation der Tagung

Veranstalter

Deutsche Physikalische Gesellschaft e. V.
Hauptstraße 5
W-5340 Bad Honnef 1
Telefon (02224) 7 10 61
Telefax (02224) 7 10 63

Wissenschaftliche Tagungsleitung

B. Fricke, H.-J. Kluge, H. Mach, P. Reineker, A. Schenzle, H. Schindler

Örtliche Tagungsleitung

Prof. Dr. E. Tiemann
Institut für Atom- und Molekülphysik der Universität Hannover
Appelstraße 2
W-3000 Hannover 1
Telefon (0511) 762-2229 oder -3306
Telefax (0511) 762-3456

Programm

Die Veranstaltung der beteiligten Fachgremien sind aufeinander abgestimmt. Die Übersichten am Anfang des Heftes informieren über das Gesamtprogramm. Daran anschließend finden Sie Angaben zu den Plenarvorträgen. Die Einzelprogramme der Fachgremien enthalten die Details zu Haupt-, Fach- und Kurzvorträgen sowie Posterbeiträgen.

Das gesamte Programm umfaßt 885 Beiträge, die sich wie folgt verteilen:

- 8 Plenarvorträge (PV1 - PV 8)
- 62 Haupt- und Fachvorträge (alle Fachgremien)
- 617 Kurzvorträge (A 184, K 45, MS 38, MO 55, P 76, Q 219)
- 182 Posterbeiträge (A 14, K 3, MO 47, P 118)
- 1 Öffentlicher Abendvortrag (AV 1; Eintritt frei)
- 15 Firmenberichte der Aussteller (FB 1 - FB 15)

Es bedeuten:

- 6 Φ Pause innerhalb einer Sitzung
- 12 Φ Ende einer Sitzung

Veranstalter der Physik- und Buchausstellung

(Eintritt frei)

DPG-Kongress-, Ausstellungs- und Verwaltungsgesellschaft mbH

Hauptstraße 5

W-5340 Bad Honnef 1

Telefon (02224) 7 10 62

Telefax (02224) 7 10 63

Mitgliederversammlungen

Atomphysik	Mittwoch	25.3.1992	12:00	Hörsaal F128
Kurzzeitphysik	Mittwoch	25.3.1992	12:15	Hörsaal F303
Massenspektrometrie	Donnerstag	26.3.1992	12:30	Hörsaal B302
Molekülphysik	Donnerstag	26.3.1992	12:30	Hörsaal B305
Plasmaphysik	Mittwoch	25.3.1992	10:45	Hörsaal E001
Quantenoptik	Mittwoch	25.3.1992	12:15	Hörsaal E114

Physikausstellung

Die Ausstellung findet von Dienstag bis Donnerstag 24.-26.3.92, 9:00-17:30 im Lichthof des Tagungsgebäudes statt. Am Mittwoch ist nach den Plenarvorträgen vormittags Gelegenheit zum Ausstellungsbesuch, da dort keine Fachsitzungen angesetzt sind.

Öffentlicher Abendvortrag

AV 1: Mittwoch, 25.3.1992, 20.00 Uhr, Audi Max

Es sprechen: Prof. Dr. H. Ruder (Theoret. Astrophysik, Universität Tübingen)
Prof. Dr. H. Welling (Inst.f. Quantenoptik, Universität Hannover)

über: Gravitationswellen - Ein neues Fenster zum All

Prof. Ruder wird die astrophysikalische Einführung und Bedeutung für ein Gravitationswellenobservatorium geben und Prof. Welling wird über die neuesten Entwicklungen zur Realisierung höchstempfindlicher Gravitationswellendetektoren und dazu über den Stand der verschiedenen internationalen Projekte berichten.

Österreichische Physikalische Gesellschaft

Fachausschuß Atom-, Molekül- und Plasmaphysik

Prof. Dr. L. Windholz

Institut für Experimentalphysik

Technische Universität Graz

Petersgasse 16

A-8010 Graz

Telefon: 0043/316/8738141

Telefax: 0043/316/812658

Fachausschuß Quantenelektronik, Elektrodynamik und Optik

Prof. Dr. E. Wintner

Institut für Allgemeine Elektrotechnik und Elektronik

Abt. Quantenelektronik und Lasertechnik

Technische Universität Wien

Gußhausstraße 27

A-1040 Wien

Telefon: 0043/1/58801-3863/-3682

Telefax: 0043/1/5042477

Plenarvorträge

Plenarvortrag

PV 1 Di 9:00 Audi Max

Quantum Measurement in Quantum Optics – New Light on the Nature of Darkness

- H.J. KIMBLE – California Institute of Technology, Pasadena, California, USA

There have recently been significant advances in quantum optics related to the ability to investigate and indeed to manipulate the fundamental quantum fluctuations of the electromagnetic field. Squeezed states of light have been generated with quantum noise less than that of the vacuum state of the field and have been employed to improve measurement precision beyond the usual quantum limits in interferometry and spectroscopy. For spatially separated measurements, light beams that are quantum copies of each other have been produced and the Einstein Podolsky Rosen paradox has been realized experimentally for a system of continuous variables. From a passive rather than an active perspective of quantum measurement, experiments in cavity quantum electrodynamics have demonstrated quantum interference and collapse in a dissipative dynamical setting. Beyond these particular examples is a range of exciting developments related to the synthesis of new quantum states and to the emergence of new measurement strategies that extends capabilities beyond the usual quantum limits.

Plenarvortrag

PV 2 Di 9:45 Audi Max

Energereiches Teilchen trifft Festkörperoberfläche – eine exotische Atomphysik

- HANNSPETER WINTER – Institut für Allgemeine Physik, TU Wien, Österreich

Neue Studien über schon lange bekannte Phänomene beim Stoß von neutralen oder ionisierten Atomen, Molekülen oder Clustern (z.B. "kinetische Elektronenemission") bzw. mehrfach geladenen Ionen ("Potentialemission") mit Metalloberflächen eröffnen interessante Einblicke in die elektronischen Wechselwirkungen zwischen Oberflächen und sich ihnen nähernden (bzw. in sie eindringenden energiereichen Projektilen. Die Statistik der kinetischen Elektronenemission gibt Aufschluß über die sich beim Übergang der ursprünglichen Projektilladung zu ihrem (geschwindigkeitsabhängigen) Gleichgewichtswert im Festkörper rasch ändernde elektronische Bremskraft im oberflächennahen Bereich. Ionenstreuung an superflachen Einkristalloberflächen führt zum Projektilabstand bei diesbezüglichen Elektronenübergängen. Gesamtausbeute, Energieverteilung und Statistik der Elektronen wie die Struktur von Röntgenspektren infolge des Beschusses von Oberflächen mit langsamen, hoch geladenen Ionen demonstrieren die Bildung kurzlebiger, vielfach angeregter ("hohler") Atome, deren Eigenschaften somit erstmals einer näheren Untersuchung zugänglich gemacht werden können. Bei solchen Prozessen beobachtbare Sekundärionenemission bzw. Teilchen-desorption und die seit längerem vorhergesagte, aber bisher noch nicht einwandfrei demonstrierte "Coulombexplosion" kleiner Bereiche an Isolatoroberflächen sind weitere Facetten der "exotischen Atomphysik" im Gefolge von Teilchen-Oberflächen-Stößen.

Plenarvortrag

PV 3 Mi 9:00 Audi Max

Penning Trap Mass Spectroscopy

- R.S. VAN DYCK, JR. – University of Washington, Seattle, WA 98195, USA

The compensated Penning trap has been successfully used to determine masses to extrem-

ly high accuracy. Its success is based on the ability to alternately compare an ion's cyclotron frequency ν_c with that of some convenient calibration ion within the same well-localized environment. Upon correcting for the lost electrons and their binding energies, a comparison with a carbon ion will directly yield the atomic mass. The various advantages which contribute to a potential accuracy of 0.1 ppb are inherent in the very small samples required, the relatively long containment times, the greatly reduced background interactions, and the readily controlled electric and magnetic fields. Additional use of multiply charged ions also improves one's signal, increases the relative precision by keeping ν_c high, and provides a simple systematic check by comparing different charge states of the same atom. Preliminary results will be given for the ${}^3\text{H} - {}^3\text{He}$ mass difference. (Work supported by the National Science Foundation)

Plenarvortrag

PV 4 Mi 9:45 Audi Max

Manipulation von Atomen und Molekülen in Teilchenstrahlen durch neuartige Lasermethoden

- K. BERGMANN – FB Physik der Universität, Postfach 3049, W-6750 Kaiserslautern

Die Entwicklung hin zu Experimenten mit immer vollständigerer Kontrolle der inneren und äußeren Freiheitsgrade von Atomen und Molekülen in Teilchenstrahlen geht weiter. Neben den "klassischen" Methoden der Zustands-Selektion, welche i.w. die geringe Bandbreite und die hohe spektrale Leistungsdichte von Lasern nutzen, spielt zunehmend auch die Kohärenz von Laserstrahlung und der Impuls der Photonen eine Rolle. Es wird gezeigt, daß eine sehr weitgehende Kontrolle der inneren Energie von Atomen und Molekülen sowie der Ausrichtung oder Orientierung von Drehimpulsen durch (nahezu) vollständigen Besetzungstransfer zwischen Niveaus möglich ist. Dies schließt insbesondere die effiziente und selektive Besetzung hochliegender Schwingungsniveaus von Molekülen ein. Es wird weiter gezeigt, daß neue experimentelle Ansätze es erlauben, sehr monochromatische Atomstrahlen mit relativ einfachen Mitteln zu erzeugen. Eine Verbindung dieser beiden Manipulationen eröffnet interessante neue experimentelle Möglichkeiten.

Plenarvortrag

PV 5 Do 9:00 Audi Max

Laser Studies of Glow Discharge Sheaths

- J.E. LAWLER – Dept. of Physics, Univ. of Wisconsin, Madison WI 53706, USA

The sheath regions of glow discharge plasmas are of fundamental interest because of the breakdown of fluid models such as those based on the local field approximation. The sheaths, especially the cathode region, have been the least understood and yet the important part of glow discharges used in many applications. Laser techniques are now used to measure: space charge fields, densities of ions and excited atoms, the current balance at the cathode, the gas temperature, the location of field reversals, the density and temperature of cold trapped electrons and other quantities in the cathode region. Some measurements are made using laser induced fluorescence or absorption spectroscopy. Optogalvanic detection of Rydberg atoms is used to measure electric fields. This technique is broadly applicable because all atoms have Rydberg levels. The Interpretation of Stark effects on Rydberg levels is straightforward. The technique can be used to measure a wide range of electric fields by proper choice of principal quantum number. This and other noninvasive laser techniques have excellent spatial and temporal resolution. A comparison of accurate, absolute spatial maps of the electric field and

other quantities to numerical simulations of the glow discharges is yielding a deeper understanding of the cathode region.

Plenarvortrag

PV 6 Do 9:45 Audi Max

“Multiterawattimpulse mit Festkörperlasern”

• P.V. NICKLES – Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie Rudower Chaussee 6, O-1199 Berlin

In den letzten Jahren hat eine äußerst interessante Entwicklung auf dem Gebiet der Kurzzeitspektroskopie stattgefunden. Durch die Ausnutzung der großen Bandbreite, der hohen Energiespeicherfähigkeit und Sättigungsenergie des aktiven Festkörpermediums sowie der Anwendung des Prinzips der chirped pulse amplification ist es möglich geworden, energetische ps- und fs-Impulse mit Multiterawattleistungen zu erzeugen. So sind derzeit mit großaperturigen Nd-Phosphatglaslasern bei geeigneter Fokussierung der Laserimpulse mit einer Länge von 1 ps bei der Wellenlänge $\lambda = 1.06 \mu\text{m}$ Intensitäten von 10^{18}Wcm^2 möglich und mit kleineren Ti-Saphirlasern können bei $\lambda = 0.8 \mu\text{m}$, einer Impulslänge von 150 fs und einer Folgefrequenz von einigen Hz auch schon 10^{17}Wcm^2 erhalten werden. Bei einer weiteren Verbesserung des Verständnisses der Prozesse, die bei der Verstärkung, Ausbreitung und Kontrastierung dieser Multiterawattimpulse eine Rolle spielen, erscheinen nutzbare Impulse mit Intensitäten von größer 10^{19}Wcm^2 durchaus realisierbar. Bei derartig extremen Intensitäten ist aber die entsprechende elektromagnetische Feldstärke um 2–3 Größenordnungen höher als die inneratomare Feldstärke. Damit eröffnen die ps- und fs-Multiterawattlaser völlig neue Untersuchungsmöglichkeiten auf den Gebieten der Laser-Materie-Wechselwirkung und der Quantenoptik.

Plenarvortrag

PV 7 Fr 9:00 Audi Max

Phaseonium: A Nonabsorbing Optical Material with Ultra Large Index Refraction

• M.O. SCULLY – Center for Advanced Studies and Dep. of Physics and Astronomy, University of New Mexico, Albuquerque, New Mexico 98131 – Max-Planck-Institut für Quantenoptik, Garching

An enhancement of the index of refraction accompanied by vanishing absorption is shown to be possible in atomic systems, for which coherence is established by certain coherent or incoherent methods. A survey of the various possible schemes is given and the main results are compared and contrasted. In particular, the influence of processes such as Doppler broadening which degrade coherence is discussed.

Plenarvortrag

PV 8 Fr 9:45 Audi Max

Der Kohlenmonoxidlaser, ein interessanter Laser und eine interessante Strahlungsquelle für die Spektroskopie

• W. URBAN – Institut für Angewandte Physik, Univ. Bonn, SFB 334

Der Kohlenmonoxidlaser arbeitet üblicherweise bei etwa der doppelten Frequenz des Kohlendioxidlasers, sein Spektralbereich läßt sich aber erheblich ausweiten. So kann man mit einer Isotopenkombination 400 einzelne Linien zwischen $4.7 \mu\text{m}$ und $8.2 \mu\text{m}$ ($2100\text{--}1200 \text{cm}^{-1}$) erzielen, wobei viele der Übergänge Leistungen zwischen 0.1 und 2 W liefern. Inzwischen wurde der Spektralbereich um Obertonübergänge $\Delta\nu = 2$ im Bereich zwischen 2.8 und $4 \mu\text{m}$

(3500–2500 cm⁻¹) erweitert, hier erhält man 200 Linien, von denen einige bis auf 0,5 W Dauerstrichleistung zu bringen sind.

Nach einer Einführung in den Pumpmechanismus des CO-Lasers werden neuere Entwicklungen diskutiert, die den Einsatz dieses Lasers in der hochauflösenden Spektroskopie betreffen. Hier gibt es neben der Erweiterung des Spektralbereichs durch die erwähnten Obertonübergänge auch neue Möglichkeiten der Frequenzstabilisierung im 5 μ -Bereich.

Fachverband Atomphysik (A)

Prof. Dr. B. Fricke
Fachbereich Physik
der Universität Kassel
Heinrich-Plett-Straße 40
W-3500 Kassel
Telefon 0561/804-4529
Telefax 0561/804-4136

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

Hauptvorträge

- A HV 1 **Wie hoch geladen trifft ein Ion auf eine Metalloberfläche?**, R. MORGENSTERN – Groningen
- A HV 2 **Kollisionen zwischen atomaren Clustern**, R. SCHMIDT – Bielefeld/Dresden
- A HV 3 **Präzisionsspektroskopie mit gespeicherten Ionen**, R. BLATT – Hamburg (gemeinsam mit MS)
- A HV 4 **Stoßexperimente mit C_{60}^+ und C_{70}^+** , E.E.B. CAMPBELL – Freiburg
- A HV 5 **Erste Experimente am Schwerionenspeicherring ESR in Darmstadt**, F. BOSCH – Darmstadt
- A HV 6 **Ladungsänderung in Ion-Ion Stößen im keV-Energiebereich**, F. MELCHERT – Gießen
- A HV 7 **Planetarische Atome – Ordnung oder Chaos?**, D. WINTGEN – Freiburg
- A HV 8 **Electron-Ion Collisions and Ion-Atom Collisions Studied in the Kansas State University EBIS**, C.L. COCKE – Manhattan, USA/Frankfurt
- A HV 9 **Rückstoßionenimpulsspektroskopie in schnellen Ion-Atom Stößen**, J. ULLRICH – Darmstadt

Fachsitzungen

- A 1.1 - 1.8 **Cluster**
- A 2.1 - 2.7 **Ionenfallen**
- A 3.1 - 3.7 **Stöße**
- A 4.1 - 4.8 **Spektroskopie**
- A 5.1 - 5.8 **Cluster**
- A 6.1 - 6.7 **Multiphotonenprozesse, Rydbergatome**

- A 7.1 - 7.7 **Stöße**
A 8.1 - 8.8 **Elektronenstreuung** (mit Fachvortrag)
A 9.1 - 9.8 **Cluster**
A 10.1 - 10.8 **Spektroskopie**
A 11.1 - 11.5 **Elektronenrekombination** (mit Fachvortrag)
A 12.1 - 12.8 **Theorie**
A 13.1 - 13.8 **Cluster** (mit Fachvortrag)
A 14.1 - 14.6 **Atome in äußeren Feldern, Rydbergatome**
A 15.1 - 15.7 **Stöße**
A 16.1 - 16.8 **Hyperfeinstruktur, ISV**
A 17.1 - 17.8 **Photoionisation**
A 18.1 - 18.8 **Ion/Atom-Festkörper WW**
A 19.1 - 19.8 **Myonenatome, Hyperfeinstruktur. ISV**
A 20.1 - 20.9 **Experimentelle Verfahren**
A 21.1 - 21.7 **Ion-Molekül WW**
A 22.1 - 22.5 **Elektronenstoßionisation**
A 23.1 - 23.n **Postdeadline**
A 24.1 - 24.7 **Cluster**
A 25.1 - 25.8 **Photoionisation**
A 26.1 - 26.5 **Ion-Atom Stöße** (mit 2 Fachvorträgen)
A 27.1 - 27.5 **Strahlkühlung** (mit Fachvortrag)
A P.1 - P.14 **Poster**

Mitgliederversammlung des Fachverbands Atomphysik

Mittwoch 12.00, F 128

- Tagesordnung:
1. Bericht des Leiters
 - a) DPG-Angelegenheiten
 - b) Hannover-Tagung 1993
 - c) Künftige Tagungen
 2. Verschiedenes

gez.: B. Fricke

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



FRÜHJAHRSTAGUNG BERLIN 1993

der Fachgremien

Atomphysik, Massenspektrometrie Molekülphysik,
Quantenoptik

Montag, den 15. bis Donnerstag, den 18. März 1993
in der Technischen Universität Berlin

Gemeinsame Tagung mit der

ÖSTERREICHISCHEN PHYSIKALISCHEN
GESELLSCHAFT

Fachausschuß

Atom-, Molekül- und Plasmaphysik

Zur Organisation der Tagung

Veranstalter

Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V.
Hauptstraße 5, D-53604 Bad Honnef
Telefon 02224 / 9232-0
Telefax 02224 / 9232-50

Wissenschaftliche Tagungsleitung

B. Fricke, H.-J. Kluge, A. Schenzle, W. Urban

Örtliche Tagungsleitung

Prof. Dr. D. Zimmermann
Institut für Strahlungs- und Kernphysik der Technischen Universität
Hardenbergstraße 36, W-1000 Berlin 12
Telefon (030) 314 - 25108 od. - 23012
Telefax (030) 314 - 23018

Österreichische Physikalische Gesellschaft

Fachausschuß Atom-, Molekül- und Plasmaphysik
Prof. Dr. L. Windholz
Institut für Experimentalphysik der Technischen Universität Graz
Petersgasse 16, A-8010 Graz
Telefon (43/316) 8738141
Telefax (43/316) 812658

Programm

Die Veranstaltungen der beteiligten Fachgremien sind aufeinander abgestimmt. Die Übersichten am Anfang des Heftes informieren über das Gesamtprogramm. Daran anschließend finden Sie Angaben zu den Plenarvorträgen. Die Einzelprogramme der Fachgremien enthalten die Details zu Haupt-, Fach- und Kurzvorträgen sowie Posterbeiträgen.

Das gesamte Programm umfaßt 719 Beiträge, die sich wie folgt verteilen:

- 7 Plenarvorträge (PV 1 - PV 7)
- 53 Haupt- und Fachvorträge (alle Fachgremien)
- 564 Kurzvorträge (A 181, MS 48, MO 82, Q 253)
- 84 Posterbeiträge (A 22, MO 47, Q 15)
- 1 Öffentlicher Abendvortrag (AV 1; Eintritt frei)
- 10 Firmenberichte der Aussteller (FB 1 - FB 9)

Es bedeuten:

- 6 Φ Pause innerhalb einer Sitzung
- 12 Φ Ende einer Sitzung

Veranstalter der Physik- und Buchausstellung

(Eintritt frei)

DPG-Kongress-, Ausstellungs- und Verwaltungsgesellschaft mbH
Hauptstraße 5, W-5340 Bad Honnef 1
Telefon (02224) 92 32 - 0
Telefax (02224) 92 32 - 50

Mitgliederversammlungen

Atomphysik	Mittwoch	17.03.1993	12.00 Uhr	Saal A2
Massenspektrometrie	Donnerstag	18.03.1993	12.15 Uhr	Saal M5
Molekülphysik	Mittwoch	17.03.1993	11.00 Uhr	Saal M1
Quantenoptik	Donnerstag	18.03.1993	12.00 Uhr	Saal Q1

Physik-Ausstellung

Die Ausstellung findet von Dienstag bis Donnerstag, 16.-18.03.1993 von 9.00 - 17.00 Uhr im Lichthof im 1. Stock des Hauptgebäudes statt. Am Mittwoch ist nach den Plenarvorträgen vormittags Gelegenheit, die Ausstellung zu besuchen, da dann keine Fachsitzungen stattfinden.

Öffentlicher Abendvortrag

AV 1: Mittwoch, 17.03.1993, 20.00 Uhr Audi Max

Prof. Dr. A.M. Bradshaw (Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft, Berlin) spricht über:

“Synchrotronstrahlung in Spektroskopie und Strukturforschung”

Plenarvorträge

Plenarvortrag

PV 1 Mo 09:40 Audi Max

One Atom in a Cavity: Quantum Electrodynamics “revisited”

- SERGE HAROCHE – Ecole Normale Supérieure, Paris, France

The radiative rate of an atom and the position of its energy levels can be “tailored” by sending it through a cavity of proper shape and size. In micron-sized cavities, atomic energy shifts result from the van der Waals or Casimir–Polder interaction between the atom and its images in the cavity walls. In high Q cavities, the atom-cavity coupling is coherent and results in matter–field correlations which survive long after the atom has left the cavity mode. The motion of the atom can also be affected by the cavity vacuum, or by the field of a few cavity photons. At the same time, the phase of the atomic de Broglie wave is shifted by an amount depending upon the photon number. Various interferometric schemes can be used to detect these phase shifts and to perform Quantum Nondemolition (QND) measurements of the field intensity. The observation of “photon quantum jumps” and the generation of non classical “Schrödinger cat” superpositions of fields with different phases or amplitudes becomes also possible. The talk will review recent experiments measuring energy shifts in Cavity QED. It will also describe progresses accomplished towards the QND manipulation of quantum fields with beams of circular Rydberg atoms crossing very high Q superconducting microwave resonators.

Plenarvortrag

PV 2 Di 9:00 Audi Max

Femtosekunden-Spektroskopie in der Molekül- und Clusterphysik

- G. GERBER – Fakultät für Physik, Universität Freiburg

Die “real-time” Dynamik der Multiphotonen Ionisation und Fragmentation von Molekülen und Clustern wurde in Femtosekunden Pump-Probe Experimenten im Molekular / Clusterstrahl untersucht. Die ultrakurzen (50-100 fs) Lichtpulse im Wellenlängenbereich 400-800 nm wurden verwendet a) zur Untersuchung der Multiphotonen Ionisation von Na_2 und Na_3 , wobei Wellenpaketbewegungen an mehreren Potentialflächen beobachtet wurden, b) zur zeitaufgelösten Untersuchung der Fragmentation gröÙenselektierter neutraler Na_n Cluster sowie auch ionischer Cluster Na_n^+ und c) zur Messung der Photoabsorptionsspektren und der Lebensdauer der neutralen Cluster Na^*_n ($n = 4 - 21$). Diese “real time” Untersuchung der Dynamik der Ionisation und Fragmentation mit Femtosekunden Zeitauflösung haben die Tür zu neuen und sehr interessanten Forschungsbereichen in der Molekül- und Clusterphysik geöffnet.

Plenarvortrag

PV 3 Di 9:45 Audi Max

Physikalische Grundlagen der optischen Nachrichtentechnik

- H. FREIER – Heinrich-Hertz-Institut für Nachrichtentechnik Berlin

Die optische Nachrichtentechnik basiert auf den sehr günstigen Transmissionseigenschaften der SiO_2 -Lichtleitfasern. Sie weisen im infraroten Spektralbereich von 1.3 bis 1.6 μm sehr hohe Transmission auf und stellen damit ein Übertragungsmedium von fast unbegrenzter Bandbreite dar. Übertragungsraten von $> 1 \text{ Gbit/s}$, wie sie in der Breitbandkommunikationstechnik üblich sind, werden durch Einsatz von Monomode-Fasern und dazu angepaß-

ten Monomode-Lasern und empfindlichen breitbandigen IR-Detektoren realisiert. Sehr lange Strecken kann man ohne aufwendige elektronische Signalregeneratorstationen rein optisch mit Faserverstärkern überbrücken. Die für die optoelektronischen Bauelemente geeignete Materialklasse ist das InP mit seinen ternären (InGaAs) und quaternären (InGaAsP) Verbindungen. Moderne Laser-Bauelemente machen sich die sehr guten Eigenschaften von verspannten Quantum-Well-Strukturen zunutze, um sehr niedere Schwellströme, geringe Liniensbreite, hohe Modenstabilität und hohe Strahlungsleistung zu erzielen. Der Trend geht zu immer höheren Übertragungsraten. Zur Zeit werden einige 10 Gbit/s angedacht. Dafür ist der Einsatz der ps-Impulstechnik unbedingte Voraussetzung. Die dafür benötigten modengekoppelten Laser-Strukturen sind in Entwicklung.

Während die optische Breitbandübertragungstechnik bereits verbreiteten praktischen Einsatz gefunden hat, überwiegt bei Teilnehmeranschluß und bei den Vermittlungsstellen weitgehend die elektronische Signalverarbeitung. Neuere Entwicklungen zielen darauf ab, die Faser bis zum Teilnehmer zu bringen. Dafür sind dann analog zur Elektronik integrierte Komponenten, sog. OEICs bereitzustellen, die optische, optoelektronische und elektronische Bauelemente enthalten und die hohen Anforderungen an Kostengünstigkeit und Zuverlässigkeit erfüllen. Im Vermittlungsknoten werden optische Komponenten dann mit elektronischen konkurrieren können, wenn es um die Verarbeitung von sehr hohen Datenraten geht. Optische Raum-, Frequenz- und Zeitvermittlungssysteme werden entwickelt, die insbesondere schnelle Schaltvorgänge in nichtlinearen optischen Materialien und Freistrahloptiken für hochparallele Datenverarbeitung ausnutzen.

Im Rahmen dieses Beitrags werden die grundlegenden Eigenschaften der Faserkomponenten, nichtlinearen elektrooptischen Materialien und Halbleiterbauelemente behandelt, auf die dazu notwendigen Herstellungstechnologien wird kurz eingegangen und die Systemanwendungen werden beschrieben.

Plenarvortrag

PV 4 Mi 9:00 Audi Max

Teilchenoptik mit Atomen

- J. MLYNEK – Fakultät für Physik der Universität Konstanz

Im Mittelpunkt des Vortrags stehen neuere Experimente zur Realisierung von Linsen, Strahlteilern und Spiegeln für de Broglie-Wellen von neutralen Atomen. Es werden insbesondere die Beugung von Atomen an Mikrostrukturen und die Atomoptik mit Lichtkräften diskutiert. Schließlich soll ein aktueller Überblick über die Entwicklung von Mikrosonden mit Atomen, Atominterferometern und Atomresonatoren gegeben werden.

Plenarvortrag

PV 5 Mi 9:45 Audi Max

Molekülspektren und Moleküldynamik

- M. QUACK – Laboratorium für Physikalische Chemie der ETH Zürich

Die physikalischen Primärprozesse der intramolekularen Kinetik sind von größter Bedeutung in der chemischen Reaktionsdynamik allgemein und in der Laserchemie nach Vielphotonenanregung im besonderen [1]. Ein möglicher Zugang zur molekularen Quantendynamik auf der Femtosekunden- bis Nanosekundenzeitskala beruht auf der hochauflösenden Molekülspektroskopie [2]. In dem Vortrag wird zunächst ein kurzer Überblick über die Fragestellungen aus dem Bereich der chemischen Reaktionsdynamik und insbesondere der molekularen Reaktionskontrolle gegeben. Sodann wird über die Ergebnisse der Untersuchungen der

letzten zehn Jahre kurz berichtet. Im zweiten Teil wird auf neueste Ergebnisse unserer Arbeitsgruppe auf dem Gebiet schnellster bis relativ langsamer Schwingungsenergieumverteilung in vielatomigen Molekülen und Wasserstoffbrückenbindungskomplexen eingegangen [3].

Sofern es die Zeit erlaubt, werden schließlich die sehr langsamen Primärprozesse der intramolekularen Kinetik als Folge der schwachen paritätsverletzenden Wechselwirkung und andere fundamentale Symmetrieverletzungen in vielatomigen Molekülen im Hinblick auf mögliche Experimente besprochen [3,4].

[1] M. Quack, *Infrared Physics* **29**, 441-466 (1989)

[2] M. Quack, *Ann. Pev. Phys. Chem.* **41**, 839-874 (1990)

[3] M. Quack, *J. Mol. Struct.* (1993) im Druck

[4] M. Quack, *Angew. Chem.* **101**, 588-604 (1989)

Plenarvortrag

PV 6 Do 9:00 Audi Ma

Fullerite - neue Formen des Kohlenstoffs

- WOLFGANG KRÄTSCHMER – Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg

Das fußballförmige C₆₀-Molekül ist der prominenteste Vertreter der Familie der Fullerene. So bezeichnet man Kohlenstoffmoleküle mit in sich geschlossener Polyederstruktur. Präparative Mengen einiger Fullerene können mit simplen Verfahren erzeugt werden. Diese Moleküle bilden feste Substanzen, die man Fullerite nennt. Sie stellen neue Formen des Kohlenstoffs dar und sind Gegenstand intensiver Forschung.

Plenarvortrag

PV 7 Do 9:45 Audi Max

Experimente mit grössenselektierten neutralen Clustern

- U. BUCK – MPI für Strömungsforschung, Göttingen

Das Ziel der meisten Untersuchungen an Clustern von Atomen und Molekülen ist es, die Meßgrößen und die daraus folgenden Eigenschaften als Funktion der Clustergröße aufzunehmen. Auf diese Weise kann dann der Übergang zum oder das Abweichen vom Verhalten der vollständig kondensierten Phase festgestellt werden. Da sich Cluster im allgemeinen weder in einheitlicher Größe erzeugen noch fragmentierungsfrei nachweisen lassen, sind insbesondere für neutrale Cluster spezielle Methoden zu ihrer grössenselektiven Präparation notwendig. Nach einer kurzen Darstellung des Fragmentierungsverhaltens von van der Waals- und Metallclustern bei der Ionisation, werden die verschiedenen Möglichkeiten vorgestellt und an Hand von Beispielen aus der Dissoziationsspektroskopie von Molekül- und Metallclustern erläutert. Im ersteren Fall lassen sich durch Schwingungsanregung im Infraroten Strukturen, Bindungsformen und Isomerenübergänge von Molekülclustern bestimmen, die durch van der Waals Kräfte, Wasserstoffbrücken oder Multipole gebunden werden. Im letzteren Falle werden im Sichtbaren Einzel- und Kollektivanregungen gemessen.

Abendvortrag

AV 1 Mi 20.00 Audi Max

Synchrotronstrahlung in Spektroskopie und Strukturforschung

- A.M. BRADSHAW – Fritz-Haber-Institut der MPG, Berlin

Synchrotronstrahlung wurde anfänglich als Nebenprodukt an Beschleunigern und Speicherringen der Elementarteilchenphysiker genutzt. Die wachsende Bedeutung der im VUV- und Röntgenbereich durchgeführten Untersuchungen für die verschiedensten Gebiete der

Physik, Chemie und Biologie führte jedoch bald zum Bau von Speicherringen, die ausschließlich für die Erzeugung von Synchrotronstrahlung konzipiert wurden. Nunmehr steht die Inbetriebnahme einer neuen Generation von Synchrotronstrahlungsquellen bevor, bei der nicht die Ablenkmagnete, sondern die in den geraden Strecken des Speicherrings eingebauten periodischen Magnetstrukturen als Hauptlichtquellen dienen. Mit diesen sogenannten Wiggler und Undulatoren ist ein um mehrere Größenordnungen höherer Photonenfluß erreichbar. Erforderlich sind aber auch Speicherringoptiken mit kleinsten Strahlquerschnitten, verbesserte Magnetmaterialien sowie neuartige, optische Anordnungen für die Monochromatisierung des Lichtes. Die Nutzung von neuen Synchrotronstrahlungsquellen wie zum Beispiel BESSY II verspricht in naher Zukunft wesentliche Fortschritte für eine Vielzahl von Arbeitsgebieten, darunter auch die Atom- und Molekülphysik.

Fachverband Atomphysik (A)

Prof. Dr. B. Fricke
Fachbereich Physik
der Universität Kassel
Heinrich-Plett-Straße 40
W-3500 Kassel
Telefon 0561/804-4529
Telefax 0561/804-4136

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

Hauptvorträge

- A I **Kombinierte Elektronen und Ionenspektroskopie mit Synchrotronstrahlung zum Studium atomarer Mehrelektronenprozesse**, M. RICHTER – Berlin
- A II **Spektroskopische Eigenschaften solvatisierter Alkali-Atome**, C. P. SCHULZ – Freiburg)
- A III **Intra- und Interatomare Augerprozesse beim Stoß von He-Projektilen mit Oberflächen**, V. KEMPTER – Clausthal-Zellerfeld
- A IV **Zustandsselektive keV Ionenstreuung an laserpräparierten Atomen**, Z. ROLLER-LUTZ – Bielefeld
- A V **Klassisches Chaos und Quantenmechanik von einfachen atomaren Systemen**, J. BURG-DÖRFFER – Knoxville/ORNL
- A VI **Beschreibung von Mehrfachanregungen innerer Elektronen in Ion-Atom-Stößen**, W.-D. SEPP – Kassel
- A VII **Experimente zur Struktur von Ein- und Zweielektronensystemen**, TH. STÖHLKER – Darmstadt
- A VIII **Neue Entwicklungen in der Physik der Atom-Laser-Wechselwirkung**, F.H.M. FAISAL – Bielefeld

Fachsitzungen

- A 1.1 - 1.7 **Ion-Atom-Stöße I**
- A 2.1 - 2.9 **Fallen, Spektroskopie darin**
- A 3.1 - 3.6 **Elektronen-Stoß-Ionisation (mit FV)**
- A 4.1 - 4.8 **Atome in äußeren Feldern, Multiphotonenprozesse (mit FV)**
- A 5.1 - 5.6 **Ion-Ion-, Ion-Atom-Stöße II**
- A 6.1 - 6.7 **Spektroskopie I (mit FV)**

- A 7.1 - 7.8 **Elektronenstreuung**
- A 8.1 - 8.6 **Atome in äußeren Feldern, Rydbergatome**
- A 9.1 - 9.8 **Ion-Atom-Stöße III**
- A 10.1 - 10.8 **Cluster I**
- A 11.1 - 11.9 **Elektronenrekombination, Isotopieverschiebung**
- A 12.1 - 12.9 **Strahlkühlung, Chaos**
- A 13.1 - 13.8 **Ion-Atom-Stöße IV**
- A 14.1 - 14.8 **Cluster II**
- A 15.1 - 15.9 **Hyperfeinstruktur**
- A 16.1 - 16.6 **Photoionisation I (mit FV)**
- A 17.1 - 17.22 **Poster**
- A 18.1 - 18.7 **Spektroskopie II**
- A 19.1 - 19.4 **Experimentelle Verfahren**
- A 20.1 - 20.9 **Ion/Atom-Festkörper-WW**
- A 21.1 - 21.7 **Cluster III**
- A 22.1 - 22.7 **Photoionisation II**
- A 23.1 - 23.7 **Exotische Atome, Neutrinomasse, Paritätsverletzung (mit FV)**
- A 24.1 - 24.8 **Ion-Molekül-Stöße**
- A 25.1 - 25.7 **Cluster IV**
- A 26.1 - 26.8 **Photoionisation III**

Mitgliederversammlung des Fachverbands Atomphysik

Mittwoch 12.00, Raum A 2

- Tagesordnung:
- 1. Bericht des FV-Leiters
 - 1.1 DPG-Angelegenheiten
 - 1.2 Berlin-Tagung 1993
 - 1.3 künftige Tagungen
 - 2. Wahl eines Vorsitzenden
 - 3. Wahl eines Stellvertreters
 - 4. Verschiedenes

gez.: B. Fricke

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



58. PHYSIKERTAGUNG 1994

Veranstaltet gemeinsam mit der

Frühjahrstagung der DPG-Fachverbände

Atomphysik, Didaktik der Physik, Gravitation und Relativitätstheorie,
Massenspektrometrie, Mathematische Physik, Molekülphysik,
Strahlenwirkung und Strahlenschutz, Quantenoptik
und mit dem
Beratenden Ausschuß der Industriephysiker, Arbeitskreis Energie

**Montag, den 14. bis Freitag, den 18. März 1994
in der Universität Hamburg**

Gemeinsame Tagung mit der

**ÖSTERREICHISCHEN PHYSIKALISCHEN
GESELLSCHAFT**

Fachausschuß

Atom-, Molekül- und Plasmaphysik

Grusswort

Zur 58. Physikertagung 1994 heiÙe ich Sie in Hamburg herzlich willkommen! Ich begrüÙe alle Mitglieder der Deutschen Physikalischen Gesellschaft und ihre Angehörigen sowie alle Gäste, die aus dem In- und Ausland hierhergekommen sind. Ihre aktive Mitarbeit in den Sitzungen der Haupttagung oder an den Veranstaltungen der Fachgremien sind die Voraussetzung für den Erfolg unserer Tagung.

Auch die diesjährige Tagung zeichnet sich durch die große Breite der behandelten Themen aus. Dies gilt, obwohl die Zahl der an der Tagung beteiligten Fachverbände beschränkt werden muß, da entsprechend der wachsenden Zahl der Mitglieder der DPG (26.000 sind nahezu erreicht) auch die Zahl der Tagungsteilnehmer ständig mit ansteigt.

Nach dreizehn Jahren ist die DPG wieder an den Elbestrand zurückgekehrt. Die weltoffene Hansestadt Hamburg ist dafür prädestiniert, in unserer nationalen Tagung auch das Element der internationalen Zusammenarbeit, ohne die Wissenschaft nicht gedeihen kann, zur Geltung zu bringen. Unserer besonderer Gruß gilt daher unseren Kollegen aus dem Ausland. Die Verleihung der Gentner-Kastler-Medaille, die gemeinsam mit der Französischen Physikalischen Gesellschaft erfolgt, ist ein weiteres Zeichen der internationalen Verflechtung. Besonders danken möchte ich dem Festredner, Hubert Curien, ehemaliger französischer Forschungsminister, der uns die Bedeutung des sich immer stärker zusammenschließenden Europas auch für die Forschung näher bringen wird.

Gastgeber der Tagung ist die Universität Hamburg. Ihre Anfänge reichen in die zweite Hälfte des vergangenen Jahrhunderts zurück und sie gehört daher zu den deutschen Hochschulen mittleren Alters. Sie spielte in der Geschichte der Physik aber bereits eine wichtige Rolle. So führte z. B. O. H. Stern in der Jungiusstraße seine frühen Atomstrahlversuche durch, und Wolfgang Pauli und J. H. D. Jensen erhielten hier ihre Ausbildung und arbeiteten als junge Wissenschaftler an der Universität.

Der örtlichen Tagungsleitung, insbesondere Herrn Prof. Dr. P.E. Toschek und Herrn Dr. K. Petermann sei für die Vorbereitung und Leitung der Tagung ganz besonders herzlich gedankt. Dieser Dank gilt gleichermaßen der Hochschule für ihre Hilfeleistung. Ebenso gilt unser herzlicher Dank der Landesregierung und der Stadt für ihre Unterstützung und Einladung. Für ihre finanzielle Förderung der Tagung danken wir der Dr. Wilhelm Heinrich Heraeus und Else Heraeus-Stiftung, dem Bundesministerium für Forschung und Technologie, der Deutschen Forschungsgemeinschaft sowie den Förderern aus Handel und Industrie.

Ich wünsche der Tagung ein gutes Gelingen und allen Teilnehmern interessante persönliche Kontakte mit fruchtbaren Diskussionen, aber ich hoffe auch, daß Sie alle einen angenehmen Aufenthalt in der alten Hansestadt haben werden.

Bad Honnef, Februar 1994

Herwig Schopper

Präsident der Deutschen Physikalischen Gesellschaft

Zur Organisation der Tagung

Veranstalter

Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V.

Hauptstraße 5, D-53604 Bad Honnef

Telefon 02224 / 9232-0

Telefax 02224 / 9232-50

gemeinsam mit

- den DPG-Fachverbänden Atomphysik, Didaktik der Physik, Gravitation und Relativitätstheorie, Massenspektrometrie, Molekülphysik, Quantenoptik, Strahlenwirkung und Strahlenschutz, Theoretische und Mathematische Grundlagen der Physik,
- dem Beratenden Ausschuß der Industriephysiker in der DPG,
- dem Arbeitskreis Energie der DPG.

Veranstalter der Physik- und Fachbuchausstellung

DPG-Kongress-, Ausstellungs- und Verwaltungsgesellschaft mbH

Hauptstr. 5

D-53604 Bad Honnef

Telefon: +49-2224/92 32-0

Telefax: +49-2224/92 32-50

Wissenschaftliche Tagungsleitung

H.C. Wolf (Vorstand DPG), H.O. Lutz (Atomphysik), K. Luchner (Didaktik der Physik), G. Schäfer (Gravitation und Relativitätstheorie), H.-J. Kluge (Massenspektrometrie), W. Urban (Molekülphysik), J. Kiefer (Strahlenwirkung und Strahlenschutz), B. Geyer (Theoretische und Mathematische Grundlagen der Physik), A. Schenzle (Quantenoptik), F. Schneider (Beratender Ausschuß der Industriephysiker), K. Schultze (Arbeitskreis Energie).

Örtliche Tagungsleitung

P.E. Toschek, K. Petermann

Institut für Laser-Physik

Universität Hamburg

Jungiusstr. 9-11

20355 Hamburg

Telefon: +49-40/4123-2380 / -5257 / -5250

Telefax: +49-40/4123-6281

Programm

Die Veranstaltungen der 58. Physikertagung und der beteiligten Fachverbände sind aufeinander abgestimmt. Die Übersichten am Anfang des Heftes informieren über das Gesamtprogramm. Daran anschließend finden sich Angaben zu den Plenarvorträgen. Die Programme der Fachgremien enthalten die Einzelheiten zu Haupt-, Fach- und Kurzvorträgen sowie zu den Postersitzungen. Viele Beiträge, insbesondere die Beiträge des Fachverbandes Didaktik der Physik, die Plenarvorträge und die einzelnen Ausstellungen sind für die Lehrerfortbildung geeignet.

Das gesamte Programm umfaßt 1103 Beiträge, die sich wie folgt verteilen:

- 15 Plenarvorträge (PV 1 - PV 15)
- 99 Haupt- und Fachvorträge (alle Fachgremien)
- 806 Kurzvorträge
(A 212, DD 63, GR 28, MS 53, MP 78, MO 75, ST 6, Q 277, ET 14)
- 182 Posterbeiträge (A 30, DD 24, MP 20, MO 62, Q 46)
- 1 Öffentlicher Abendvortrag (AV 1, Eintritt frei)

Mitgliederversammlungen

FV Massenspektrometrie	Dienstag	11.00 Uhr	S30
FV Quantenoptik	Dienstag	12.00 Uhr	PA
FV Molekülphysik	Dienstag	12.15 Uhr	WB1
FV Didaktik der Physik	Dienstag	18.00 Uhr	EH
Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V.	Mittwoch	17.45 Uhr	EH
FV Atomphysik	Donnerstag	12.00 Uhr	S29
FV Strahlenwirkung und Strahlenschutz	Donnerstag	18.00 Uhr	PG
FV Gravitation und Relativitätstheorie	Donnerstag	18.15 Uhr	HK
FV Theoretische und Mathematische Grundlagen der Physik	Donnerstag	18.35 Uhr	HB

Sitzungen

(besondere Einladung)

DPG-Vorstand	Montag	10.00 Uhr	E424
DPG-Vorstandsrat	Dienstag	14.00 Uhr	E424

Plenarvorträge

Plenarvortrag

PV 1 Mo 09:00 Audimax

The Physics of Non-Classical Light

- P.L. KNIGHT – Fakultät für Physik, Univ. Konstanz, Postfach 5560, D-78434 Konstanz

The search for optical fields with quantum fluctuations less than that of a perfectly coherent signal has reopened questions of appropriate signatures of non-classicality. Squeezed light fields have phase dependent noise which for some phase angles can be substantially less than the normal vacuum fluctuations. Sub-Poissonian light has photon number fluctuations below those expected from naive shot noise considerations. In this talk I will review the progress made in understanding non-classical light, and discuss measures of non-classicality.

Permanent address: Blackett Laboratory, Imperial College of Science, Technology and Medicine, London SW7 2BZ, UK

Plenarvortrag

PV 2 Mo 09:45 Audimax

Ultra - Precise Mass Spectrometry

- DAVID E. PRITCHARD – Physics Department and Research Laboratory for Electronics M.I.T. Cambridge, MA 02139

Ion traps are revolutionizing precision mass spectrometry by offering three important advantages: the mass is determined from a [cyclotron] frequency measurement, unlimited time is available for this measurement, and perturbations due to unknown space charge can be eliminated by working with only one trapped ion at a time. Implementing this approach has advanced the precision of atomic mass determination by a factor of ~ 10 , and the sensitivity of mass spectrometers by \sim two orders of magnitude to the ultimate limit - one molecule. In our apparatus, a superconducting resonant circuit and a SQUID constitute a detector capable of detecting the axial motion of an arbitrary single ion. The cyclotron frequency can be determined to a precision of $\sim 1 \times 10^{-10}$ in a one minute measurement, but temporal drift of the magnet currently limits mass intercomparison to $\sim 10^{-10}$ for one night of data. I shall discuss ways to increase this precision to below 10^{-11} , including squeezing the thermal noise to reduce uncertainties due to the relativistic mass shift. In addition, I shall describe some applications of this level of precision in both Physics and Chemistry, discussing measurements relevant to determining the neutrino rest mass, measuring the fine structure constant classically, and replacing the artifact kilogram with an atomic standard. I am grateful to the students and postdocs who did this work and to NSF and JSEP for supporting it.

Plenarvortrag

PV 3 Di 09:00 Audimax

Präparation von Molekülzuständen durch Licht: Neue Möglichkeiten der Spektroskopie

- E. TIEMANN – Universität Hannover, Institut für Atom- und Molekülphysik

Laserspektroskopie hat es ermöglicht, die Präzision der Messungen an Molekülzuständen wesentlich zu steigern. In Mehrfarbenexperimenten ist der Weg offen, vor der eigentlichen Messung die Zustände zu präparieren bzw. zu manipulieren, um neue physikalische Modellsysteme studieren zu können. Z.B. kann durch Photodissoziation ein Radikalensemble erzeugt werden, das in seinen inneren Freiheitsgraden vollständig eingefroren ist. In einem anderen Experiment werden Moleküle mit so großen Kernabständen (etwa 200 \AA) prä-

pariert, so daß die Rotationsbewegung langsam gegenüber der anderen Dynamik selbst im Nanosekunden-Maßstab ist. In einem weiteren Beispiel wird das dissoziierende Molekül (fs-Zeitskala) mit quasistationärer Spektroskopie von extrem gestörten Atomen beobachtet.

Plenarvortrag

PV 4 Di 09:45 Audimax

Single-Atom Clocks*

- D.J. WINELAND, J.C. BERGQUIST, J.J. BOLLINGER AND W.M. ITANO – Ion Storage Group, NIST, Boulder, CO

Our group is investigating methods to realize very-high accuracy spectroscopy on laser-cooled stored ions - with application to frequency standards and fundamental measurements. Very narrow linewidths (< 0.001 Hz), unit detection efficiency, and small systematic shifts should eventually yield an inaccuracy near 1 part in 10^{18} . Current efforts are devoted to realizing: (1) a linear trap apparatus, in which a string of ions can be thought of as an ensemble of independent single-atom clocks, and is made cryogenic to reduce background-gas pressure shifts and ion loss, (2) stable lasers and tight confinement for optical clocks, and (3) quantum-mechanically correlated states between ions for increased signal-to-noise ratio.

*supported by U.S. Office of Naval Research

Plenarvortrag

PV 5 Mi 08:30 Audimax

Magnetismus von Festkörpern und Oberflächen im Licht zirkular polarisierter Synchrotron-Strahlung

- J. KIRSCHNER – Max-Planck-Institut für Mikrostrukturphysik, Halle/Saale

Magnetische Festkörper besitzen eine charakteristische elektronische Struktur, die durch die teilweise Aufhebung der Spin-Entartung elektronischer Bänder gekennzeichnet ist. Im Gegensatz zu unmagnetischen Materialien kann man in Ferromagneten zwischen Minoritäts- und Majoritätselektronen aufgrund ihrer energetischen Lage und ihrer Spin-Ausrichtung unterscheiden. Mit Photonen im UV- und weichen Roentgenbereich wird in Absorption und Photoemission die elektronische und magnetische Struktur von Oberflächen und Dünnen Schichten im großen Detailreichtum sichtbar. Viele dieser Untersuchungen können mit unpolarisierter oder linear polarisierter Strahlung bereits im Labor durchgeführt werden, wenn Photoelektronen voll bezüglich Impuls und Spin analysiert werden. Eine neue Klasse von Experimenten wird möglich, wenn zirkular polarisierte Strahlung zur Verfügung steht. Aufgrund der Kopplung von Bahndrehimpuls und Spin der Elektronen im Leitungsband und/oder tief liegenden Rumpfniveaus treten Intensitätsunterschiede bei Änderung der Magnetisierung der Probe oder Umkehr des Drehsinns der Photonen auf, die in engem Zusammenhang mit der spin-aufgelösten besetzten oder unbesetzten Zustandsdichte stehen. Zirkular polarisierte Strahlung steht als ein bequemes "Abfallprodukt" in der Synchrotronstrahlung von Elektronenspeicherringen zur Verfügung und erregt derzeit starke Aufmerksamkeit. Beispiele aus den laufenden Arbeiten betreffen "Spinfilter"-Effekte bei der Photoemission aus magnetischen Schichtsystemen und die Element-spezifische Abbildung magnetischer Domänenstrukturen.

Plenarvortrag

PV 6 Mi 09:15 Audimax

Beschleunigermassenspektrometrie und Archäologie

- W. WOELFLI – ETH Zuerich

Die Beschleunigermassenspektrometrie (AMS) ist eine ultrasensitive Atomzählmethode, mit der selbst die in der Natur nur in Isotopenkonzentrationen von 10^{-12} – 10^{-16} vorkommenden langlebigen, kosmogenen Radionuklide ^{10}Be , ^{14}C , ^{26}Al , ^{32}Si und ^{36}Cl mit hoher Genauigkeit nachgewiesen werden können. Diese Isotope werden in der oberen Atmosphäre unserer Erde durch die kosmische Strahlung laufend erzeugt, auf unterschiedliche Weise auf die Erdoberfläche transportiert und in den Archiven unserer Erde (Bäume, Polareis, Tiefseesedimente) chronologisch eingelagert. Unter diesen, in den Geowissenschaften primär als Tracer benutzten Radionuklide, nimmt der Radiokohlenstoff ^{14}C eine zentrale Rolle ein, weil er über den Kohlenstoffkreislauf quantitativ und reproduzierbar auch in alle lebenden Organismen eingebaut wird und somit zur absoluten Datierung von organischem Material eingesetzt werden kann. Anhand dieser bereits 1947 von Libby eingeführten Radiokarbonmethode soll das Prinzip der neuen AMS-Messtechnik erläutert und die im Vergleich zu den herkömmlichen Aktivitätsmessungen erreichten quantitativen und qualitativen Verbesserungen mit einigen Beispielen aus der Archäologie belegt werden.

Festsitzung mit Festvortrag PV 7 Mi 10:30 Audimax

Physics and Society: Partners for the Best

- H. Curien – Paris

Preisträgervortrag PV 8 Mi 14:30 Audimax

Magnetismus von Oberflächen: Spinabhängige elektronische Struktur

- M. Donath – Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, 85740 Garching b. München – Gustav-Hertz-Preis 1994

Eine mikroskopische Beschreibung magnetischer Eigenschaften von Oberflächen erfordert das Studium der spinabhängigen elektronischen Struktur, insbesondere der 'magnetischen' Bänder in der Umgebung der Fermienergie. Die Methoden der Photoemission (PE) und inversen Photoemission (IPE) mit Spinauflösung für die emittierten bzw. einfallenden Elektronen ergänzen sich bei der experimentellen Bestimmung der spinabhängigen elektronischen Zustände unterhalb bzw. oberhalb der Fermienergie. Mit spinaufgelöster IPE wurden Nickeloberflächen als Modellsystem untersucht. Ergebnisse für elektronische Zustände, die charakteristisch sind für das Volumen, und solche die an der Oberfläche lokalisiert sind, sowie ihre Modifikation durch Fremdatome werden im Zusammenhang mit Resultaten der PE diskutiert. Anhand von Beispielen wird gezeigt, wie sich primäre magnetische Größen in der spinabhängigen elektronischen Struktur widerspiegeln.

Preisträgervortrag PV 9 Mi 15:00 Audimax

Femtosekunden-Spektroskopie von Molekülen und Clustern

- G. Gerber – Freiburg – Robert-Wichard-Pohl-Preis 1994

Preisträgervortrag PV 10 Mi 15:30 Audimax

Testing the Electroweak Standard Model: from PETRA to LEP

- M. Davier – Paris – Gentner-Kastler-Preis 1994

Preisträgervortrag PV 11 Mi 16:30 Audimax

Von kurzen zu ultrakurzen Laserimpulsen

- W. Kaiser – TU München – Stern-Gertach-Medaille 1994

In den vergangenen drei Jahrzehnten ist es gelungen, immer kürzere Lichtimpulse herzustellen. Mit einer Impulsdauer von wenigen Femtosekunden (10^{-15} sec), was einer Impulslänge im Sichtbaren von nur wenigen Wellenlängen entspricht, ist die Grenze für den optischen Spektralbereich praktisch erreicht. Der heute verfügbare weite Bereich von Impulsdauern und Wellenlängen ermöglicht neue ultrakurze Zeitmessungen in Physik, Chemie und Biologie. Beispiele werden vorgestellt.

Preisträgervortrag PV 12 Mi 17:00 Audimax

Quantenmechanik und das Prinzip der maximalen Geschwindigkeit

• H.J. Borchers – Institut für Theoretische Physik der Universität Göttingen, Bunsenstrasse 9, D-37073 Göttingen – Max-Planck-Medaille 1994

Das Prinzip der maximalen Geschwindigkeit hat Konsequenzen sowohl im Ortsraum als auch im Impulsraum. Damit beeinflusst es beide Faktoren der Kanonischen Vertauschungsrelationen und führt zu drastischen Einschränkungen in der Quantenfeldtheorie. Es werden verschiedene Konsequenzen diskutiert. Besondere Beachtung finden dabei Aussagen, die mit der Teilcheninterpretation der Quantenmechanik zusammenhängen.

Abendvortrag AV 1 Mi 20:00 Audimax

Hochauflösende Spektroskopie an Wasserstoff

• TH. HÄNSCH – München

Plenarvortrag PV 13 Do 09:00 Audimax

The Importance of General Relativity for the Stability of Compact Objects

• B.F. SCHUTZ – Department of Physics and Astronomy, University of Wales, College of Cardiff, P.O. Box 913, Cardiff CF2 3YB, U.K.

General relativity governs the properties of neutron stars and black holes, which are ubiquitous in the Universe. Perhaps 1% of all the stars in our Galaxy are neutron stars, and giant black holes seem to lurk in the centers of many (perhaps most) galaxies. Studies of the stability of these objects are interesting because they have set constraints on astronomers' models, but they are equally interesting because they reveal links with other branches of physics. Because compact objects give off (gravitational) radiation when perturbed, they have analogies with electrically charged systems, like nuclei. In this talk I will review the methods and results of relativistic stability and comment on their relation to other physical systems.

Plenarvortrag PV 14 Do 09:45 Audimax

Ionization and Dissociation in Intense Laser Fields

• H. HELM – Molecular Physics Laboratory, SRI International, Menlo Park, CA 94025

The recent, very significant advances in short pulse, high intensity laser technology have allowed studies of the response of atoms and molecules to intensities for which the electric field strength approaches and exceeds the atomic field strength, at wave lengths from 0.2 to 1 μm and at pulse durations from 0.1 to 1 ps. Experimental studies of the photoproducts, electrons, ions, and the harmonic emission show that for only short pulse durations neutral species can experience such intense electromagnetic fields prior to ionization. The analysis of the photoproducts elucidates the dynamic distortion of the target by the field, revealing a

remarkable ability of atoms and molecules to retain their basic properties under even very strong perturbations. A review of pertinent experiments will be given, together with practical applications of strong-field excitation.

Plenarvortrag

PV 15 Fr 09:00 Audimax

Quantendynamik und klassische Dynamik im Dreikörper-Coulombproblem

• J.S. BRIGGS – Fakultät für Physik der Universität Freiburg

Das nichtrelativistische Dreikörper-Coulombproblem ist eines der fundamentalen Probleme der Atom- und Molekülphysik. Wichtige Beispiele sind das einfachste, nichttriviale Atom, Helium, das einfachste stabile negative Ion, H^- , und das einfachste molekulare Ion, H_2^+ . Kontinuumszustände dieser Systeme beschreiben die elementarsten Stoß und Fragmentationsprozesse atomarer und molekularer Komplexe. Die Ersetzung eines oder mehrerer Teilchen durch exotische Teilchen, wie z.B. Myonen, Pionen, Positronen oder Antiprotonen, ermöglicht ein systematisches Studium des Einflusses von Ladung und Masse auf die Dynamik des Dreikörper-Coulombproblems. Trotz der fundamentalen Bedeutung dieses einfachen Problems ist eine vollständige Lösung bisher noch nicht gelungen und stellt somit eine große theoretische Herausforderung dar. Die grundlegende Schwierigkeit besteht in der unendlichen Reichweite der Coulombkraft, die die Bewegung der drei geladenen Teilchen selbst bis zu unendlichen großen Teilchenabständen hin korreliert, sodaß zahlreiche Ergebnisse der Standard-Streutheorie nicht anwendbar sind. Trotz dieser Schwierigkeiten sind in den letzten Jahren durch Anwendung quantenmechanischer und semiklassischer Methoden große Fortschritte erzielt worden. Insbesondere die semiklassische Quantisierung des Heliumatoms hat neue Einsichten in den Zusammenhang zwischen Quantenmechanik und klassisch nicht integrierbarer Dynamik geliefert. Es wird ein Überblick über die Geschichte des Dreikörper-Coulombproblems und neuer theoretischer Ergebnisse über die Dynamik sowohl der einfachsten Systeme, wie He, H^- und H_2^+ , als auch exotischer Systeme gegeben.

Fachverband Atomphysik (A)

Prof. Dr. H.O. Lutz
Fakultät für Physik
Universität Bielefeld
Postfach 100 131
33501 Bielefeld
Telefon: 0521 106-5362
Telefax: 0521 106-6002

Hauptvorträge

- A I **Wie tunneln Elektronen?**, M. KLEBER – München
- A II **Plasmadiagnostik mit Atomstrahlen**, F. AURNAYR – Wien
- A III **Atomphysik mit relativistischen Ionen am Experimentierspeicherring der GSI**, TH. KÜHL – Darmstadt
- A IV **Elementare Stoßprozesse relativistischer Elektronen mit Atomen**, W. NAKEL – Tübingen
- A V **Atomcluster: Elektronische und geometrische Schalenstruktur**, M. KAPPES – Karlsruhe
- A VI **Resonanzionisation angeregter Edelgasatome: Grundlagen und Anwendungen**, H. HOTOP – Kaiserslautern

Die vier Fachverbände Atomphysik, Massenspektrometrie, Molekülphysik und Quantenoptik haben ihr Programm aufeinander abgestimmt. Dabei wurde versucht, zeitliche und thematische Überschneidungen weitgehend zu vermeiden. Insbesondere für bestimmte Themenbereiche (z.B. Clusterphysik, Fallentechnik und -spektroskopie etc.) empfiehlt es sich, auch die Programme der drei anderen Fachverbände zu konsultieren.

Fachsitzungen

- A 1 **Photoionisation I**
- A 2 **Cluster I (Kohlenstoffcluster)**
- A 3 **Atomare Stöße I (Ion-Atom)**
- A 4 **Photoionisation II** (mit FV)
- A 5 **Cluster II (Kohlenstoffcluster)**
- A 6 **Atomspektroskopie I (inkl. exotische Atome)**
- A 7 **Photoionisation III** (mit FV)
- A 8 **Cluster III (kleine Metallcluster)**

- A 9 **Atomare Stöße II (Ion-Atom/Ion)**
- A 10 **Atomspektroskopie II (HFS, Isotopieverschiebung)**
- A 11 **Photoionisation IV (Mehrphotonenprozesse)**
- A 12 **Cluster IV (Metallcluster)**
- A 13 **Cluster V (Metallcluster)**
- A 14 **Atomare Stöße III (Atome u. Molek.) (mit FV)**
- A 15 **Atomspektroskopie III (HFS, Isotopieverschiebung)**
- A 16 **Experimentelle Verfahren I**
- A 17 **Elektronenstoß I (Rekombination) (mit FV)**
- A 18 **Photoionisation V (2e und 2 γ)**
- A 19 **Atomare Stöße IV (Ion-Atom) (mit FV)**
- A 20 **Experimentelle Verfahren II**
- A 21 **Atomare Stöße V (Ion-Atom)**
- A 22 **Atomspektroskopie IV (Lebensdauern)**
- A 23 **Cluster VI (Edelgascluster)**
- A 24 **Atomare Stöße VI (Ion-Molekül) (mit FV)**
- A 25 **Atomspektroskopie V (HFS, Isotopieverschiebung)**
- A 26 **Elektronenstoß II (Ionisation, inkl. e⁺)**
- A 27 **Atome in (magnetischen) Feldern I**
- A 28 **Poster II (Anregung und Ionisation; Cluster)**
- A 29 **Experimentelle Verfahren III**
- A 30 **Atome in (elektr. u. magn.) Feldern II**
- A 31 **Cluster VII (Metallverbindungen) (mit 2 FV)**
- A 32 **Atomare Stöße VII (Ion-Atom)**
- A 33 **Elektronenstoß III (Ionisation, Anregung)**
- A 34 **Zweielektronen-Systeme und Chaos**
- A 35 **Cluster VIII (Metallverbindungen)**
- A 36 **Atomare Stöße VIII (Ion-Atom/Oberflächen)**
- A 37 **Elektronenstoß IV (Moleküle) (mit FV)**

Mitgliederversammlung des Fachverbands Atomphysik

Donnerstag 12.00, Raum S 29

- Tagesordnung:
1. Bericht des FV-Leiters
 2. Künftige Tagungen
 3. Verschiedenes

gez. H.O. Lutz

The fifth European Conference
on Atomic and Molecular Physics

ECAMP V

Edinburgh, UK

3-7 April 1995

AMPD Committee

H Hotop (Chair)

E Rachlew-Kallne (Vice-Chair)

A Salin (Treasurer)

P Agostini
T Andersen
V Balykin
K Codling
G Gerber
F A Gianturco
Z Herman
S Legowski
N J Mason
P Fillet
Z Rudzikas
S Stolte
W Urban
G Werth

N O Andersen
V Aquilanti
J P Connerade
G Delgado-Barrio
E Giacobino
J A R Griffith
E Karule
H O Lutz
G Ogurtsov
A Riera
A C H Smith
R C Thompson
H B van den Linden van den Heuvell
H Winter

United Kingdom Organising Committee

J P Connerade (Chair)

N J Mason (Secretary)

A C H Smith (Treasurer)

R C Thompson (Publications)

E Armour (Chemical Physics Symposium)

D M Campbell

A Duncan

R Donovan

M Fluendy

K Codling

P Hammond

C Mayhew

F H Read

I Williams

This Conference has been generously supported by the following organisations:

The Institute of Physics (UK)
Lothian and Edinburgh Enterprise Limited
The European Union (HCM Programme)
The International Science Foundation (USA)
Edinburgh International Science Festival

ECAMP 5 includes the 1995 EGAS Conference.

ECAMP 5 is also held jointly with the 1995 spring meetings of the Atomic Molecular and Optical Physics Section of the UK Institute of Physics and of the FV Atomphysik and FV Molekulphysik of the German Physical Society.

The Chemical Physics Symposium is an integral part of ECAMP 5. It is made up of a plenary lecture and eight review lectures on Tuesday and Wednesday, 4 and 5 April. It extends the range of topics in Chemical Physics covered by the Conference and not only includes areas of traditional interest to chemical physicists but also applications to biology.

It is hoped that the symposium will stimulate links between physicists and chemists working in related areas.

February 17, 1995

Foreword

The ECAMP series of International Conferences continues as a vigorous and varied activity involving a large community of researchers from all over Europe. It is a highly prestigious meeting, which we are proud to host in the UK for 1995, and we hope that all our friends and colleagues participating in this event will enjoy the stimulating cultural environment of the ancient city of Edinburgh.

Over 800 abstracts were received by the extended deadline of January 19th 1995, and are contained in the present volumes. They will be reported as posters at the conference. Even as abstracts, they represent a unique survey of activity in Atomic and Molecular Physics over most of geographical Europe. In the past few years, we have rejoiced in a much wider cultural diversity than was easily accessible before, and we welcome many contributed papers from countries of the Former Soviet Union. While the traditional strengths of our subject remain, it is also inspiring to see many contributions in growth areas, and the hot topics sessions will provide an excellent guide to new developments: more than 20 contributed papers have been selected for oral presentation.

If we compare these numbers, for example with ECAMP 2, held in Amsterdam in 1985, we note that there are roughly twice as many contributed papers and hot topic presentations, which is perhaps an indication of how our subject has evolved over the past 10 years.

As in former ECAMP conferences, the participation of young researchers has been actively encouraged, and we are happy to extend a special welcome to many students and post-docs, for some of whom this may even be the first International Conference of their career.

J.-P. Connerade

Invited Papers

Plenary Lectures

- Inv - 1 **Recombination in astrophysical and atmospheric environments**
• DALGARNO A
- Inv - 2 **Combinative laser diagnostics for improvement of turbulent combustion processes**
• ANDRESEN P
- Inv - 3 **Chemical reactions at low temperatures**
• ROWE BR
- Inv - 4 **Spectroscopy of atomic hydrogen**
• HÄNSCH T
- Inv - 5 **Photodynamics of molecules**
• BESWICK JA
- Inv - 6 **New spectroscopy from the Hubble Space Telescope**
• JOHANSSON S
- Inv - 7 **Atomic and molecular physics with ion storage rings**
• HABS D
- Inv - 8 **Atomic interferometry**
• BAUDON J
- Inv - 9 **Atoms in external fields**
• TAYLOR KT

Progress And Review Talks

- Inv - 10 **Trace gas detection with Cavity Ring Down spectroscopy**
• MEIJER G
- Inv - 11 **Optical-optical double resonance**
• DONOVAN RJ
- Inv - 12 **(e,2e) and (e,3e) experiments**
• STEFANI G, AVALDI L, CAMILLONI R
- Inv - 13 **Spin effects in collisions of electrons with atoms and molecules**
• HANNE GF
- Inv - 14 **Muon catalyzed fusion: Present understandings and near-future progress**
• NAGAMINE K
- Inv - 15 **Single ions and quantum optics**
• BLATT R
- Inv - 16 **Bright and dark optical lattices**
• HEMMERICH A, WEIDEMÜLLER M, HÄNSCH T

- Inv - 17 **Electron capture from laser aligned and oriented states**
• DOWEK D
- Inv - 18 **Charge exchange collisions with highly excited elliptic states**
• DAY JC, DE PAOLA BD, EHRENREICH T, HANSEN SB, MACADAM K, MOGENSEN KS, PEDERSEN EH
- Inv - 19 **R-matrix study of high-lying doubly excited levels of barium**
• AYMAR M
- Inv - 20 **Global characteristics of atomic spectra and their use for the analysis of spectra**
• KARAZIJA R, KUCAS S
- Inv - 21 **Recoil-ion momentum spectroscopy**
• ULLRICH J, DÖRNER R, JAGUTZKI O, MERGEL V, MOSHAMMER R, SCHMIDT-BÖCKING H, SCHMITT V, SPIELBERGER L, UNVERZAGT M
- Inv - 22 **Interaction of slow highly charged ions with metal and insulator surfaces**
• AUMAYR F
- Inv - 23 **Dynamics of double photoionisation**
• SCHMIDT V
- Inv - 24 **Theory of molecular photo-ionisation**
• CARRAVETTA V
- Inv - 25 **Harmonic generation and its experimental limitations**
• WAHLSTROM CG, ALTUCCI C, L'HUILLER A, STARCZEWSKI T, CARRE B, MEVEL E
- Inv - 26 **A plateau in above-threshold ionization**
• PAULUS GG, NICKLICH W, LAMBROPOULOS P, WALTHER H
- Inv - 27 **Theoretical studies of photoionisation and photodetachment**
• IVANOV VK
- Inv - 28 **Radiative electron scattering in intense laser fields**
• FAISAL FHM
- Inv - 29 **Positron and positronium scattering from atoms and molecules**
• LARICCHIA G
- Inv - 30 **Positronium spectroscopy**
• LEY R
- Inv - 31 **Dissociative recombination with storage rings**
• LARSSON M
- Inv - 32 **Dissociative recombination**
• TENNYSON J
- Inv - 33 **Production and stability of highly charged fullerenes**
• SCHEIER P, DUNSER B, MARK TD
- Inv - 34 **Experiments with He clusters: A simple system with perplexing quantum features**
• TOENNIES JP

Inv - 35 **Higher order QED corrections to the energy levels of the highly charged ions**

- LABZOWSKY LN

Inv - 36 **Molecular chaos**

- LOMBARDI M

Inv - 37 **Theory of cluster dynamics**

- SCHMIDT R

Inv - 38 **Predissociation of van der Waals clusters**

- RONCERO O, BUCHACHENKO AA, DELGADO-BARRIO G, VILLARREAL P

Inv - 39 **Energy pooling in atomic collisions**

- RUDOLPH H

Inv - 40 **Fullerene Reactions**

- CAMPBELL EEB

Inv - 41 **Laser desorption of atoms from surfaces**

- FUSO F, ARIMONDO E, ALLEGRI M

Inv - 42 **Electron-molecule collisions on surfaces**

- TEILLET-BILLY D, DJAMO V, BAHIM B, GAUYACQ JP

Chemical Physics Symposium

Inv - 43 **High resolution zero kinetic energy (ZEKE) photoelectron spectroscopy of molecules and clusters**

- MÜLLER-DETHLEFS K

Inv - 44 **Photodissociation of H₂: the role of a potential barrier and electron spin on the photofragment anisotropy**

- VAN DER ZANDE WJ, WOUTERS ER, SIEBBELES LDA

Inv - 45 **Theory of chemical reaction dynamics**

- MANOLOPOULOS DE

Inv - 46 **Quantum state resolved unimolecular dissociative dynamics of highly vibrationally excited polyatomic molecules**

- TEMPS F

Inv - 47 **Physical experiments with neurons and silicon microstructures**

- FROMHERZ P

Inv - 48 **Physico-chemical studies of biomembranes systems**

- CHAPMAN D

Inv - 49 **Fullerene structure, stability and reactivity**

- FOWLER PW

Inv - 50 **Intermolecular forces from the VB method**

- RAIMONDI M, SIRONI M, GIANINETTI E, COOPER D, GERRATT J

Edinburgh Science Festival Talks

Inv - 51 **Energy and symmetry schemes in science and the arts**

- KLEINPOPPEN H

Inv - 52 **Surviving terawatts: Physics at high laser intensities**

- KNIGHT PL

Inv - 53 **Röntgen's discovery: The X-radiation, a basis for modern science**

- MOKLER PH

Inv - 54 **Observing the death of a comet**

- TENNYSON J

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



FRÜHJAHRSTAGUNG

der Fachgremien

**Atomphysik, Kurzzeitphysik, Massenspektrometrie,
Molekülphysik, Plasmaphysik**

ROSTOCK 1996

18. - 21. März 1996



Gemeinsame Tagung mit der

**ÖSTERREICHISCHEN PHYSIKALISCHEN
GESELLSCHAFT**

Fachausschuß

Atom-, Molekül- und Plasmaphysik

Zur Organisation der Tagung

Veranstalter

Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V.

Hauptstraße 5

D-53604 Bad Honnef

Telefon 02224 / 9232-0

Telefax 02224 / 9232-50

e-mail arias@snhonnef1.pbh.uni-bonn.de

www <http://www.pbh.uni-bonn.de>

Österreichische Physikalische Gesellschaft

Fachausschuß Atom-, Molekül- und Plasmaphysik

Institut für Allgemeine Physik

Technische Universität Wien

A-1040 Wien / Österreich

gemeinsam mit den Fachverbänden:

Atomphysik

Kurzzeitphysik

Massenspektrometrie

Molekülphysik

Plasmaphysik

Wissenschaftliche Tagungsleitung

F. Aumayr (ÖPG), U. Boesl (MS), U. Bück (MO), H. Mach (K),
H.O. Lutz (A), G.H. Wolf (P)

Örtliche Tagungsleitung

Prof. Dr. K.-H. Meiwes-Broer

Fachbereich Physik

der Universität Rostock

Universitätsplatz 3

D-18051 Rostock

Telefon 0381 / 498 1668

Telefax 0381 / 498 1667

e-mail meiwes@physik.uni-rostock.de

Program

Das gesamte Programm umfaßt 780 Beiträge, die sich wie folgt verteilen:

- 8 Plenarvorträge
- 29 Hauptvorträge
- 458 Kurzvorträge
- 264 Posterbeiträge
- 21 Firmenberichte

Übersicht der Mitgliederversammlungen

FV Atomphysik	Do., 21.3.96	12.00 Uhr	Capitol
FV Kurzzeitphysik	Mi., 20.3.96	11.00 Uhr	PH-kl.H
FV Massenspektrometrie	Mi., 20.3.96	15.00 Uhr	CH-Kl.H
FV Molekülphysik	Di., 19.3.96	12.15 Uhr	HS A
FV Plasmaphysik	Mi., 20.3.96	13.30 Uhr	CH-Gr.H

Plenarvorträge

Plenarvortrag

PV 1 Mo 09:00 Capitol

Cluster, oder der langsame Übergang vom Atom zum Festkörper

- HELLMUT HABERLAND – Fakultät für Physik, Universität Freiburg

Ein Cluster ist eine Zusammenlagerung von Atomen und Molekülen, z.B.: Na_{100} , $(\text{NaCl})_{1000}$, Ar_{10} , wobei die Anzahl der Bausteine etwa zwischen 4 und 10^5 liegt. Es wird diskutiert, wie sich die Eigenschaften des Festkörpers langsam mit der Clustergröße entwickeln. Der Begriff der Temperatur eines Clusters wird diskutiert und gezeigt, wie man experimentell die Clustertemperatur einstellen und messen kann [1]. Wie wichtig die Kenntnis der Temperatur sein kann, wird an der dramatischen Temperaturabhängigkeit optischer Absorption von Alkaliclustern gezeigt [1]. Die Lage der Absorptionsmaxima der heißen, flüssigen Na-Cluster wird bis hinunter zu sechs Valenzelektronen sehr gut durch das Modell des "Freien Elektronengases" beschrieben. Für tiefe Temperaturen (35 K) bekommt man relativ scharfe Linien, die gut als Absorption in einem großen Na-Molekül mit vielen Atomen gedeutet werden können. Der Übergang zwischen den beiden nur scheinbar gegensätzlichen Bildern wird diskutiert und ein Ausblick auf einige technologische Anwendungen gegeben.

[1] Phys. Rev. Lett. **75**, 1731 (1995)

Plenarvortrag

PV 2 Mo 09:45 Capitol

Demonstration of a Discharge Pumped Table-Top Soft X-Ray Laser

- JORGE J. ROCCA – Colorado State University Fort Collins, CO 80523 USA

Since the first demonstration of soft x-ray lasing in plasmas generated by large laser facilities almost ten years ago, the development of more compact and efficient ultrashort wavelength laser sources that could have widespread use in applications has attracted considerable attention. It has been early recognized in the development of x-ray lasers that direct discharge excitation could result in a significantly increased laser efficiency increased simplicity and reduced size and cost. However, despite significant efforts the problem of demonstrating large amplification at wavelengths below 100 nm using discharge pumping proved difficult. This talk will discuss the recent first demonstration of large soft x-ray amplification in a discharge created plasma. Utilizing fast capillary discharges we have measured an amplification of $\exp(14)$ in the 46.9 nm line of Ne-like Argon. These results and future prospects will be discussed.

Plenarvortrag

PV 3 Di 09:00 Capitol

Der Stellarator Wendelstein 7-X in Greifswald

- G. GRIEGER – Max Planck Institut für Plasmaphysik, IPP-Euratom Assoziation, Garching

Mit dem ITER-Tokamak bereitet das Fusionsprogramm in weltweiter Zusammenarbeit die Erzeugung eines brennenden Fusionsplasmas und den Nachweis seines kraftwerkstauglichen Einschlusses in eine toroidale Magnetfeldstruktur vor. Gegenüber dem Tokamak besitzt jedoch der Stellarator in seiner neuesten Entwicklungsform viele Eigenschaften, die ihn für den erwünschten gutmütigen, stationären Betrieb eines Fusionskraftwerkes in besonderer Weise prädestinieren. Über die Physik, aus der dieses Konzept hervorgegangen ist, hat J. Nührenberg auf der letzten Frühjahrstagung berichtet. Der Stellarator W 7-X ist so ausgelegt, daß

er den Nachweis der Kraftwerkstauglichkeit dieses Konzeptes möglich macht. Sein Magnet ist supraleitend, um auch den stationären Betrieb mit entsprechenden Quellen und Senken für Teilchen und Energie untersuchen zu können. Gleichzeitig erlaubt die Größe des Experimentes auf das Verhalten eines Fusionsplasmas mit hinreichender Sicherheit zu schließen. Das Fusionsprogramm der Europäischen Union (EU) hat W 7-X ausführlich bezüglich seiner wissenschaftlichen Basis, seiner strategischen Bedeutung und seiner ingenieurmäßigen Auslegung überprüft und beschlossen, ihn in das Programm aufzunehmen. Damit wird sich die EU mit 45 % an seiner Finanzierung beteiligen. W 7-X soll in Greifswald im Rahmen eines Teilinstitutes des Max-Planck-Institutes für Plasmaphysik aufgebaut werden. Es wird erwartet, daß die Arbeiten am W 7-X von erheblichem Einfluß auf das europäische Fusionsprogramm sein werden.

Plenarvortrag

PV 4 Di 09:45 Capitol

Atomic Chemistry of Solids in Three Dimensions

- G. SMITH – Department of Materials, University of Oxford

The Position Sensitive Atom Probe (PoSAP) consists of a combination of a field ion microscope, a time of flight mass spectrometer of single-particle sensitivity, and a wide-angle position sensitive detector. With this instrument, it is possible to map the location and identity of individual atoms or molecules on the surface of a metallic or semiconductor specimen, with sub-nanometer scale accuracy. Progressive removal of successive atom layers of material from the specimen surface is possible, using the process of field evaporation. The chemistry of each atom layer can be mapped individually, the overall result being a three-dimensional reconstruction of the atomic composition of the material. The underlying physics of the instrument will be described, together with details of applications to the study of metallic alloys, semiconductor quantum well structure, magnetic multilayers, and catalyst surface. [Work supported by the Engineering and Physical Sciences Research Council (U.K.), and the Royal Society (London)].

Plenarvortrag

PV 5 Mi 09:00 Capitol

Ionen und Radikale im Weltall und auf der Erde

- JOHN P. MAIER – Institut für Physikalische Chemie der Universität Basel, Klingelbergstr. 80, CH-4056 Basel

Ionen, ionische Komplexe, Radikale und Clustermoleküle sind bekannte Bestandteile in Reaktionen auf der Erde, in der Atmosphäre und in verschiedenen Bereichen des Weltalls. Im Vortrag werden diese Aspekte im Zusammenhang mit unseren Bemühungen, solche Spezies im Labor spektroskopisch zu charakterisieren, erläutert. Von besonderem Interesse waren für uns in der letzten Zeit die elektronischen Spektren von Kohlenstoffketten wie z.B. C_n und C_n^- und die rotatorisch aufgelösten Infrarotspektren von massen-selektierten ionischen Komplexen wie z.B. $HCO^+ - H_2$.

Plenarvortrag

PV 6 Mi 09:45 Capitol

Recent results of deuterium-tritium experiments in the Tokamak Fusion Test Reactor

- K.W. HILL AND THE TFTR GROUP – Princeton University Plasma Physics Laboratory, P.O. Box 451, Princeton, NJ 08543

For the first time in fusion research a tokamak has been operated with the optimal fusion-fuel mixture of 50 % tritium and 50 % deuterium. In the Tokamak Fusion Test Reactor at Princeton, a fusion power output of 10.7 MW has been achieved and has permitted studies of α -particle physics in reactor regimes. Wall conditioning with lithium has yielded major improvements in the accessible magnetic confinement performance, and has led to record values of the fusion product $n_T T$ – which is a figure of merit towards ignition – of $10^{21} \text{ m}^{-3} \text{ keV}$, i.e. only a factor 5 below ignition. Wave physics in the ion-cyclotron frequency range in a deuterium-tritium plasma, and the improvement in confinement with increasing plasma mass have been studied. Reduction of plasma transport has been achieved by generating a regime of reversed magnetic shear across the plasma radius. The α -particle physics and other confinement aspects will be presented.

Plenarvortrag

PV 7 Do 09:00 Capitol

Die Wechselwirkung hochintensiver Femtosekunden-Laserpulse mit Materie

• ROLAND SAUERBREY –

Ultrakurze intensive Laserpulse können elektrische Felder erzeugen, die die inneratomaren Felder um ein Vielfaches übertreffen. Damit wird erstmals ein Bereich erschlossen, bei dem die Strahlung keine Störung der inneren Materiekräfte mehr ist, sondern diese dominiert. Bei der Wechselwirkung mit Festkörpern erzeugt ein ultrakurzer hochintensiver Laserpuls Materie mit Elektronendichten von zehnfacher Festkörperdichte und Temperaturen im KeV-Bereich. Anders als bei Sternen oder herkömmlichen Fusionsplasmen sind diese Materiezustände nicht mehr von undurchdringlichen Plasmen niedriger Dichte eingeschlossen, sondern können direkt untersucht werden. Wichtige Anwendungen dieser Ultrakurzzeitplasmen sind die Erzeugung von Röntgenimpulsen im Subpikosekundenbereich und möglicherweise in der Zukunft auch die Zündung von Fusionsplasmen.

Plenarvortrag

PV 8 Do 09:45 Capitol

Bose-Einstein Condensation in a Dilute Atomic Vapor

• ERIC CORNELL – JILA, University of Colorado, Boulder, USA

We have observed a phase transition into a Bose condensed state in a magnetically trapped vapor of Rubidium atoms below 100 nK. The System is relatively easy to work with, both experimentally and theoretically, and we hope this will lead to interesting new work in degenerate quantum fluids.

Fachverband Atomphysik (A)

Prof. Dr. H.O. Lutz
Fakultät für Physik
Universität Bielefeld
Postfach 100 131
33501 Bielefeld
Telefon: 0521 106-5362
Telefax: 0521 106-6002
lutz@physik.uni-bielefeld.de

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

Hauptvorträge

- A I **Cannellingstrahlung und Parametrische Röntgenstrahlung als intensive und durchstimmbare Photonenquelle im keV Bereich**, H. GENZ – Darmstadt
- A II **Ein neues Verfahren zur Beobachtung und Manipulation von Stoßprozessen: Winkel aufgelöste Untersuchungen optischer Stöße**, J. GROSSER – Hannover
- A III **Kernspinpolarisiertes ^3He und seine Anwendungen**, W. HEIL – Mainz
- A IV **Pikosekunden Röntgenimpulse mit Multi-Terawatt Lasern**, P. NICKLES – Berlin
- A V **Elektronenstreuung an freien orientierten Molekülen**, N. BÖWERING – Bielefeld
- A VI **Semiklassische Streutheorie für Ionisationsprozesse**, J.-M. ROST – Freiburg
- A VII **Test der QED in schweren Ein- und Zweielektronensystemen**, T. STÖHLKER – Darmstadt

Fachsitzungen

- A 1 **Photoionisation I** (mit FV)
- A 2 **Experimentelle Verfahren**
- A 3 **Spektroskopie I**
- A 4 **Spektroskopie II**
- A 5 **Photoionisation II**
- A 6 **Atomare Stöße I**
- A 7 **Cluster I**
- A 8 **Photoionisation III**
- A 9 **Atomare Stöße II**
- A 10 **Elektronenstreuung I**

- A 11 **Cluster II**
- A 12 **Photoionisation IV**
- A 13 **Atomare Stöße III**
- A 14 **Elektronenstreuung II**
- A 15 **Cluster III**
- A 16 **Photoionisation V**
- A 17 **Atome in Feldern**
- A 18 **Atomare Stöße IV**
- A 19 **Spektroskopie III**
- A 20 **Cluster IV**
- A 21 **e-Rekombination**
- A 22 **Atomare Stöße V** (mit FV)
- A 23 **Spektroskopie IV**
- A 24 **Cluster V**
- A 25 **Atomare Stöße VI**
- A 26 **Spektroskopie V**
- A 27 **Cluster VI** (mit FV)
- A 28 **Poster**

Die beteiligten Fachverbände haben ihr Programm aufeinander abgestimmt. Dabei wurde versucht, zeitliche und thematische Überschneidungen weitgehend zu vermeiden. Insbesondere für bestimmte Themenbereiche (z.B. Clusterphysik, Atomstoßprozesse, Fallentechnik und -spektroskopie etc.) empfiehlt es sich, auch die Programme der anderen Fachverbände zu konsultieren.

Mitgliederversammlung des Fachverbands Atomphysik

Donnerstag 12.00-13.00, Capitol

- Tagesordnung:
1. Bericht des FV-Sprechers
 2. Wahl des Sprechers und seines Stellvertreters
 3. Tagungen
 4. Verschiedenes

gez. H.O. Lutz

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



FRÜHJAHRSTAGUNG

der Fachgremien

**Atomphysik, Kurzzeitphysik, Massenspektrometrie,
Molekülphysik, Plasmaphysik**

MAINZ 1997

xx. - yy. März 1997



Gemeinsame Tagung mit der

**ÖSTERREICHISCHEN PHYSIKALISCHEN
GESELLSCHAFT**

Fachausschuß

Atom-, Molekül- und Plasmaphysik

Plenarvorträge

Plenarvortrag

PV 1 RW 1

Observing the decoherence of “Schrödinger cat” states of radiation and exploring the quantum/classical boundary with single atoms in cavities

- SERGE HAROCHE – Departement de Physique de l’Ecole Normale Superieure, Paris

By coupling Rydberg atoms one by one with a few photon confined in a high Q microwave cavity, we have prepared Schrödinger cat-like states of radiation, which are coherent superpositions of fields with classically distinguishable phases. The progressive quantum decoherence of these states has been observed by performing two atom correlation measurements. Various kind of quantum entanglement between successive atoms crossing the cavity have also been investigated. In these experiments, nature exhibits at the microscopic and mesoscopic scales a quantum logic quite at variance with the classical logic of the macroscopic world. By varying continuously - from microscopic to macroscopic - the mean number of photons contained in these exotic field states, we are exploring the elusive quantum/classical boundary.

Plenarvortrag

PV 2 RW 1

Bleibt Diamant das härteste Material? Plasma CVD als Werkzeug für die Darstellung neuartiger superharter nanokristalliner Kompositmaterialien

- STAN VEPREK – Institut für Chemie Anorganischer Materialien, Technische Universität München, Lichtenbergstr. 4, 85747 Garching/München

Es wird über den Einsatz von Plasma CVD in anwendungsmotivierter, fachübergreifender Grundlagenforschung für die Entwicklung neuartiger superharter Materialien berichtet. Zunächst wird das zugrundeliegende theoretische Konzept für nanokristalline Kompositmaterialien vorgestellt, in denen die üblichen Mechanismen der Deformation durch die Reißfortpflanzung mittels einer geeigneten Mikrostruktur verhindert werden. Thermodynamische und kinetische Betrachtungen der für die Präparation solcher Materialien notwendigen Bedingungen führen uns zur Wahl von Plasma CVD. Die experimentellen Resultate bestätigen das theoretische Konzept und zeigen, daß in einer Anzahl von Systemen, wie $nc\text{-Me}_n\text{N}/a\text{-Si}_3\text{N}_4$ ($nc\text{-Me}_n\text{N}$ nanokristallines Übergangsmetallnitrid wie Ti, W, V, Nb, Ta, Zr, Cr, u.a.) eine Härte ≥ 50 GPa und elastischer Modul ≥ 550 GPa erreicht werden können. Im Unterschied zu den üblichen Mechanismen der Festigkeitserhöhung konventioneller Materialien zeigt die Härte der nanokristallinen Komposite einen starken Anstieg, wenn die Kristallitgröße unter 5 nm abnimmt. Dies ist durch eine ausgeprägte Perkolation der amorphen Si_3N_4 Matrix verursacht, deren mikrophysikalische Ursachen noch nicht verstanden sind.

Plenarvortrag

PV 3 RW 1

Fullerene: Was wissen wir schon, wohin geht die Entwicklung

- E.E.B. CAMPBELL – Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie, Postfach 1107, 12474 Berlin

Der Nobelpreis für Chemie 1996 wurde an R. Curl, H.W. Kroto und R.E. Smalley für die Entdeckung der Fullerene, der dritten, käfigartigen Modifikation des Kohlenstoffs verliehen.

Seither hat in den vergangenen Jahren eine stürmische Entwicklung in diesem neuen interdisziplinären Forschungsgebiet stattgefunden. Die Stichworte: Hochtemperatursupraleitung, endohedrale Fullerene, Nanotubes, chemische Modifikation von C₆₀ etc. charakterisieren nur einige der heute aktuellen Themen. Mit Beispielen aus der Molekülphysik und Clusterforschung wird dies illustriert. Interessante Materialeigenschaften und mögliche zukünftige Entwicklungsperspektiven, insbesondere in der Nanotechnologie, werden vorgestellt.

Plenarvortrag

PV 4 Di 09:45 RW 1

Hell wie der Urknall: Physik mit Lasern höchster Intensität

• PETER MULSER – Institut für Angewandte Physik, Abt. Theoretische Quantenelektronik, Technische Hochschule Darmstadt

In ultrakurzen Lichtpulsen im fs-Bereich werden Energieflußdichten erzeugt, wie sie seit der Zeit des sehr frühen Universums in der Natur nie wieder erreicht wurden: 10^{21} Wcm⁻², Strahlungsdrücke dem Gasdruck im Zentrum der Sonne vergleichbar, hochrelativistische Oszillationsgeschwindigkeiten und Auslenkungen der Elektronen im Festkörper über hunderte von Atomlagen hinweg, Feldionisation in Bruchteilen einer Lichtschwingung. Im Vortrag wird die Wechselwirkung bei höchsten Intensitäten mit Atomen und dichter Materie vorgestellt. Mit Hilfe von Computersimulationen und deren Vergleich mit Experimenten wird versucht, den derzeitigen Kenntnisstand über Wellendruck und durch diesen induzierten Chaos, Feldionisation, kollektive und Stoßabsorption, Erzeugung Harmonischer und Röntgenemission darzustellen. Schließlich wird auf mögliche Anwendungen in der Kurzzeitphysik eingegangen werden.

Plenarvortrag

PV 5 RW 1

The colours of caustics

• MICHAEL BERRY – Department of Physics, Bristol University

Brilliant colours accompany the diffraction of white light near caustics where rays are focused. Supernumerary rainbows are the most familiar example. Catastrophe theory, employed in the 1970s for monochromatic light, can be extended to enable the colours, as seen by human eyes, to be rendered on a computer screen. The finest details of the fringes appear oxymoronically black-and-white, because we are colour-blind on the smallest scales. Decoherence introduces unexpected fringes into the coloured patterns.

Plenarvortrag

PV 6 RW 1

Atomphysik bei starken Zentralfeldern

• P.H. MOKLER – Gesellschaft für Schwerionenforschung, Planckstr. 1, D-64291 Darmstadt

Bei schweren, hochgeladenen Ionen ($Z*\alpha \rightarrow 1$; Z^{q+} mit $q \rightarrow Z$) fühlen die innersten Elektronen extrem starke Zentralfelder: Beispielsweise messen die 1s Elektronen in H-ähnlichen Uranionen, U⁹¹⁺, mittlere Felder von etwa 10^{16} V/cm. Über relativistische und quantenmechanische (QED) Beiträge bestimmen diese extremen Zentralfelder sowohl die atomare Struktur dieser schweren Wenig-Elektronen-Ionen als auch die elementaren Wechselwirkungen dieser Ionen mit Photonen und Elektronen. In der Struktur werden für $Z*\alpha \rightarrow 1$ QED Terme höherer Ordnung gemessen, was sich vor allem bei der Grundzustands-Lamb-Verschiebung zeigt. Bei atomaren Stößen z.B. mit quasi-freien Targetelektronen treten sonst kaum sichtbare

relativistische Einflüsse hervor: Die Elektron-Elektron Wechselwirkung wird durch den Breit-Term deutlich verstärkt, und in der Elektron-Photon Wechselwirkung müssen Multipolbeiträge jenseits elektrischer Dipolübergänge berücksichtigt werden. Über die Zeitumkehrung bedeutet dies einerseits ein Anwachsen der Auger-Raten in starken Zentralfeldern und andererseits beispielsweise das Auftreten von Spin-Umklapp-Vorgängen beim Photoeffekt. Anhand von Messungen an der Schwerionen-Speicherring-Anlage SIS-ESR mit den schwersten, hochgeladenen Ionen wird eine Übersicht über die bei starken Zentralfeldern auftretenden Phänomene gegeben.

Plenarvortrag

PV 7 Do 09:00 RW 1

Atome auf kalten Clustern - Reaktionsdynamik bei 0,4 Kelvin

- W.E. ERNST – Department of Physics, Pennsylvania State University, PA, USA

Helium-Tröpfchen von einigen Nanometern Durchmesser und einer inneren Temperatur von 0.4 K dienen als inertes Substrat, auf dem einzelne Atome deponiert werden können. Wegen der extrem geringen Alkali-Helium-Wechselwirkungsenergie bleiben Alkaliatome an der Tröpfchenoberfläche, gleiten auf ihr umher und führen kalte Stöße miteinander durch. Dabei werden u.a. schwach gebundene Molekülzustände gebildet, die aufgrund der niedrigen Umgebungstemperatur stabil sind und spektroskopisch untersucht werden können. Die Gegenwart des Heliums wirkt sich nur sehr schwach störend auf die Energiezustände aus, d.h. in einer Molekularstrahlapparatur erzeugte He-Tröpfchen stellen eine nahezu perfekte Matrix für die Untersuchung ungewöhnlicher van-der-Waals-Komplexe dar. So wurde die Bildung von Aggregaten aus spin-polarisierten Alkaliatomen beobachtet, die sich als ideale Spezies für das Studium von Mehrkörperwechselwirkungen sowie nichtadiabatischen Spinflip- und unimolekularen Dissoziationsprozessen erweisen [1].

[1] siehe auch Science, Vol. **273**, 629-631 (1996)

Plenarvortrag

PV 8 Do 11:45 RW 1

Massenspektrometrie im Weltraum: Mit automatischen Minilabors zu fernen Himmelskörpern

- JOCHEN KISSEL – MPI für Kernphysik, Postfach 103980, D-69029 Heidelberg

Die Kenntnis der chemischen und isotopischen Zusammensetzung der Himmelskörper im Sonnensystem ist für unser Wissen über deren Entstehung von entscheidender Bedeutung. Während sich die Atmosphären mit Standard Quadrupol Geräten relativ leicht bestimmen lassen, ist dies für die Festkörperphase schon sehr viel schwieriger, da man sich dieser gezielt annähern muß (Monde, Asteroide, Kometen) oder warten muß, bis ein Partikel ins Instrument trifft (kosmischer Staub). In der Vergangenheit sind nur wenige Konzepte - wie Laserionisation oder Sekundärionenmassenspektrometrie ausprobiert worden, aber nur eine Methode war insgesamt erfolgreich: Staubeinschlagsmassenspektrometrie. Der technische Aufwand, die Geräte an Ort und Stelle zu bekommen ist enorm, weshalb zwischen den einzelnen Schritten der Entwicklung viele Jahre liegen.

Atomic Physics Division (A)

Prof. Dr. W. Sandner
Max-Born-Institut
Rudower Chaussee 6
12474 Berlin
Telefon: (030) 6392 1300
Telefax: (030) 6392 1309
sandner@mbi-berlin.de

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

Hauptvorträge

- A 100.1 **Erstes Anschwingen des Darmstädter Freie-Elektronen-Laser**, RAINER HAHN
- A 100.2 **Rückstoßionen - Elektronen Impulsspektroskopie: Ein Attosekunden Mikroskop für die korrelierte Bewegung von Elektronen**, J. ULLRICH, R. MOSHAMMER, W. SCHMITT, H. KOLLMUS, H. SCHMIDT-BÖCKING, M. UNVERZAGT, R. DÖRNER, O. JAGUTZKI, V. MERGEL, L. SPIELBERGER
- A 100.3 **Hohle Atome und Fullerene an Festkörperoberflächen**, FRIEDRICH AUMAYR
- A 100.4 **Wie Moleküle und Cluster explodieren**, H.O. LUTZ, U. WERNER
- A 100.5 **Neutralization and ionization of ions and atoms at metal surfaces**, P. KÜRPICK, U. THUMM, U. WILLE
- A 100.6 **Photoionisation jenseits der Dipolnäherung**, B. KRÄSSIG, M. JUNG, D.S. GEMMEL, E.P. KANTER, T. LEBRUN, S.H. SOUTHWORTH, L. YOUNG
- A 100.7 **Theorie relativistischer (e,2e)-Prozesse**, S. KELLER, H. AST, R. M. DREIZLER, H.R.J. WALTERS, C.T. WHELAN, L.U. ANCARANI
- A 100.8 **Präzisionsmassenvergleich von Proton und Antiproton und der Weg zu Antiwasserstoff**, HARTMUT KALINOWSKY

Fachsitzungen

- A 1.1 - 1.7 **Spektroskopie I**
- A 2.1 - 2.8 **e-Streuung I**
- A 3.1 - 3.6 **Stöße I**
- A 4.1 - 4.7 **Atome in äußeren Feldern**
- A 5.1 - 5.6 **Spektroskopie II**
- A 6.1 - 6.6 **Photoionisation I**
- A 7.1 - 7.4 **Cluster I**

A 8.1 - 8.5	Stöße II
A 9.1 - 9.5	e-Rekombination
A 10.1 - 10.23	Poster I
A 11.1 - 11.22	Poster II
A 12.1 - 12.6	Spektroskopie III
A 13.1 - 13.6	Photoionisation II
A 14.1 - 14.5	Cluster II
A 15.1 - 15.6	Multiphotonenprozesse I
A 16.1 - 16.5	Stöße III
A 17.1 - 17.8	Spektroskopie IV
A 18.1 - 18.8	Cluster III
A 19.1 - 19.7	e-Streuung II
A 20.1 - 20.6	Stöße IV
A 21.1 - 21.6	Spektroskopie V
A 22.1 - 22.6	Photoionisation III
A 23.1 - 23.5	Cluster IV
A 24.1 - 24.5	Multiphotonenprozesse II
A 25.1 - 25.5	e-Rekombination II
A 26.1 - 26.6	Spektroskopie VI
A 27.1 - 27.4	Stöße V
A 28.1 - 28.4	Exotische Atome
A 29.1 - 29.5	Experimentelle Verfahren

Mitgliederversammlung des Fachverbands Atomphysik

Dienstag 12:30, Raum P 1

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



FRÜHJAHRSTAGUNG

der Fachgremien

**Atomphysik, Kurzzeitphysik, Massenspektrometrie,
Molekülphysik, Plasmaphysik**

KONSTANZ 1998

xx. - yy. März 1998



Gemeinsame Tagung mit der

**ÖSTERREICHISCHEN PHYSIKALISCHEN
GESELLSCHAFT**

Fachausschuß

Atom-, Molekül- und Plasmaphysik

Plenarvorträge

Plenarvortrag

PV 1 Mo 09:00 Audimax

Bose-Einstein condensation in an ultracold gas: Recent surprises and new directions

- C. WIEMAN – University of Colorado, Boulder, USA

We have studied Bose-Einstein condensation in a dilute vapor of rubidium atoms cooled to well below 1 microKelvin. This was achieved by laser cooling and trapping of the atoms, followed by magnetic trapping and evaporative cooling. I will discuss the experiment and the various properties of this novel macroscopic quantum system that we have studied recently. These include collective excitations, collision processes in condensates, and the simultaneous creation and interaction of two different condensates.

By perturbing the condensate we are able to excite and study the frequency and damping of phonon-like excitations. Dramatic and unexpected temperature dependencies in both of these quantities were observed. Also, we have found that the predominant loss processes for condensates is three body recombination, and measurements of this rate probe the higher order coherence of the condensates. Finally, we have developed new techniques for producing coherent and incoherent mixtures of condensates in different spin states, and we are studying their interactions.

Plenarvortrag

PV 2 Di 09:00 Audimax

Polarisiertes He-3 als Instrument in Grundlagenforschung und Anwendung

- E. OTTEN – Universität Mainz

In den letzten Jahren ist es gelungen, grössere Mengen an He-3 durch optisches Pumpen und Spinaustausch nahezu quantitativ zu polarisieren und als hochkomprimiertes Gas mit Relaxationszeiten bis zu 100 Stunden fuer die verschiedensten Experimente zur Verfügung zu stellen. Am Mainzer Mikrotron wurde mit einem solchen Target der elektrische Formfaktor des Neutrons durch Streuung eines polarisierten Elektronenstrahls am He-3 in Koinkidenz mit dem gestreuten Neutron gemessen, das im wesentlichen die Polarisation des Kerns trägt. Zellen mit polarisiertem He-3 beginnen sich auch als breitbandige Spinfilter zur Polarisation von Neutronenstrahlen an Reaktoren durchzusetzen. Als vielversprechende Anwendung außerhalb der Physik kam in den letzten Jahren überraschend die Idee auf, hochpolarisiertes He-Gas zu inhalieren, um daraus im Kernspintomographen eine Darstellung der Lunge zu gewinnen. Schon die ersten Ergebnisse zeigen wesentlich bessere Auflösung und Detailinformationen als die übliche Szintigraphie mit inhalierten, radioaktiven Gasen.

Plenarvortrag

PV 3 Di 09:45 Audimax

Beschleunigermassenspektrometrie: Neue Entwicklungen und Zukunftsperspektiven

- H.-A. SYNAL – Paul Scherrer Institut, c/o ETH Hönggerberg, Gebäude HPK CH-8093 Zürich

Die Beschleunigermassenspektrometrie ist z. Zt. die am besten geeignete Methode um langlebige Radionuklide in natürlichen Proben mit hoher Genauigkeit nachzuweisen. Ihre Anwendungen sind in vielen Forschungsbereichen erfolgreich etabliert worden. Während in den Anfängen mehrheitlich existierende Tandembeschleuniger als AMS Spektrometer ausge-

baut worden sind, ist in den vergangenen Jahren ein Trend hin zu Anlagen festzustellen, die auf Beschleunigern von ca. 3 MV Terminalspannung basieren. Demgegenüber stehen Entwicklungen, die Nachweismethoden für mittelschwere Radionuklide zu auszubauen. Da die Effizienz von Isobarentrennmethode von der verfügbaren Ionenenergie abhängig sind, werden auch in Zukunft AMS Anlagen mit verhältnismässig grossen Tandembeschleunigern (U_T 5-14MV) benötigt. Daneben wird versucht, die enorme Sensitivität, die bei AMS-Messungen erreicht wird, auf stabile Spurenelemente zu übertragen. Durch die Kombination von Sekundärionenmassenspektrometern mit Beschleunigern sind hier beachtliche Erfolge erzielt worden. Neuere Untersuchungen haben gezeigt, daß Moleküle durch Vielfachstöße mit Gasatomen schon bei sehr tiefen Energien zerstört werden können. Dies hat Konsequenzen für den Aufbau einer neuen Generation von kompakten AMS-Spektrometern, die nun mit Beschleunigungsstufen von ca. 0.5 MV auskommen.

Plenarvortrag

PV 4 Mi 09:00 Audimax

Quantencomputer und Quantenkommunikation

- P. ZOLLER – Universität Innsbruck, Österreich

Inhalt des Vortrages ist ein Überblick über den Themenkreis Quantencomputing und der Quantenkommunikation. Ausgehend von grundlegenden Fragen beschäftigen wir uns insbesondere mit dem Thema der Implementierung von Quantencomputern und Quantennetzwerken mit Methoden der Quantenoptik.

Plenarvortrag

PV 5 Mi 09:45 Audimax

Kollektive Quanteneffekte in ^4He -Clustern

- J. PETER TOENNIES – M.P.I. für Strömungsforschung, D-37073 Göttingen

Kleine und große Cluster aus ^4He -Atomen zeigen eine Reihe einzigartiger Quanteneffekte. Durch Beugung der Materiewellen der äußerst schwach gebundenen ($E_b \approx 10^{-7}$ eV) Helium Dimere und Trimere an Nanostruktur-Transmissionsgittern konnte ihre Existenz erstmalig zweifelsfrei nachgewiesen werden [1]. Aus den Beugungsgintensitäten wird zur Zeit deren räumliche Größe, die auf 50 Å bzw. 300 Å geschätzt wird, bestimmt. In größere flüssige ^4He -Tröpfchen ($N > 10^3$ Atome) sind einzelne Moleküle wie z.B. SF_6 , OCS und Glyoxal ($\text{C}_2\text{O}_2\text{H}_2$) eingelagert und sowohl im infraroten [2] als auch im sichtbaren Bereich [3] spektroskopiert worden. Die scharfen, gut aufgelösten Rotationslinien zeigen, daß die Moleküle frei rotieren und aus den Intensitäten erhält man Temperaturen von 0.38K. Der Vergleich der IR-Spektren in reinen nicht-suprafluiden ^3He und in reinen ^4He -Tröpfchen gibt einen starken Hinweis darauf, daß die freie Rotation eine mikroskopische Manifestion der Superfluidität ist. Bei Dotierung der ^3He -Tröpfchen mit ^4He beobachtet man den Übergang zu den scharfen Rotationslinien bei etwa 50 ^4He Atomen.

[1] W. Schöllkopf and J.P. Toennies, *Science* **266**, 1345 (1994)

[2] W. Hartmann, R.E. Miller, J.P. Toennies, and A.F. Vilesov, *Phys. Rev. Lett.* **75**, 1566 (1995)

[3] M. Hartmann, F. Mielke, J.P. Toennies, A.F. Vilesov, and G. Benedek, *Phys. Rev. Lett.* **76**, 4560 (1996)

Atomic Physics Division (A)

Prof. Dr. W. Sandner
Max Born Institut
Rudower Chaussee 6
D 12474 Berlin
Telefon: 030 6392 1301
Telefax: 030 6392 1309
sandner@mbi-berlin.de

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

Hauptvorträge

- A I **Dichroismus in den Elektronenspektren laserpolarisierter Übergangsmetallatome**,
B. SONNTAG
- A II **Vollständige Experimente zur atomaren Photoionisation**, UWE BECKER
- A III **Elektron-Ion Koinzidenzspektroskopie zur Untersuchung von Photoionisationsprozessen nach Innerschalenanregung**, P. ZIMMERMANN
- A IV **Präzisionsmessungen am Myoniumatom zum Test fundamentaler Wechselwirkungen**, K. JUNGSMANN
- A V **Gas-Phase Multiply Charged Anions**, L.S. CEDERBAUM, TH. SOMMERFELD
- A VI **Wie gut „verstehen“ wir die Struktur und Eigenschaften freier Atome?**, S. FRITZSCHE

Fachsitzungen

- A 1.1 - 1.6 **Spektroskopie I**
- A 2.1 - 2.6 **Ultraschnelle Phänomene**
- A 3.1 - 3.5 **Photoionisation I**
- A 4.1 - 4.5 **Stöße I**
- A 5.1 - 5.7 **Strahlkühlung und Fallen**
- A 6.1 - 6.6 **Stöße II**
- A 7.1 - 7.8 **e^- -Streuung und Rekombination**
- A 8.1 - 8.6 **Spektroskopie II**
- A 9.1 - 9.7 **Atome in äußeren Feldern und Rydbergatome**
- A 10.1 - 10.6 **Photoionisation II**
- A 11.1 - 11.6 **Stöße III**
- A 12.1 - 12.44 **Poster**

- A 13.1 - 13.6 **Spektroskopie III**
- A 14.1 - 14.6 **Photoionisation III**
- A 15.1 - 15.3 **Stöße IV**
- A 16.1 - 16.6 **Spektroskopie IV**
- A 17.1 - 17.6 **Experimentelle Verfahren**

Mitgliederversammlung des Fachverbands Atomphysik

Mittwoch 12:30-13:00, Raum A 701

Tagesordnung

1. Bericht des Sprechers
2. Tagungen
3. Verschiedenes

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



FRÜHJAHRSTAGUNG

der Fachgremien

**Atomphysik, Kurzzeitphysik, Massenspektrometrie,
Molekülphysik, Plasmaphysik**

HEIDELBERG 1999

xx. - yy. März 1999



Gemeinsame Tagung mit der

**ÖSTERREICHISCHEN PHYSIKALISCHEN
GESELLSCHAFT**

Fachausschuß

Atom-, Molekül- und Plasmaphysik

Plenarvorträge

Plenarvortrag

PV I Mo 08:15 CH 1

Hochauflösende Impulsspektroskopie der Heliumdoppelionisation – Billiardspielen mit korrelierten Elektronen

• H. SCHMIDT-BÖCKING – Institut für Kernphysik der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main

Mit Hilfe moderner bildgebender Nachweisverfahren kann die Dreiteilchenfragmentierung des Heliumatoms mit ca. 10% Dreifachkoinzidenzeffizienz im Impulsraum vollständig gemessen werden. Durch Kühlung der Heliumtargetatome vor dem Stoß bis in den Milli-Kelvinbereich können auch für solch große Nachweiseffizienzen Impulsaufösungen von ca. 0.02 a.u. oder 100 eV/c erreicht werden. Damit läßt sich erstmals korrelierte Mehrteilchendynamik in atomaren Streuprozessen vollständig in subatomarer Auflösung untersuchen. Am Beispiel ausgewählter Experimente wird gezeigt, daß mit Hilfe dieser neuen Techniken in kontrollierter Weise mit den beiden Elektronen im Helium Billiard gespielt werden kann. Aus der beobachteten Dynamik und den gemessenen Streuwahrscheinlichkeiten für korrelierte Zweielektronenprozesse ergeben sich neue fundamentale Fragen zur dynamischen Struktur des Heliumatoms.

Plenarvortrag

PV II Mo 09:00 CH 1

Carbon Nanotubes as Molecular Quantum Wires

• CEES DEKKER – Department of Applied Physics and DIMES, Delft University of Technology, Lorentzweg 1, 2628 CJ Delft, The Netherlands

I will start my talk with an introduction to carbon nanotubes, and then review our recent electron-transport and STM results obtained on individual carbon nanotube molecules. STM imaging and spectroscopy data on single-wall nanotubes allow to make the correlation between the atomic and electronic structure of nanotubes. The central theoretical prediction that chiral nanotubes are either semiconducting or metallic is confirmed experimentally. Standing electron waves can be observed by STM spectroscopy in nanotubes of finite length. Electrical transport has been studied through individual nanotubes deposited onto nanofabricated metal contacts. Measurements at mK temperatures indicate Coulomb charging and resonant tunneling through well-separated discrete electron states that extend over very long distances. Recent transport experiments on individual nanotubes show that we can build a single-molecule field-effect transistor that operates at room temperature.

Plenarvortrag

PV III Di 08:15 CH 1

National Ignition Facility

• MIKE CAMPBELL – P.O.Box 808, Lawrence Livermore National Laboratory, Livermore, CA 94550, USA

Plenarvortrag

PV IV Di 09:00 CH 1

Atomoptik: Neue Ansätze und Anwendungen

• JÜRGEN MLYNEK – Universität Konstanz

Die Atomoptik hat sich in den letzten Jahren als eigenständiges Gebiet in der Atomphysik und Quantenoptik etabliert. Nachdem anfangs die Realisierung von geeigneten „optischen

Elementen“ für Materiewellen von Atomen im Vordergrund stand, gilt das Interesse in jüngerer Zeit der Anwendung atomoptischer Systeme z. B. in der Interferometrie für Präzisionsmessungen oder in der Lithographie zur Erzeugung von Nanostrukturen im sub-100 nm-Bereich. Weitere Möglichkeiten für die Atomoptik eröffnen sich durch die Verwendung von laserartigen Quellen von Atomen: solche Quellen mit neuen Kohärenz- und nichtlinearen Propagationseigenschaften stehen seit der Demonstration der Bose-Einstein-Kondensation zur Verfügung. In diesem Zusammenhang spielen auch die niederdimensionalen Wellenleiter für Atome (u.a. als Resonatoren für Materiewellen) eine wichtige Rolle. Der Vortrag soll anhand ausgewählter Beispiele den aktuellen Entwicklungsstand, die Grenzen sowie die Perspektiven der Atomoptik aufzeigen.

Plenarvortrag

PV V Mi 08:15 CH 1

Evidence for Neutrino Oscillations

- YOJI TOTSUKA – Kamioka Observatory, Institute for Cosmic Ray Research, University of Tokio, Kamioka, Japan

Recently Super-Kamiokande published the results that show clear evidence for neutrino oscillations in atmospheric neutrinos. Neutrino oscillations occur only when neutrinos have finite mass and non-conservation of lepton flavor number (muon number electron number, etc.). It has important implications in particle physics and cosmology, hence raising a lot of interests in the community. The anomaly in atmospheric neutrinos, a deficit of muon neutrinos, has been known since 1988, but due to low statistics of the observed number of events, the anomaly was considered to be controversial. The Super-Kamiokande experiment now has events five times more than those combined of all the previous experiments. Two other experiments also published the results that support the Super-Kamiokande results, though statistically less significant, further strengthening evidence for neutrino oscillations.

In this lecture I would, after a brief introduction, describe the current status on atmospheric-neutrino studies and show the results that indicate evidence for neutrino oscillations. I would also like to discuss what future experiments should do for a further scrutiny into neutrino mass.

Plenarvortrag

PV VI Mi 11:50 CH 1

Quantenphänomene in Gläsern: Dynamik von Tunnelsystemen bei tiefen Temperaturen

- SIEGFRIED HUNKLINGER – II. Institut für Angewandte Physik, Universität Heidelberg

Gläser und Kristalle haben bei tiefen Temperaturen völlig unterschiedliche Eigenschaften, da der irreguläre atomare Aufbau der Gläser lokale strukturelle Umlagerungen durch die Tunnelbewegung von kleinen Atomgruppen erlaubt. Diese Tunnelsysteme bestimmen weitgehend das thermische, elastische und dielektrische Verhalten bei Temperaturen unterhalb der des flüssigen Heliums. Quantitativ können die experimentellen Beobachtungen bislang allerdings nur mit Hilfe phänomenologischer Modelle beschrieben werden.

Bisher wurde die Wechselwirkung zwischen den Tunnelsystemen kaum beachtet, obwohl die Wechselwirkungsenergie beim Abkühlen auf einige Millikelvin vergleichbar oder gar größer als die thermische Energie wird. Es scheint, daß durch die Wechselwirkung ein Phasenübergang bewirkt wird, der zu einer korrelierten Bewegung einer makroskopisch großen Zahl von Tunnelsystemen führt. Gleichzeitig wird eine extreme Empfindlichkeit der dielektrischen

Suszeptibilität auf kleinste Magnetfelder beobachtet. Ein tieferes Verständnis dieser Phänomene steht jedoch noch aus.

Plenarvortrag

PV VII Mi 15:00 CH 1

One Hundred Years of Nonequilibrium Patterns

• PIERRE HOHENBERG – Department of Physics, Yale University New Haven, CT 06520-8120, USA

Among the simplest macroscopic nonequilibrium systems are spatially uniform ones in which energy is fed in at a steady or periodic rate. Examples are a horizontal layer of fluid heated from below (Rayleigh-Benard convection), a cylinder filled with fluid and rotated about its axis (Taylor-Couette flow), or a layer of fluid placed on a vibrating plate (Faraday waves), as well as a large number of other chemical, biological and physical systems. In the above examples the control parameter R , describing the rate at which energy is fed into the system is, respectively, the temperature difference between the top and bottom plates of the layer, the rotation frequency of the cylinder, and the amplitude of oscillation of the vibrating plate. In a typical scenario the system remains uniform for small R , but the homogeneous state undergoes a linear instability at a critical value R_c , above which a spatial pattern emerges and grows. Initially this pattern is often spatially regular and either stationary or periodic in time. As R increases new instabilities and patterns occur, with increasing manifestations of disorder in space and time. Examples of regular and irregular phenomena that will be discussed include pattern selection, pulse and front propagation, and spatiotemporal chaos.

Plenarvortrag

PV VIII Mi 15:30 CH 1

The Structure of Hadronic Physics

• JOHN BOURKE DAINTON – Department of Physics, Oliver Lodge Laboratory, The University of Liverpool, Liverpool L69 7ZE, Great Britain

Our understanding of the way hadrons interact with each other is outlined. The phenomenology of hadronic interactions at high energy, which developed in the 1960s, is briefly explained. Following the introduction of Quantum Chromodynamics (QCD) and its success in elucidating the nature of nucleon structure in the 1970s, experimental results, both new and not so new, are described which, when taken together, provide for the first time insight into the structure of the chromodynamic mechanisms responsible for hadronic interactions.

Plenarvortrag

PV IX Mi 16:00 CH 1

Elektronischer Transport durch einatomare Kontakte

• ELKE SCHEER – Physikalisches Institut, Universität Karlsruhe, D-76128 Karlsruhe

In den vergangenen Jahren sind verschiedene Techniken entwickelt worden, wenigatomare Kontakte zwischen zwei metallischen Elektroden herzustellen. Die elektronischen Transporteigenschaften dieser Strukturen zeigen interessante Eigenschaften wie z.B. stufenartiges ändern des Widerstands bei Verkleinerung des Kontaktdurchmessers sowie die Bevorzugung bestimmter Widerstände. Einatomare Kontakte verschiedener Metalle besitzen hierbei zwar ähnliche, aber doch elementspezifisch unterschiedliche Widerstände um etwa $5 \text{ k}\Omega$ (Niob)

bis $15\text{k}\Omega$ (Aluminium). Mögliche Anwendungen von einatomaren Kontakten in einer molekularen Elektronik werden bereits diskutiert. Dafür ist es aber zunächst nötig zu verstehen, wie die atomaren, chemischen und physikalischen Eigenschaften des verwendeten Elementes die makroskopischen Eigenschaften des entstehenden Schaltkreises beeinflussen. Ein erster Schritt hierzu bietet die Untersuchung des einfachsten vorstellbaren Schaltkreises - eines Metallatoms, das zwei Stücke desselben Metalls verbindet. Durch die Ergebnisse von Messungen des elektronischen Transportverhaltens (im supraleitenden Zustand) von einatomaren Kontakten, hergestellt aus verschiedenen Hauptgruppen des Periodensystems mit Hilfe eines Rastertunnelmikroskops oder mechanisch kontrollierbaren Bruchkontakten, wird ein quantenchemisches Modell entwickelt, das ausgehend von den atomaren Orbitalen und der Geometrie des zentralen „Clusters“ (bestehend aus Zentralatom und seinen Nachbarn) Leitungsbänder oder „Transportkanäle“ aufbaut. Dabei ergibt sich ein direkter Zusammenhang zwischen chemischer Valenz und der Anzahl der Transportkanäle.

Plenarvortrag

PV X Mi 16:30 CH 1

Laserinterferometrische Gravitationswellendetektoren auf der Erde und im Weltraum

• HERBERT WELLING – Institut für Quantenoptik, Universität Hannover, Laserzentrum Hannover

Eine der interessantesten Entwicklungen der Experimentalphysik über die letzten Jahre ist die Detektion von Gravitationswellen. Insbesondere die laserinterferometrische Detektion dieser von Einstein vorhergesagten Wellen in der Raum-Zeit wird weltweit stark vorangetrieben. Der Tonfrequenzbereich des Gravitationswellenspektrums (10 Hz–10 kHz) wird aller Erwartung nach bis Ende dieses Jahrzehnts durch im Bau befindliche erdgebundene Laserinterferometer erschlossen sein. Das amerikanische LIGO-Projekt (2 x 4 km Armlänge), das französisch-italienische VIRGO-Projekt (3 km) und das deutsch-britische GEO600-Projekt (0,6 km) benutzen leicht unterschiedliche experimentelle Konzepte, um den Einfluß der unterschiedlichen Rauschquellen zu minimieren.

Der niederfrequente Bereich des Gravitationswellenspektrums (1 mHz–0.1 Hz) wird wegen des nicht abschirmbaren Untergrundes von Newtonscher Gravitation niemals von der Erde aus zugänglich sein. Satellitengestützte Interferometer im Weltraum können diesen Bereich erschließen. Die LISA-Mission beruht auf einem Cluster von Satelliten, welche Laser und frei fliegende Testmassen enthalten und ein Laserinterferometer mit 5 Mio. km Armlänge bilden. Dieses Gemeinschaftsprojekt der ESA und der NASA wird dann Anfang des nächsten Jahrtausends nach Gravitationswellen mit sehr großer Periodendauer suchen, die beispielsweise von schwarzen Löchern hervorgerufen werden können.

Plenarvortrag

PV XI Do 08:15 CH 1

Intensive Laserpulse im Bereich der Licht-Oszillationsperiode

• FERENC KRAUSZ – Institut für Angewandte Elektronik und Quantenelektronik, Technische Universität Wien, Österreich

Die letzten Entwicklungen in der Ultrakurzpulslasertechnik haben die Erzeugung hochintensiver, extrem kurzer Lichtpulse mit einer Dauer von wenigen Femtosekunden ($1\text{ fs} = 10^{-15}\text{ s}$) ermöglicht. Diese Pulsdauer ist vergleichbar mit der Lichtperiode ($2\pi/\omega = 2.6\text{ fs}$ bei einer Wellenlänge von 800 nm). Folglich führt das elektrische (und magnetische) Feld in diesen Wellenpaketen nur sehr wenige Schwingungen aus und kann, durch die enorme zeit-

liche Konzentration elektromagnetischer Energie, bei moderaten Pulsenergien Spitzenwerte erreichen, die die Stärke atomarer Coulomb-Felder weit übersteigen. Die hochintensiven „Lichttransiente“ vergrößern beträchtlich die Reichweite der nichtlinearen Optik. Dank der kurzen Wechselwirkungszeit können nun nichtlineare Prozesse in Festkörpern bei Intensitäten über 10^{14} W/cm^2 zerstörungsfrei untersucht und ausgenutzt werden. Bei Intensitäten über der Zerstörschwelle sind diese Pulse imstande, Material reproduzierbar in kleinsten Mengen von Festkörperoberflächen abzutragen und bieten das Potential für Mikromaterialbearbeitung auf der Nanometerskala. Der Erzeugung hoher Harmonischer in Edelgasen bis zu vorher unerreichten Ordnungen (> 300) und bei reduzierter Ionisation erlaubt die Entwicklung einer kompakten Quelle kohärenter Röntgenstrahlen mit hoher Brillanz im Wellenlängenbereich von 3 nm–30 nm für eine Reihe von Anwendungen in der Physik, Chemie und Biologie.

Plenarvortrag

PV XII Do 09:00 CH 1

Quantenfluktuationen im frühen Universum

- CLAUS KIEFER – Fakultät für Physik, Universität Freiburg

Moderne Modelle der Kosmologie gehen von der Existenz einer Phase beschleunigter Expansion des frühen Universums aus. Diese sogenannte „Inflation“ löst nicht nur zahlreiche Probleme des ursprünglichen Urknallmodells, sie ist auch in der Lage, quantitativ die Entstehung von Strukturen – Galaxien und Galaxienhaufen – im Universum zu beschreiben: Tatsächlich rühren diese Strukturen von Quantenfluktuationen her, die während der inflationären Phase klassische Eigenschaften annehmen. Im Anisotropiespektrum der kosmischen Hintergrundstrahlung können diese Fluktuationen direkt beobachtet werden.

In meinem Vortrag will ich eine Einführung in dieses Szenario geben. Dabei soll insbesondere die Entstehung der klassischen Natur der Fluktuationen behandelt werden, wobei auch Analogien mit anderen Bereichen der Physik, etwa der Quantenoptik, zur Sprache kommen. Eine Diskussion von möglichen Effekten der Quantengravitation sowie der Bedeutung dieses Szenarios für den Ursprung der Irreversibilität im Universum soll schließlich das Thema abrunden.

Plenarvortrag

PV XIII Fr 08:15 CH 1

Einfluß des Luftverkehrs auf Zusammensetzung und Klima der Atmosphäre

- ULRICH SCHUMANN – Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Institut für Physik der Atmosphäre, Oberpfaffenhofen, 82230 Wessling

Im Bereich der Tropopause, der Grenzfläche zwischen Troposphäre und Stratosphäre, haben selbst kleine Einträge an Stickoxiden, Wasserdampf, Partikeln und an Gasen, die Aerosole bilden, einen meßbaren Einfluß auf die Zusammensetzung der Atmosphäre. Jedermann sichtbar ist die Bildung von Kondensstreifen. Wie weit die Emission des Luftverkehrs die Ozonverteilung in der oberen Troposphäre und unteren Stratosphäre, die Bewölkung und langfristig das Klima verändern, war Gegenstand umfangreicher, internationaler Forschungen der letzten Jahre. Der Vortrag beschreibt die maßgeblichen Prozesse anhand der Ergebnisse umfangreicher Meßprogramme, *in situ* und mit Satelliten und von Rechnungen mit Klima- und Chemiemodellen. Zum Schluß wird der Stand der Kenntnisse zu den Wirkungen auf das Klima zusammengefaßt.

Chaotic behavior and organisation of the Solar System

- JACQUES LASKAR – Astronomie et Systèmes Dynamiques, CNRS–Bureau des Longitudes, 77 av. Denfert–Rochereau, F75014 Paris, France, email: laskar@bdl.fr

Until very recently, the Solar System was considered as the model of regularity. In fact, the numerical experiments conducted in the past few years reveal the contrary.

Although the motion of the large planets is very close to quasiperiodic, the motion of the small planets (Mercury, Venus, the Earth, Mars and Pluto) is chaotic. The chaotic diffusion of the orbits of Venus and the Earth is sensible. The diffusion of the orbit of Mars can increase its eccentricity up to 0.25, while the unstabilities in the orbit of Mercury are so large that this planet can probably cross the orbit of Venus within 5 billion years.

Using the maximum possible evolution of the orbits over 5 billion years, it was possible to show that the inner Solar System is full, which mean that the zones swept by each planet at their maximum eccentricity practically covers the full space, not allowing the presence of any additional body in the inner Solar System over long time span. This constatation leads to the idea of marginal stability for the Solar System, that is the Solar System is not regular, but strong unstabilities, leading to the disruption of the system can only occur in time span comparable to its age. This also shows that in an earlier stage, other bodies could have existed, but the system would be much more unstable, which would lead to the rapid escape or collision of one of the bodies. After a collision, the remaining system should become much more stable.

Fachverband Atomphysik (A)

Prof. Dr. W. Sandner
Max-Born-Institut für nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie
Rudower Chaussee 6
12489 Berlin
sandner@mbi-berlin.de

Übersicht der Hauptvorträge, Symposia und Fachsitzungen

Hauptvorträge

- A VI **Very high resolution spectroscopy of high Rydberg states**, F. MERKT
A VII **Dunkelresonanzen und laserinduzierte Kontinuumsstruktur : Experimente in metastabilem Helium**, THOMAS HALFMANN, KLAAS BERGMANN
A VIII **Spektroskopie von antiprotonischen Atomen**, EBERHARD WIDMANN
A IX **Atomphysikalische Untersuchungen mit Bose-Einstein-Kondensaten**, KLAUS SENGSTOCK

Symposium "Fragmentation Komplexer Systeme"

Organisation

Prof. Dr. H. Lutz
Fakultät für Physik, Universität Bielefeld
Universitätsstrasse 25, 33615 Bielefeld
Lutz@physik.uni-bielefeld.de

- A I **Aufbruch komplexer Systeme in extrem langsame Fragmente**, JAN-MICHAEL ROST
A II **Teilchenkorrelationen nach Photofragmentation des dreiatomigen Wasserstoffmoleküls**, U. MÜLLER, TH. ECKERT, M. BECKERT, M. BRAUN, H. HELM
A III **Photo Double Ionization of D₂**, R. DÖRNER, H. BRÄUNING, V. MERGEL, M. ACHLER, T. WEBER, L. SPIELBERGER, O. JAGUTZKI, A. BRÄUNING-DEMIAN, M.H. PRIOR, C.L. COCKE, T. OSIPOV, A. LANDERS, H. SCHMIDT-BÖCKING
A IV **Fragmentation von Atomen durch Attosekunden-Pulse in schnellen Stößen**, R. MOSHAMMER, W. SCHMITT, H. KOLLMUS, B. BAPAT, M. SCHULZ, A. DORN, R. MANN, J. ULLRICH
A V **Zerfall hochgeladener Metallcluster und Fullerene**, BERND HUBER, THOMAS BERGEN, ARIEL BRENAC, FREDERIC CHANDEZON, CLAUDE GUET, HENNING LEBIUS, ANNIE PESNELLE, SHIGEO TOMITA

Symposium "Hochgeladene Ionen"

Organisation

Prof. Dr. H.-J. Kluge
Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH
64291 Darmstadt
J.Kluge@gsi.de

- A X **Hochgeladene Ionen in Speicherringen und Fallen**, A. WOLF
- A XI **Hochgeladene Ionen und QED: Prüfsteine für die beste Theorie in der Physik**, THOMAS BEIER, GERHARD SOFF
- A XII **Schwerionen-Speicherring-Experimente zur Rekombination freier Elektronen mit hochgeladenen Ionen**, S. SCHIPPERS, T. BARTSCH, M. BEUTELSPACHER, C. BRANDAU, C. BÖHME, S. BÖHM, F. BOSCH, H. DANARED, G. DUNN, N. EKLÖV, B. FRANZKE, P. GLANS, M. GRIESER, G. GWINNER, A. HOFFKNECHT, C. KNOCKE, H. KNOPP, A. KRÄMER, S. KROHN, P. MOKLER, F. NOLDEN, G. SAATHOFF, A.A. SAGHIRI, D.W. SAVIN, D. SCHWALM, R. SCHUCH, Z. STACHURA, M. STECK, T. STÖHLKER, T. WINKLER, G. WISLER, W. ZONG, C. KOZHUHAROV, A. WOLF, A. MÜLLER
- A XIII **Bestimmung von Masse und β -Halbwertszeit hochgeladener Ionen im Speicherring der GSI**, FRITZ BOSCH
- A XIV **Stöße zwischen zwei Ionen: Grundlagenforschung und Anwendungen**, E. SALZBORN
- A XV **Wechselwirkung hochgeladener Ionen mit Mikrokapillaren**, JOACHIM BURGDÖRFER, KAROLY TÖKÉSI, LUDGER WIRTZ

Fachsitzungen

- A 1.1 - 1.4 **Spektroskopie I**
- A 2.1 - 2.4 **Photoionisation I**
- A 3.1 - 3.7 **Spektroskopie II**
- A 4.1 - 4.7 **Sy Fragmentation I: Photoionisation/Atome**
- A 5.1 - 5.6 **Sy Fragmentation II: Stoßfragmentation**
- A 6.1 - 6.5 **Spektroskopie III**
- A 7.1 - 7.4 **Stöße I**
- A 8.1 - 8.10 **Stöße II**
- A 9.1 - 9.8 **Spektroskopie IV**
- A 10.1 - 10.6 **Sy Fragmentation III: Photofragmentation**
- A 11.1 - 11.6 **Fallen und Strahlkühlung**
- A 12.1 - 12.4 **Photoionisation II**

- A 13.1 - 13.4 **Wellenpaketdynamik**
- A 14.1 - 14.40 **Poster**
- A 15.1 - 15.7 **Optische Stöße und Potentiale**
- A 16.1 - 16.5 **Atome in äußeren Feldern**
- A 17.1 - 17.3 **Sy Hochgeladene Ionen I**
- A 18.1 - 18.37 **Sy Hochgeladene Ionen II Poster**
- A 19.1 - 19.8 **Sy Hochgeladene Ionen III**

Mitgliederversammlung des Fachverbands Atomphysik

Donnerstag, den 18.3.98 12:30 - 13:00, Hörsaal TE 1

4 Die 2000er Jahre

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



FRÜHJAHRSTAGUNG BONN

3. - 7. April 2000



der Fachgremien

Atomphysik, Kurzzeitphysik, Massenspektrometrie,
Molekülphysik, Plasmaphysik

Symposien

Angewandte Optik, Cluster und Fullerene,
Nichtlineare Optik,
Semiklassische Methoden in der Atom und Molekülphysik

Grußwort des Ministerpräsidenten des Landes Nordrhein-Westfalen

Ich begrüße die Deutsche Physikalische Gesellschaft zu ihrer Frühjahrstagung sehr herzlich. Über 1.000 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Deutschland und dem benachbarten Ausland sind in die Wissenschaftsstadt Bonn gekommen, um sich über die neuesten Forschungsergebnisse ihrer Disziplin auszutauschen. Physik ist mehr denn je eine Leitwissenschaft unserer Zeit. Sie sucht nicht nur nach Antworten auf die Frage nach dem Ursprung des Universums, sie hat auch eine Schlüsselfunktion für die Entwicklung der modernen Technik, in besonderer Weise im Bereich der Informationstechnologien, die ohne physikalische Grundlagenforschung nicht auf dem Stand wären, auf dem sie sind. Vor allem die jungen Wachstumsbranchen sind auf Erkenntnisse der Physik angewiesen: So ist kein PC denkbar ohne die Revolution der Halbleitertechnologie und keine Kernspintomographie ohne Atomphysik und Supraleitung. Wir brauchen verstärkte Anstrengungen, damit die Menschen die Chancen erkennen, die Wissenschaft und Forschung für unsere Lebensqualität bedeuten. Dazu gehört das Bemühen der Wissenschaftler, ihre Arbeit für die Öffentlichkeit transparent zu machen. Ich hoffe, dass die Frühjahrstagung dazu ihren Beitrag leistet und Interesse auch jenseits ihrer Fachgrenzen weckt.

Wolfgang Clement

Zur Organisation der Tagung

Veranstalter

Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V.
Hauptstraße 5
D-53604 Bad Honnef
Telefon: +49 (0)2224 - 9232 - 0
Telefax: +49 (0)2224 - 9232 - 50
e-mail: dpg@dpg-physik.de
www: www.dpg-physik.de

Beteiligte Fachverbände

Atomphysik (A), Kurzzeitphysik (K), Massenspektrometrie (MS), Molekülphysik (MO), Plasmaphysik (P) und Quantenoptik (Q)

Symposien

Angewandte Optik (SYAO), Cluster und Fullerene (SYCF), Nichtlineare Optik (SYNO), Semiklassische Methoden in der Atom und Molekülphysik (SYSM)

Wissenschaftliche Tagungsleitung

C. Denz (SYNO), A. Ding (MO), G. Häusler (SYAO), U. Heinzmann (A), D.H.H. Hoffmann (P), G. Leuchs (Q), E. Nolte (MS), K. Richter (SYSM), E. Rühl (SYCF), W. Seelig (K)

Örtliche Tagungsleitung

Prof. Dr. Dieter Meschede
Institut für Angewandte Physik der Universität Bonn
Wegelerstr. 8
D-53115 Bonn
Telefon: +49 (0)228-73-3478
Fax: +49 (0)228-73-3474
e-mail: meschede@iap.uni-bonn.de

Tagungsgeschäftsführung

Dr. Dietmar Haubrich und Dagmar Eichler-Becker
Institut für Angewandte Physik der Universität Bonn
Wegelerstr. 8
D-53115 Bonn
Telefon: +49 (0)228-73-3477
Fax: +49 (0)228-73-3474
e-mail: dpg2000@iap.uni-bonn.de

Veranstalter der Physik- und Buchausstellung

DPG Kongreß-, Ausstellungs- und Verwaltungs GmbH
Hauptstraße 5
D-53604 Bad Honnef
Telefon: +49 (0)2224-9232-0
Fax: +49 (0)2224-9232-50

Daten zum Tagungsprogramm

Das Programm umfasst 1.104 Beiträge, die sich wie folgt verteilen:

- 8 Plenarvorträge
- 83 Hauptvorträge
- 56 Fachvorträge
- 629 Kurzvorträge
- 327 Posterbeiträge
- 1 Öffentlicher Abendvortrag

Plenarvorträge

Plenarvortrag

PV I Mo 11:00 HS X

Biophysik mit dem AFM: Von Alzheimer bis Zelladhäsion

- DARIO ANSELMETTI – Solvias AG, CH-4002 Basel, Schweiz

Die Untersuchung und Manipulation von einzelnen biologischen Molekülen und Aggregaten, und deren molekulares Zusammenspiel ist von zentraler Bedeutung in den Lebenswissenschaften ("Life Science"). Gerade das physikalische Verständnis von Molekülphysik, Oberflächenphysik und neuer höchstempfindlicher Nachweismethodik lässt sich interdisziplinär mit wichtigen aktuellen chemischen und biologischen Fragestellungen kombinieren. Dies führt zu neuen Einsichten wie z.B. in der Struktur-Funktionbeziehung von biologischen Makromolekülen.

Einzelne makromolekulare Strukturen wie z.B. Amyloid-Aggregate (Alzheimer), DNS oder Zelladhäsionsmoleküle, lassen sich mittels Rastersondenmikroskopieverfahren (AFM) bei hoher Auflösung untersuchen, was Aufschluss über deren Struktur und molekulare Eigenschaften an Oberflächen ermöglicht. Zudem eröffnet die Möglichkeit, einzelne Moleküle in-situ in kraftspektroskopischen Untersuchungen zu manipulieren, den Zugang zur Messung von intermolekularen Kräften, molekularen Elastizitäten sowie kinetischen Ratenkonstanten. Dies wiederum erlaubt Einsichten in die molekularen Mechanismen der zugrundeliegenden physiologischen Phänomene.

Plenarvortrag

PV II Di 09:00 HS VII

The Application of AMS Radiocarbon Measurements to Chronological Problems in Archeology and Art Verification

- TIMOTHY JULL – University of Arizona, NSF-Arizona AMS Facility, PO Box 210081, Tucson, AZ 85721, USA

Accelerator mass spectrometry was first developed in 1977 and is now commonly used to measure various long-lived radionuclides such as ^{14}C , ^{10}Be , ^{26}Al , ^{36}Cl and ^{129}I . These radionuclides are used for determining the age of geological and geophysical events. By far the most useful isotope is ^{14}C . Radiocarbon dating is a tool of wide practical application to many archaeological and geochronological questions. It is also a well-known method for determining the age of art works and artifacts. We can obtain ^{14}C dates on samples of <0.5mg carbon to precisions of ± 40 uncalibrated radiocarbon years in about 30 minutes on one sample. A precision of ± 20 radiocarbon years can be achieved with longer counting times and multiple targets. However, radiocarbon ages must be calibrated against known-age material such as tree rings, which may result in a wider estimate of actual age. At the University of Arizona, we have used AMS ^{14}C to study many chronological problems, from the age of ancient parchment, the earliest arrival of man in the New World, the timing of climatic changes, forest fires and earthquakes or the infall times of meteorites. AMS radiocarbon dating is also very useful for art verification, since we can usually determine the age of a small sample of a valuable piece of art by taking a small sample of wood or canvas. Some examples of the wide applicability of these techniques will be discussed.

Plenarvortrag

PV III Di 09:45 HS X

Größenabhängige Eigenschaften und Strukturierung von Metallnanoclustern

• GÜNTER SCHMID – Institut für Anorganische Chemie, Universität Gesamthochschule Essen

Metallpartikel in der Größenordnung der Wellenlänge der Elektronen folgen nicht mehr klassischen physikalischen Gesetzen, sondern unterliegen quantenmechanischen Regeln: Die Bandstruktur des Bulk-Metalls beginnt sich in Richtung diskreter Energieniveaus zu verändern. Diese elektronische Veränderung hat dramatische Konsequenzen bezüglich der physikalischen und chemischen Eigenschaften der Teilchen. Zahlreiche Untersuchungen an wenigen Nanometer großen Metallteilchen (Clustern) zeigen eindeutig sog. Quantum-Size-Effekte, die für künftige Anwendungen in der Nanoelektronik von entscheidender Bedeutung sind. Elektronische Schalter, die mit einzelnen Elektronen arbeiten, sind damit in den Bereich des Möglichen gerückt.

Solche Single Electron Tunneling (SET) – Vorgänge sind temperaturabhängig. Je kleiner das Teilchen, umso höher kann die Arbeitstemperatur liegen. Mit ligandstabilisierten Au₅₅-Clustern (= 1,4 nm) konnten SET-Prozesse bei Raumtemperatur nachgewiesen werden. Unser gegenwärtiges Interesse gilt insbesondere der drei-, zwei- und eindimensionalen Anordnung der als sog. Quantenpunkte fungierenden Cluster. Dreidimensional geordnete Au₅₅-Cluster, die durch unterschiedlich dicke Ligandhüllen auf entsprechende Abstände gebracht werden, zeigen eine direkte Abhängigkeit der Tunnelbarriere vom Cluster-Cluster-Abstand. Von besonderem praktischen Interesse sind zweidimensional angeordnete Quantenpunkte hinsichtlich der Entwicklung neuer Chipgenerationen. Erste Erfolge bei der Herstellung zweidimensional geordneter Clusterarrangements geben Anlass zu Optimismus.

Plenarvortrag

PV IV Mi 16:30 HS X

Wie reagiert ein kleines Molekül auf die Photoionisation einer inneren Schale?

• A.M. BRADSHAW^{1,2} UND U. HERGENHAHN^{1,2} – ¹Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Garching – ²Fritz-Haber-Institut der MPG, Berlin

Die Ionisation der inneren Schale eines in einem kleinen Molekül gebundenen Atoms führt zu einer plötzlichen Änderung der Elektronenhülle. Obwohl der entstandene Lochzustand sehr kurzlebig ist, gerät der vergleichsweise schwere, atomare Rumpf dadurch in nachhaltige Bewegung. Aus der Stärke der Schwingungsanregung kann oft die Geometrie der hochangeregten Lochzustände bestimmt werden. Erfolgt die Ionisation an zwei äquivalenten Atomen des Moleküls, so bricht die Schwingungsanregung die quantenmechanische Symmetrie des ionisierten Systems. Das Molekül gehorcht einer Beschreibung durch einen a priori lokalisierten Anregungsvorgang. Bei der Bestimmung molekularer Potentialkurven macht man weitere Fortschritte durch den koinzidenten Nachweis des primären Photoelektrons mit dem Auger-Elektron, das den Zerfall des Lochzustandes bewirkt. Neue, mit Hilfe dieser Technik aufgenommene Koinzidenzintensitäten zeigen den Einfluß der Geometrie beider Zustände. Wird das Innenschalenelektron nicht ionisiert, sondern in ein unbesetztes Valenzorbital angeregt, so ist der Grad der Schwingungsanregung im Zwischenzustand durch die Photonenenergie festgelegt. In diesem Fall beobachtet man das Wechselspiel zweier molekularer Geometrien sogar schon beim nicht-koinzidenten Nachweis des Auger-Elektrons.

Plenarvortrag

PVV Mi 17:15 HS X

Bose-Einstein-Kondensation - Quantenmechanik am absoluten Nullpunkt

• WOLFGANG KETTERLE – Research Laboratory of Electronics and Department of Physics, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA 02139, USA

Bose-Einstein-kondensierte atomare Gase sind Quantengase mit vielen neuen Eigenschaften. Der Vortrag gibt einen Überblick über jüngere Ergebnisse auf diesem Gebiet. Ein Schwerpunkt unserer Arbeiten waren Lichtstreuexperimente am Kondensat. Diese Experimente verbinden Atomphysik, Quantenoptik und Festkörperphysik. Mittels optischen Stehwellen konnten Schallwellen in das Kondensat eingeprägt werden. Scharfe Resonanzen in der Lichtstreuung und eine neue Form von Superradianz beruhen auf der Kohärenz des Kondensats. Wir konnten zeigen, daß ein optisch gepumptes Kondensat Materiewellen verstärkt und charakterisierte die Verstärkung und die Phasenkohärenz.

Plenarvortrag

PV VI Do 09:00 HS X

Freie Elektronen Laser für Röntgenstrahlung bei DESY

• JOCHEN R. SCHNEIDER – Hamburger Synchrotronstrahlungslabor HASYLAB (DESY), 22603 Hamburg

Die großen Fortschritte bei der Entwicklung von Niederemittanz Photoinjektoren und Linearbeschleunigern in Supraleitungstechnologie ermöglichen den Bau von Röntgen Freie Elektronen Lasern nach dem SASE Prinzip, deren Wellenlängenbereich nicht mehr von den Grenzen optischer Resonatoren bestimmt wird. Nach einer Erklärung des SASE Prinzips werden der im Bau befindliche VUV Laser beschrieben und erste Vorschläge für Anwendungen vorgestellt. Ausgehend von jüngsten Arbeiten an Synchrotronstrahlungsquellen der dritten Generation wird das wissenschaftliche Potential des bei DESY geplanten Freie Elektronen Lasers für den 1 Wellenlängenbereich skizziert.

Plenarvortrag

PV VII Do 09:45 HS X

Helioseismologie: die Sonne als physikalisches Experiment

• WERNER DÄPPEN – Department of Physics and Astronomy, University of Southern California, Los Angeles, U.S.A.

Helioseismologie ist ein relativ junges Gebiet, das dem Studium des innern Aufbaus der Sonne an Hand der beobachteten Eigenmoden (Fünf-Minuten-Schwingungen) gewidmet ist. Instrumente auf der Erde (z.B. GONG, Global Oscillation Network Group) oder im Weltraum (z.B. SOHO, Solar and Heliospheric Observatory) können äusserst präzise die Frequenzen von Millionen Eigenschwingungen messen. Diese Messungen beruhen auf dem Doppler-Effekt des Sonnenlichts, das von der bewegten Oberfläche ausgestrahlt wird. Die ausserordentlich hohe Qualität und Quantität der Daten ermöglichen eine Bestimmung verschiedener Schlüsselgrößen (z.B. Schallgeschwindigkeit, Dichte) des Sonneninnern. Moderne Modelle und Inversionsmethoden erlauben eine hohe Auflösung in der Tiefe bis mitten ins Zentrum. Somit kann die Sonne als Laboratorium für physikalische Bedingungen, die auf der Erde unerreichbar sind, benutzt werden. Auf der einen Seite werden thermodynamische Größen von heissen, dichten Plasmen experimentell getestet. Auf der anderen Seite erhält man Schranken für Sonnenmodelle, und damit die ganze Theorie des Sternaufbaus und der Sternentwicklung. Ein besonders wichtiges Beispiel ist die Anwendung auf physikalische Theorien, die zur

Lösung des Neutrinoproblems vorgeschlagen werden. Nur Modelle, die mit den Daten der Helioseismologie verträglich sind, können ernstgenommen werden.

Plenarvortrag

PV VIII Fr 09:00 HS X

Der Laser als modernes Werkzeug für Diagnostik und Therapie

- W. ERTMER – Hannover

Der Einsatz von Laserstrahlung in der medizinischen Therapie und Diagnostik ist inzwischen als Standardverfahren etabliert. Der Laser findet dabei hauptsächlich Anwendung in der Chirurgie, der Dermatologie, der Kardiologie, der Orthopädie und der Ophthalmologie. Neben diesen etablierten Einsatzbereichen eröffnet der Laser aber auch viele neue Perspektiven und Anwendungsfelder, die Gegenstand intensiver Forschungsaktivitäten sind. Im Rahmen des Plenarvortrages werden die vielfältigen Wechselwirkungsmechanismen von Laserlicht und Gewebe diskutiert werden, auf deren Basis der erfolgreiche Einsatz des Lasers in der Medizin beruht. Außerdem wird ein Einblick in laufende Forschungsarbeiten gegeben, die schon bald vielversprechende neue Anwendungsfelder erschließen werden.

Plenarvortrag

PV IX Fr 09:45 HS X

Barrieren für den Energieverlust in Tokamaks: der Weg zu einem kompakteren stationären Fusionsreaktor

- O. GRUBER UND ASDEX UPGRADE TEAM – Max-Planck Institut für Plasmaphysik, EURATOM-IPP Ass., Boltzmannstr. 2, 85748 Garching

Der turbulente Energietransport in toroidalen magnetischen Einschlußkonfigurationen bestimmt die Dimension eines Fusionskraftwerks. In den letzten Jahren wurden sowohl am Plasmarand (H-Mode) wie auch im Plasmainternen Transportbarrieren entdeckt, die auf die Unterdrückung des turbulenten Transports durch Scherströmungen zurückzuführen sind. Die inneren Transportbarrieren (ITB) erfordern, daß die Steigung der Magnetfeldlinien nach außen hin anwächst ("reversed shear") oder konstant bleibt. Dies wird durch den "bootstrap" Strom erleichtert, den die Druckgradienten der ITB über einen thermoelektrischen Effekt selbst erzeugen.

Bei Überlagerung der ITB mit der H-Moden Randbarriere entstehen globale Einschlußbedingungen, welche Zündung in einer wesentlich kompakteren Fusionsanlage, und - wegen des starken intern getriebenen bootstrap-Stroms - auch den Dauerstrichbetrieb eines Tokamakreaktors mit geringer Leistungszufuhr von außen ermöglichen sollten. Am Divertortokamak ASDEX-Upgrade ist es in den letzten beiden Jahren gelungen, einen "advanced" Betriebszustand mit gleichzeitiger innerer und Randbarriere für viele Energieeinschlußzeiten und sogar auf der Zeitskala der Stromdiffusion aufrecht zu erhalten, und - in zunächst getrennten Experimenten - solche ITBs auch unter den Bedingungen eines Fusionsreaktors (Elektronentemperatur \geq Ionentemperatur) zu erzielen.

Atomphysik (A)

Prof. Dr. U. Heinzmann
Lehrstuhl für Molekül- und Oberflächenphysik
Universität Bielefeld
Universitätsstraße 25
33615 Bielefeld
uheinzm@physik.uni-bielefeld.de
Telefon 0521/106-5469
Fax 0521/106-6001

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

Hauptvorträge

- A I *Gemeinsam mit FV Quantenoptik: Tumortherapie mit schweren Ionen*, G. KRAFT
- A II **Optische Dipolfallen für ultrakalte Atome: Experimente und Perspektiven**, R. GRIMM
- A III **QED-Beiträge in schweren Wenig-Elektronensystemen**, K.-H. SCHATNER
- A IV **Die Messung des magnetischen Moments des gebundenen Elektrons in hochgeladenen Ionen: Ein Präzisionstest der Theorie der Quantenelektrodynamik**, W. QUINT
- A V **Vollständigkeit bei der Charakterisierung der Photoionisation**, M. DRESCHER
- A VI **Die Dynamik der Elektronenstoss-Doppelionisation: Vollständige Bilder im Impulsraum**, A. DORN
- A VII **Vollständige Experimente der Transferionisation in Proton-Heliumstößen**, V. MERGEL
- A VIII **Die nicht-sequentielle Vielfachionisation von Atomen in ultra-kurzen, hochintensiven Laserpulsen**, H. ROTTKE
- A IX **Atome in relativistisch starken Laserfeldern**, C. KEITEL
- A X *Gemeinsam mit FV Quantenoptik: Optical mercury standard*, J. BERGQUIST

Fachsitzungen

- A 1.1 - 1.3 **Atom-/Ionenstöße I**
- A 2.1 - 2.3 **Ultraschnelle Dynamik in Clustern** (mit MO)
- A 3.1 - 3.7 **Elektronenstöße**
- A 4.1 - 4.12 **Atom-/Ionenstöße II**
- A 5.1 - 5.9 **Metallcluster** (mit MO)
- A 6.1 - 6.8 **Photoionisation I** (mit MO)

- A 7.1 - 7.8 **Atome in äußeren Feldern**
- A 8.1 - 8.8 **Theorie Semi-Klassik**
- A 9.1 - 9.8 **Photoionisation II** (mit MO)
- A 10.1 - 10.8 **Experimentelle Verfahren**
- A 11.1 - 11.6 **Photoionisation III** (mit MO)
- A 12.1 - 12.6 **Spektroskopie I**
- A 13.1 - 13.4 **Elektronenrekombination**
- A 14.1 - 14.6 **Edelgas- und Molekülcluster** (mit MO)
- A 15.1 - 15.23 **Poster I**
- A 16.1 - 16.10 **Multiphotonenprozesse I**
- A 17.1 - 17.7 **Spektroskopie II**
- A 18.1 - 18.8 **Atom-/Ion-Oberflächen Wechselwirkungen**
- A 19.1 - 19.10 **Fullerene** (mit MO)
- A 20.1 - 20.4 **Cluster-Oberflächen Wechselwirkungen** (mit MO)
- A 21.1 - 21.18 **Poster II**
- A 22.1 - 22.5 **Heliumcluster** (mit MO)
- A 23.1 - 23.7 **Clusterdynamik** (mit MO)
- A 24.1 - 24.4 **Multiphotonenprozesse II**
- A 25.1 - 25.4 **Fallen und Strahlkühlung**

Mitgliederversammlung des FV Atomphysik

Donnerstag 12:20, 6.4.2000, (HS I)

Symposium Semiklassische Methoden in der Atom- und Molekülphysik (SYSM)

Dr. Klaus Richter
Max-Planck-Institut für Physik komplexer Systeme
Nöthnitzer Straße 38
01187 Dresden
Tel: 0351 8712210
richter@mpipks-dresden.mpg.de

Übersicht der Hauptvorträge

- SYSM I **Quantenmechanische Resonanzstatistik und klassisch chaotische Streuung**, H. J. KORSCH
- SYSM II **Semiklassische Quantisierung atomarer und molekularer Systeme mittels neuer Techniken zur harmonischen Inversion**, J. MAIN
- SYSM III **Die Auswirkungen von Bifurkationen auf Eigenwerte und Wellenfunktionen**, BRUNO ECKHARDT, PETER POLLNER, IMRE VARGA
- SYSM IV **Mit Mikrolasern schöner scheinen**, JENS UWE NÖCKEL
- SYSM V **Semiclassical and Quantum Dynamics of “Designer” Atoms**, JOACHIM BURGDÖRFER
- SYSM VI **Klassische, semiklassische und Quanteneigenschaften bewegter atomarer Ionen in Magnetfeldern**, PETER SCHMELCHER
- SYSM VII **Semiklassische Beschreibung nichtadiabatischer Quantendynamik**, GERHARD STOCK
- SYSM VIII **Wasserstoffionisation in starken Mikrowellenfeldern: Klassik, Semiklassik, Quantenmechanik**, REINHOLD BLÜMEL, THOMAS CLAUSEN

Zur gleichen Thematik findet Di, 14:00 im Hörsaal IV eine Fachsitzung des Fachverbands Atomphysik statt.

ECAMP VII

The Seventh European Conference
on Atomic and Molecular Physics

held in conjunction with

The 2001 AMOP & CPP Spring Meeting
of the Deutsche Physikalische Gesellschaft e. V. (DPG)

Sections:

Atomic Physics

Short Time-scale Physics

Mass Spectrometry Molecular Physics

Plasma Physics

Quantum Physics

Chemical and Polymer Physics

Berlin, 2. - 6. April 2001

Organization

Scientific Bodies

DPG Atomic, Molecular and Optical Physics Division (AMOP)

Speaker: Prof. Dr. W. Sandner, Berlin

Sections (Fachverbände) and Chairs

Atomic Physics:	Prof. Dr. U. Heinzmann, Bielefeld
Molecular Physics:	Prof. Dr. A. Ding, Berlin
Quantum Optics:	Prof. Dr. M. Wilkens, Potsdam
Plasma Physics:	Prof. Dr. R. Wilhelm, Garching
Mass Spectrometry:	Prof. Dr. K. Wendt, Bonn
Short Time Physics:	Prof. Dr. W. Seelig, Darmstadt

Local Organizing Committee

Wolfgang Sandner (Chair)
Uwe Becker
Adalbert Ding
Martin Dorr
Hans-Joachim Eichler
Ulrich Eichmann
Achim Hese
Detlef Kronfeld
Gebhard von Oppen
Horst Rottke
Horst Weber
Martin Wilkens
Ludger Woste
Dieter Zimmermann
Peter Zimmermann

Plenarvorträge

Plenarvortrag

PVI Mo 09:30 H105

Atom Optics, from Atomic Mirrors to Atom Lasers

- ALAIN ASPECT – Institut d’Optique, BP 147, 91403 ORSAY Cedex, France

Atom Optics tries to deal with atoms like photon optics deals with light, thanks to optical instruments. Among these instruments, the mirror is specially important, since it is used in many interferometers to redirect coherently waves, allowing one to increase the separation between arms. Curved mirrors are also key components, as in telescopes, because they are achromatic. Similarly, atomic mirrors could play an important role in atom optics, provided that they are able to preserve the coherence of the reflected atomic matter waves. I will present some experiments that have allowed us to characterize specular vs diffuse reflection in an atomic mirror, and will show how to understand these phenomenon in the framework of a matter wave description. As in photon optics, these experiments would be more accurate if one could use a coherent perfectly collimated beam of atom: we need an atom laser. In the second part of this talk, I will explain how we can produce a quasi continuous atom laser, that can be used for atom optics experiments.

Plenarvortrag

PV II Di 09:00 H105

Quantum control of reaction dynamics by adaptive femtosecond pulse shaping

- GUSTAV GERBER – Physikalisches Institut, Universität Würzburg, Germany

For more than 30 years now, starting with the invention of the laser, many scientists worldwide have tried to develop methods which use laser radiation as a means to control the outcome of chemical reactions. The major goal of these efforts is to be able to break or make chemical bonds selectively on a microscopic level. A suitable realization of this scheme could imply a revolution of synthetic chemistry. Desired products could be generated with higher efficiencies whereas unwanted or even harmful byproducts could be suppressed. It would also be possible to produce novel substances. The method uses optimally shaped femtosecond laser pulses which are prepared by a computer-controlled laser pulse shaper in connection with an evolutionary learning algorithm. Starting with some arbitrary pulse shape, the product yields of the chemical reaction are measured instantaneously and processed by the computer algorithm in order to improve the applied laser pulses. According to the principle of “the survival of the fittest”, optimum pulse shapes are found after sufficiently many cycles of the evolutionary process. The desired reaction products are then finally produced with maximum efficiency. Surprisingly, it is not necessary to provide any knowledge about the reaction mechanism or about the molecules involved. The optimization is controlled solely by the learning computer algorithm, which uses concepts taken from the biological evolution. The experimental method of selective control of molecular dynamics by feedback-optimized femtosecond laser pulses constitutes a breakthrough in the area of control of chemical reactions. Due to the universality of computer-controlled learning optimization of ultrashort laser pulses, a broad field of applications opens up in all areas which use femtosecond laser technology, such as in physics, chemistry, biology, or material sciences.

[1] Femtosecond Pulse Shaping by an Evolutionary Algorithm with Feedback, T. Baumert, T. Brixner, V. Seyfried, M. Strehle, G. Gerber, *Appl. Phys. B* **65**, 779-782 (1997).

[2] Teaching lasers to control molecules, R. S. Judson, H. Rabitz, *Phys. Rev. Lett.* **68**, p. 1500 (1992).

[3] Control of Chemical Reactions by Feedback-Optimized Phase-Shaped Femtosecond Laser Pulses, A. Assion, T. Baumert, M. Bergt, T. Brixner, B. Kiefer, V. Seyfried, M. Strehle, G. Gerber, *Science* **282**, 919-922 (1998).

Plenarvortrag

PV III Do 09:00 H105

Spectroscopy of water in the heavens and on earth

• JONATHAN TENNYSON – Department of Physics & Astronomy, University College London, London WC1E 6BT, UK

Water is the third most common molecule in the Universe and considered fundamental to life. It is the major absorber of sunlight in our atmosphere and a significant product of most combustion processes. Its rotation-vibration spectrum has therefore been well studied but remains difficult to analyse because of strong mixing between vibrational modes and because standard perturbation theory techniques are formally divergent for water at low levels of rotational excitation. Recently we have used first principles calculations which rely on the variational principle to analyse water spectra in sunspots [1], super-heated steam [2], and laboratory spectra extending into the ultra violet [3]. This work represents a paradigm shift in the method used to assign rotation-vibration spectra. The results have important consequences for our understanding of radiative transport through a number of bodies including cold stars and the Earth's atmosphere [4]. To make further progress on water spectra it has proved necessary to continue development of theoretical models. Our models now include many effects usually neglected in such studies including breakdown of the Born-Oppenheimer approximation and electronic relativistic effects [5]. Recently we have even found that quantum electrodynamic effects may be significant at the 1 cm^{-1} level [6].

[1] O.L. Polyansky, N.F. Zobov, S. Viti, J. Tennyson, P.F. Bernath and L. Wallace, *Science*, **277**, 346 (1997).

[2] N.F. Zobov, O.L. Polyansky, J. Tennyson, J.A. Lotoski, P. Colarusso, K.-Q. Zhang and P.F. Bernath, *J. Mol. Spectrosc.*, **193**, 118 (1999).

[3] N.F. Zobov, D. Belmiloud, O.L. Polyansky, J. Tennyson, S.V. Shirin, M. Carleer, A. Jenouvrier, A.-C. Vandaele, P.F. Bernath, M.F. Marianne and R. Colin, *J. Chem. Phys.*, **113**, 1546 (2000).

[4] D. Belmiloud, R. Schermaul, K. Smith, N.F. Zobov, J. Brault, R.C.M. Learner, D.A. Newnham and J. Tennyson, *Geophys. Res. Lett.*, **27**, 3703 (2000).

[5] A.G. Csaszar, J.S. Kain, O.L. Polyansky, N.F. Zobov and J. Tennyson, *Chem. Phys. Letts.*, **293**, 317 (1998); **312**, 613 (1999).

[6] P. Pyykko, K.G. Dyall, A.G. Csaszar, G. Tarczay, O.L. Polyansky and J. Tennyson, *Phys. Rev. A.*, (in press).

Plenarvortrag

PV IV Fr 09:00 H105

Counting the heart beat of a hydrogen atom

• THEODOR W. HÄNSCH – Max-Planck-Institut für Quantenoptik, Garching, Germany; Ludwig-Maximilians-Universität, München, Germany

Precision spectroscopy of the simple hydrogen atom permits unique confrontations between experiment and fundamental theory. This pursuit has inspired dramatic advances in the art of measuring the frequency of light, so that we have recently been able to measure

the absolute frequency of the narrow 1S-2S two-photon resonance in atomic hydrogen to 1.9 parts in 10¹⁴. It has now become possible to measure virtually any laser frequency with unprecedented precision, using just a single small mode-locked femtosecond laser emitting a periodic train of ultrashort pulses. In the frequency domain, such a laser provides a vast comb of evenly spaced spectral lines or laser modes. The spacing of the comb lines precisely equals the pulse repetition rate, and the absolute frequencies of all these lines can be determined by measuring or controlling the rate at which the carrier phase slips relative to the envelope from pulse to pulse. This task is highly simplified if the comb spectrum is broadened in a nonlinear optical fiber via self-phase-modulation so that it spans more than an optical octave. The recent dramatic advances in optical frequency synthesis will be reviewed and future prospects discussed.

EPS ATOMIC AND MOLECULAR PHYSICS DIVISION (AMPD)

Prof. Dr. Hannspeter Winter
Institut für Allgemeine Physik
Technische Universität Wien
A-1040 Wien, Austria
winter@iap.tuwien.ac.at

Annual General Meeting of the Section EPS Atomic and Molecular Physics Division

Tue 12:30 – 13:30, H 105

Overview of Invited Talks and Sessions

Review Talks

- AMPD 1.1 **Recent developments in attosecond pulse generation**, D. CHARALAMBIDIS
- AMPD 2.1 **Intermolecular Interactions and Microsolvation Processes in Ionic Complexes**, OTTO DOPFER
- AMPD 3.1 **Recoil-ion momentum distributions for single and double ionization of helium in strong laser fields**, REINHARD DÖRNER
- AMPD 4.1 **From above threshold ionisation to statistical electron emission: The laser pulse-duration dependence of C60 photoelectron spectra**, E.E.B. CAMPBELL
- AMPD 3.2 **Applications of Laser Spectroscopy**, V.S. LETOKHOV
- AMPD 4.2 **Modelling of structural and thermodynamic properties of clusters**, F. SPIEGELMANN
- AMPD 5.1 **When an Electron Meets a Molecular Ion: Dissociative Recombination of Atmospherically Relevant Ions**, WIM J. VAN DER ZANDE
- AMPD 6.1 **Negative-ion experiments at the storage rings in Aarhus**, P. BALLING
- AMPD 5.2 **Vibrational Feshbach Resonances in Collisions of Electrons with Molecules and Clusters**, H. HOTOP
- AMPD 6.2 **Buffer gas loaded magnetic traps for atoms and molecules**, JOHN DOYLE
- AMPD 7.1 **Complex dynamics in simple atoms**, ANDREAS BUCHLEITNER
- AMPD 8.1 **Deceleration, trapping and storage of neutral molecules**, GERARD MEIJER
- AMPD 7.2 **Femtosecond laser-molecule interactions**, IAN D. WILLIAMS
- AMPD 8.2 **Dynamics of single-atom motion observed in a high-finesse cavity**, GERHARD REMPE

- AMPD 9.1 **Physics of liquid and crystalline plasmas**, G.E. MORFILL
 AMPD 10.1 **Collisions of Highly Charged Ions with Metal Clusters**, C. GUET

Progress Reports

- AMPD 1.2 **Slow ion collisions at insulator surfaces - the role of potential projectile energy**,
 FRIEDRICH AUMAYR
- AMPD 2.2 **Multipole electron binding to complexes of biological interest**, C. DESFRANCOIS
- AMPD 1.3 **The electronic properties of C₆₀ as obtained from collision experiments**, H. CEDERQUIST
- AMPD 2.3 **Chirality of highly excited few-electron states**, JAMAL BERAKDAR
- AMPD 3.3 **Intense laser-atom interactions: Beyond the electric dipole approximation**, NIELS J. KYLSTRA
- AMPD 4.3 **Determination of the C₆₀ binding energy by analysing spontaneous and electron induced dissociation reactions**, S. MATT
- AMPD 3.4 **Controlling the orientation of molecules by strong laser pulses**, H. STAPEL-FELDT
- AMPD 4.4 **Angular Momentum Properties of Atomic Photofragments Following Photodissociation**, O.S. VASYUTINSKII
- AMPD 5.3 **Ion Coulomb-crystals: A target for photon and particle scattering studies**, MICHAEL DREWSSEN
- AMPD 6.3 **Linear and Nonlinear Atom Optics with Bose-Einstein Condensates**, K. SENGSTOCK
- AMPD 5.4 **QED Theory of Atoms and Ions**, LEONTI LABZOWSKY
- AMPD 6.4 **Quantum information processing with trapped ions**, R. BLATT
- AMPD 5.5 **Light-induced Atomic Desorption: General Features, Interpretation, and Applications**, E. MARIOTTI
- AMPD 6.5 **Asymptotic models for interpretation of ultracold molecule spectroscopy experiments**, ANNE CRUBELLIER
- AMPD 5.6 **Velocity map imaging following laser induced photodissociation of molecules**, DAVID H. PARKER
- AMPD 6.6 **The electric dipole moment of the electron**, B.E. SAUER
- AMPD 5.7 **Energy loss of slow projectiles grazingly scattered from a LiF(001) surface: Optical phonon excitation and skipping motion**, A.G. BORISOV
- AMPD 6.7 **Trapped Nanoparticles: New Ways to Study the Interaction of Molecules with Surfaces**, S. SCHLEMMER
- AMPD 7.3 **Quantum noise reduction in Optical Parametric Oscillators**, T. COUDREAU

- AMPD 8.3 **New results on cold Rb*₂ molecular formation**, C. GABBANINI
 AMPD 7.4 **Coherent control of bound and free electron wavepackets**, B. GIRARD
 AMPD 8.4 **Interactions of ultracold atoms in optical dipole traps**, R. GRIMM
 AMPD 9.2 **How Atomic Spectroscopy can Advance Astrophysics**, SVENERIC JOHANSSON
 AMPD 10.2 **Recent advances in electron attachment to hydrogen halides**, J. HORÁČEK
 AMPD 9.3 **Highly Charged Ions in an Electron–Beam–Ion Trap (EBIT)**, GERD FUSSMANN
 AMPD 10.3 **Many–body Phenomena in Electron–cluster Collisions**, ANDREY V. SOLOVÝOV
 AMPD 9.4 **Interaction of Laser Light with Plasmas**, H.-J. KUNZE
 AMPD 10.4 **Recent results on the theory of dissociative recombination: Threshold effects**,
 XAVIER URBAIN

Hot Topics

- AMPD 1.4 **Non-dipole Effects in Spin Polarization of Photoelectrons from Xe 4p and 5p Shells**, NIKOLAI CHEREPKOV
 AMPD 2.4 **Quantum computers and multi-particle entanglement**, HANS JÜRGEN BRIEGEL
 AMPD 3.5 **Biophysics on a single molecule scale: applications of fluorescence correlation spectroscopy**, PETRA SCHWILLE
 AMPD 4.5 **Sympathetic cooling of bosonic and fermionic Lithium gases to quantum degeneracy**, FLORIAN SCHRECK
 AMPD 5.8 **From High-Resolution Infrared Spectroscopy to Ultrafast Intramolecular Dynamics**, MICHAEL HIPPLER
 AMPD 6.8 **Ultrasensitive Trace–Isotope Analysis with a Magneto–Optical Trap**, Z.-T. LU
 AMPD 7.5 **Visible-EUV cross-correlation experiment resolving dynamics on the time scale of a single optical cycle**, M. DRESCHER
 AMPD 8.5 **Multifragmentation of molecular cluster and percolation transition: a quantitative comparison**, MICHEL FARIZON
 AMPD 9.5 **High–Accuracy Determination of the Atomic Mass of the Electron**, W. QUINT
 AMPD 10.5 **Generation of blue sub-6-fs pulses with quasi-phase-matching**, G. STEINMEYER

Atomic Physics Division (A)

Prof. Dr. U. Heinzmann
Lehrstuhl für Molekül- und Oberflächenphysik
Universität Bielefeld
Universitätsstraße 25
33615 Bielefeld
uheinzm@physik.uni-bielefeld.de

Sessions

- A 1.1 - 1.39 **Posters Monday (Cluster, Atoms in Fields)**
- A 2.1 - 2.12 **Ion Scattering I**
- A 3.1 - 3.12 **Multi Photon Processes**
- A 4.1 - 4.12 **Clusters I: Metal Clusters** (joint session A and MO)
- A 5.1 - 5.41 **Posters Tuesday (Photoionisation, Multi Photon Processes)**
- A 6.1 - 6.12 **Spectroscopy**
- A 7.1 - 7.12 **Clusters II: Non-Metal Clusters, Fullerenes, Nanotubes** (joint session A and MO)
- A 8.1 - 8.6 **Cooling and Trapping I** (joint session A and Q)
- A 9.1 - 9.7 **Cooling and Trapping II** (joint session A and Q)
- A 10.1 - 10.43 **Posters Wednesday (Cooling and Trapping, Electron Scattering and Recombination)**
- A 11.1 - 11.4 **Cooling and Trapping III** (joint session A and Q)
- A 12.1 - 12.48 **Posters Thursday (Ion/Atom/Molecule/Surface Scattering)**
- A 13.1 - 13.12 **Photoionisation I** (joint session A and MO)
- A 14.1 - 14.12 **Ion Scattering II** (with molecules and surfaces)
- A 15.1 - 15.6 **Cooling and Trapping IV** (joint session A and Q)
- A 16.1 - 16.6 **Cooling and Trapping V** (joint session A and Q)
- A 17.1 - 17.60 **Posters Friday (Spectroscopy)**
- A 18.1 - 18.9 **Photoionisation II** (joint session A and MO)
- A 19.1 - 19.12 **Electrons, incl. Scattering and Recombination**
- A 20.1 - 20.12 **Atoms in Fields**

The poster size is 1189 mm (high) × 841 mm

Annual General Meeting of the Section Atomic Physics

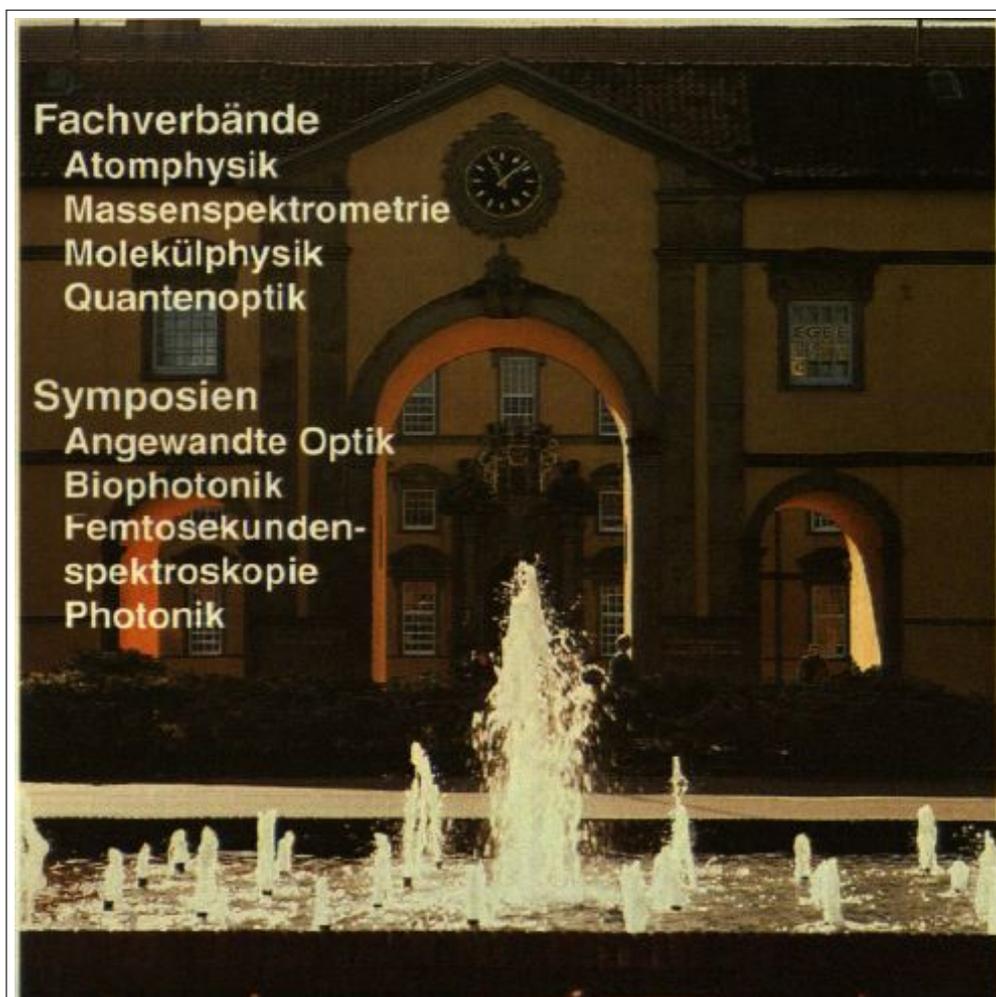
Mon 12:30–13:30, H 1012

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



FRÜHJAHRSTAGUNG OSNABRÜCK

2. - 8. März 2002



Zur Organisation der Tagung

Veranstalter

Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V.
Hauptstraße 5
D-53604 Bad Honnef
Telefon: +49 (0)2224 - 9232 - 0
Telefax: +49 (0)2224 - 9232 - 50
e-mail: dpg@dpg-physik.de
www: www.dpg-physik.de

Beteiligte Fachverbände

Atomphysik (A),
Massenspektrometrie (MS),
Molekülphysik (MO)
und Quantenoptik (Q)

Symposien

Biophotonik (SYBP),
Femtosekundenspektroskopie (SYFS),
Information und Photonik (SYIP)

Wissenschaftliche Tagungsleitung

F. Lederer (SYIP), M. Havenith-Newen (MO), U. Heinzmann (A), E. Riedle (SYFS), P. Schwillie (SYBP), K. Wendt (MS), M. Wilkens (Q)

Örtliche Tagungsleitung

Prof. Dr. Eckart Rühl
Fachbereich Physik,
Universität Osnabrück
Barbarastraße 7
D-49069 Osnabrück
Telefon: (0541) 969-2699 oder 2698
Telefax: (0541) 969-2264
e-mail: dpg2002@uos.de

Programm

Das Programm umfasst 805 Beiträge, die sich wie folgt verteilen:

- 9 Plenarvorträge
- 83 Hauptvorträge
- 465 Kurzvorträge
- 240 Poster
- 6 Fachvorträge
- 2 Gruppenberichte

Plenarvorträge

Plenarvortrag

PV I Mo 10:00 Stadthalle

Beugung von Materiewellen an Nanostrukturen: Neue Messmöglichkeiten und Anwendungen

- J. PETER TOENNIES – Max-Planck-Institut für Strömungsforschung, 37073 Göttingen, jtoenni@gwdg.de

Neue Möglichkeiten auf dem Gebiet der Atom- und Molekülphysik ergeben sich aus der Verfügbarkeit von freitragenden Nanostrukturen mit Abmessungen von nur 50 nm. Durch die Beugung an Transmissionsgittern konnte der erste Beweis für die Existenz des sehr schwach gebundenen Helium-Dimers erbracht werden. Kürzlich konnte seine ungewöhnlich große räumliche Ausdehnung (55 Å Durchmesser) und die langreichweitige Wechselwirkung mit Oberflächen gemessen werden [1]. Mit drei identischen Nano-Gittern ist ein universelles Teilcheninterferometer mit extrem hoher Empfindlichkeit aufgebaut und in Betrieb genommen worden. Der Grundstein für ein neues besonders oberflächenempfindliches Mikroskop konnte durch die erfolgreiche Fokussierung eines Atomstrahls mit Hilfe einer Fresnel-Zonenplattenlinse auf einen Punkt von circa 1 μm Durchmesser gelegt werden [2].

[1] R.E. Grisenti, W. Schöllkopf, J.P. Toennies, G.C. Hegerfeldt, T. Köhler und M. Stoll, Phys. Rev. Lett. **85**, 2284 (2000)

[2] R.B. Doak, R.E. Grisenti, S. Rehbein, G. Schmah, J.P. Toennies und Ch. Wöll, Phys. Rev. Lett. **83**, 4229 (2000)

Plenarvortrag

PV II Di 09:00 Stadthalle

Metallcluster in Heliumtröpfchen

- KARL-HEINZ MEIWES-BROER – Fachbereich Physik, Universität Rostock, 18051 Rostock

Heliumtröpfchen im Vakuum sind wegen ihrer Superfluidität interessante Untersuchungsobjekte. Sie dienen aber auch als ultrakalte nm-Fallen und ermöglichen damit die Präparation exotischer Aggregate [1]. Dazu zählen Molekülketten, Atomanordnungen in Hochspin-zuständen und Metallcluster mit etwa 1500 Atomen. Dieser Vortrag befasst sich vornehmlich mit Systemen, die durch Pick-up von Metallatomen entstehen. Beispielsweise finden wir eine neue Elektronenstruktur in Magnesiumclustern, die in Heliumtröpfchen gewachsen sind [2]. Werden zusätzlich Edelgasatome an eingebetteten Metallclustern angelagert, können sich die optischen Spektren drastisch verändern [3]. Mit Hilfe der fs-Pump-Probe Technik lässt sich die Dynamik von eingebetteten Metallclustern verfolgen [4].

[1] s. z.B.: A. Bartelt, J. Close, F. Federman, N. Quaas, J. Toennies, Phys. Rev. Lett. **77** (1996) 3525

[2] Th. Diederich, T. Döppner, J. Braune, J. Tiggesbäumker, K.H. Meiwes-Broer, Phys. Rev. Lett. **86** (2001) 4807

[3] Th. Diederich, J. Tiggesbäumker, K.H. Meiwes-Broer, J. Chem. Phys., im Druck

[4] T. Döppner, Th. Diederich, J. Tiggesbäumker, K.H. Meiwes-Broer, Eur. Phys. J D **16** (2001) 13

Plenarvortrag

PV III Di 09:45 Stadthalle

Zeitmessung und “Photographie” im Attosekundenbereich

- FERENC KRAUSZ – Photonics Institute, Vienna University of Technology, Gusshausstr 27/387, A-1040 Wien, Austria

Die Entwicklung von Techniken zur Erzeugung und Charakterisierung ultrakurzer Laserpulse hat die Ultrakurzzeitmesstechnik und -spektroskopie revolutioniert. Mittels Femtosekundenlaserpulsen ($1 \text{ fs} = 10^{-15} \text{ s}$) kann heute die Bewegung von Atomrümpfen in Molekülen und Festkörpern in Zeitlupe verfolgt und sogar kontrolliert werden. Allerdings sind selbst die kürzesten, aus wenigen Oszillationszyklen bestehenden (sub-10-fs) Laserpulse viel zu lang, um die Reaktion von Elektronen auf eine Anregung und ihre nachfolgende Relaxation auflösen zu können. Die dazu notwendigen Lichtpulse mit einer Dauer von < 1 Femtosekunde konnten kürzlich im extrem ultravioletten Spektralbereich erstmals erzeugt und gemessen werden. Die neuen Techniken werden erstmals die Beobachtung elektronischer Prozesse innerhalb von Atomen mit einer Auflösung im Attosekundenbereich ($1 \text{ as} = 10^{-3} \text{ fs}$) erlauben. Durch direkten Zugriff auf das elektromagnetische Feld in einem sub-10-fs Laserpuls soll nun auch die Fähigkeit entwickelt werden, die Bewegung elektronischer Wellenpakete in Atomen oder Molekülen zu kontrollieren. Der Vortrag gibt einen Ausblick in die erwartete künftige Entwicklung dieses neuen Forschungsgebietes und seiner möglichen Auswirkungen auf diverse Bereiche der Wissenschaft.

Plenarvortrag

PV IV Mi 09:00 Stadthalle

Nonlinear atom optics

- PIERRE MEYSTRE – Optical Sciences Center, University of Arizona, Tucson, Arizona, USA

Just as the invention of the laser led to a profound revolution in optics and enabled the development of nonlinear and quantum optics, a similar revolution is taking place in atom optics now that experimentalists can almost routinely generate Bose-Einstein condensates. By extracting "atom laser" beams from these condensates, it has become possible to carry out the first nonlinear atom optics experiments. The talk will review these developments in general terms, emphasizing the role of the electromagnetic field as a "nonlinear medium" for atomic de Broglie waves. A number of examples, including matter-wave four-wave mixing, the mixing of optical and matter waves, and matter-wave amplification, will be presented. The talk will conclude with a general discussion of possible applications of nonlinear atom optics.

Plenarvortrag

PV V Mi 09:45 Stadthalle

The Free-Electron Laser at DESY: Coherent, Short Pulse X-Rays for Structure Research

- JOCHEN SCHNEIDER – Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Notkestr 85, 22607 Hamburg

Free-electron X-ray lasers driven by linear accelerators open exciting new research opportunities in physics, chemistry, material- and geo-sciences as well as in structural biology. After a description of the principles of a free-electron laser the results obtained at the FEL at the TESLA Test Facility at DESY will be discussed. In 2004 a user facility will be available for wavelengths down to 24 nm and later down to 6 nm. Together with a linear collider for particles physics a free-electron X-ray laser laboratory has been presented in March 2001 as part of the TESLA project. The layout of the laser facility and aspects of its scientific case will be presented.

Plenarvortrag

PV VI Do 09:00 Stadthalle

Optische Spektroskopie an exotischen Isotopen

- HARTMUT BACKE – Institut für Kernphysik der Johannes Gutenberg-Universität, D-55099 Mainz

Die kollineare Laserspektroskopie kann als die Schlüsselmethodik angesehen werden, mit der in den letzten 20 Jahren detaillierte Informationen über Gestaltänderungen und Struktur von Atomkernen langer Ketten radioaktiver Isotope gewonnen wurden. In diesem Vortrag sollen unter "exotisch" radioaktive Isotope verstanden werden, die mit dieser Methode nicht untersucht werden können. Dazu gehören z. B. Americium-Spaltisomere, die nur einer Rate von ca. 10/s erzeugt werden und nur kurze Halbwertszeiten $T_{1/2}=1-14$ ms haben, genauso wie das Isotop ^{255}Fm ($Z = 100$) mit $T_{1/2}=20.1$ h, das in einem Kernreaktor nur in ng Mengen erbrütet werden kann, und für das keinerlei atomare Niveaus bekannt sind. In beiden Fällen wurden mit der Resonanzionisationspektroskopie in einer optischen Puffergaszelle spektroskopische Informationen gewonnen. Zukunftsperspektiven umfassen die Spektroskopie von schweren Elementen mit $Z > 100$, von Isotopen mit lithiumähnlicher Elektronenkonfiguration im Speicherring ESR der GSI mit Hilfe eines Röntgenlasers oder später einer Energie von 20 GeV/Nukleon mit einem herkömmlichen Laser in Kombination mit einem Röntgen-Kristallspektrometer. Unterstützt durch das BMBF unter 06 MZ959I

Plenarvortrag

PV VII Do 09:45 Stadthalle

Massenspektrometrie in den Biowissenschaften: Entwicklungen im Grenzgebiet zwischen Physik, Chemie, Biologie und Medizin

- FRANZ HILLENKAMP – Institut für Medizinische Physik und Biophysik, Universität Münster, Robert-Koch-Str. 31, 48149 Münster

Die moderne Massenspektrometrie hat in den letzten zehn Jahren einen Siegeszug in den Biowissenschaften angetreten. Dies wird deutlich an der Schlüsselrolle, die die Massenspektrometrie schon jetzt in der Proteinanalytik spielt. Weitere wichtige Anwendungen, vor allem in der genomischen Analyse und Diagnostik, sind klar absehbar. Der Erfolg beruht zum einen zentral auf der Einführung der neuen Verfahren, Elektrospray Ionisation (ESI) und Matrix-unterstützte Laser Desorption/Ionisation (MALDI), die es ermöglicht haben, biologische Makromoleküle intakt in die Gasphase zu überführen und zu ionisieren. Hohe Nachweisempfindlichkeit im Femtomol-Bereich und Durchbrüche bei der Leistungsfähigkeit moderner Massenspektrometer haben ebenfalls wesentlich zum Erfolg beigetragen. Zum zweiten beruht der Erfolg aber nicht zuletzt auch auf einer intelligenten und zielgerichteten Kombination von Methoden der Molekularbiologie, der Biochemie und klassischer Trennverfahren der analytischen Chemie mit den physikalischen Leistungskriterien der Massenspektrometrie. Im Vortrag wird nach einem kurzen Überblick über den gegenwärtigen Stand der Anwendungen vor allem in der Proteomik die Entwicklung am Beispiel der Massenspektrometrie von DNA/RNA Oligonukleotiden dargestellt werden.

Plenarvortrag

PV VIII Fr 09:00 Stadthalle

Physikalische Präzisionsexperimente im Weltraum - Fundamentale Tests und neue Perspektiven

- WOLFGANG ERTMER – Institut für Quantenoptik, Universität Hannover, Welfengarten 1, 30167 Hannover

In der Vergangenheit sind die meisten wissenschaftlichen Satellitenprojekte der Erkundung unseres Planetensystems, der Sonnen- und Erdbeobachtung sowie der Astronomie gewidmet gewesen. Inzwischen hat es jedoch ganz wesentliche Fortschritte im Bereich der Atomphysik, der Optik und Metrologie gegeben, die ganz neue Perspektiven für Satellitenexperimente bzw Projekte auf der Internationalen Weltraumstation eröffnen. Im Rahmen des Vortrages werde ich eine kurze Bilanz der bisherigen Aktivitäten ziehen und dann besonders auf die neuen Möglichkeiten, wie sie heutige moderne Methoden der Optik und der Atomoptik am Quantenlimit bieten, eingehen.

Plenarvortrag

PV IX Fr 09:45 Stadthalle

Deceleration and Trapping of Neutral Dipolar Molecules

• GERARD MEIJER^{1,2} – ¹FOM Institute for Plasma Physics 'Rijnhuizen', Edisonbaan 14, NL-3439 MN Nieuwegein, The Netherlands – ²Dept. of Molecular and Laser Physics, University of Nijmegen, Toernooiveld 1, NL-6525 ED Nijmegen, The Netherlands

Over the past few decades, physicists have steadily learned to cool atoms to lower and lower temperatures and to gain increasing control over them, with exciting and sometimes unforeseen consequences. The payoffs have included atom interferometry, precision spectroscopy, Bose-Einstein condensates, and even atom lasers. Not surprisingly, those who work with molecules rather than atoms also want in the game. The challenges - formidable enough for atoms - loom even larger for molecules. Nevertheless, a number of chemical physicists have entered the quest, with the goal of bringing molecules to sub millikelvin temperatures, slow enough to be trapped or otherwise manipulated (See: B.G. Levi, 'Hot prospects for ultracold molecules', *Physics Today* 53 (2000) 46-50). In this presentation an overview will be given of the different methods that are currently employed to produce samples of 'Cold Molecules'. In particular, the method to actively decelerate and subsequently trap dipolar molecules using time-varying inhomogeneous electric fields, a method pioneered in our lab, will be explained in detail, and the fascinating future prospects of this experimental approach will be sketched.

Fachverband Atomphysik (A)

Prof. Dr. U. Heinzmann
Lehrstuhl für Molekül- und Oberflächenphysik
Universität Bielefeld
Universitätsstraße 25
33615 Bielefeld
Telefon: +49(0)521/106-5469
Telefax: +49(0)521/106-6001
uheinzm@physik.uni-bielefeld.de

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

Hauptvorträge

- A I **Quantenkryptographie mit verschränkten Zweiphotonenzuständen**, WOLFGANG TITTEL
- A II **Kohärente Atomoptik mit dem Atomlaser**, MICHAEL KÖHL, THEODOR W. HÄNSCH, TILMAN ESSLINGER
- A III **Kristalline Ionenstrahlen**, TOBIAS SCHÄTZ, ULRICH SCHRAMM, DIETRICH HABS
- A IV **Experimente mit einzelnen Atomen – vom Test der Grundlagen der Quantenphysik zu einer neuen Atomuhr und andere Anwendungen**, HERBERT WALTHER
- A V **Kontrollierte Prozesse mit neutralen Atomen: Einzelne Atome erwarten einzelne Photonen**, DIETER MESCHEDÉ
- A VI **Fundamental limits for coherent manipulation on atom chips**, CARSTEN HENKEL, PETER KRÜGER
- A VII **IR-UV Doppelresonanzspektroskopie an der DNA-Base Adenin**, KARL KLEINERMANN, CHRISTIAN PLÜTZER
- A VIII **Photodissoziation und Käfigeffekt von Molekülen in verschiedenen Clusterumgebungen**, UDO BUCK
- A IX **Minilabor aus Heliumtröpfchen – Synthese und Charakterisierung von Komplexen im Millikelvin-Bereich**, F. STIENKEMEIER, P. CLAAS, M. WEWER, C.P. SCHULZ
- A X **Das magnetische Moment des Myons - Gegenwärtiger Stand der Forschung und zukünftige Möglichkeiten**, KLAUS JUNGMANN
- A XI **Transversales Kühlen und Heizen von Ionen in Kristallen**, FLORIAN GRÜNER, WALTER ASSMANN, MARIO SCHUBERT, FRIEDHELM BELL, SARKIS KARAMIAN, JENS-ULRIK ANDERSEN
- A XII **Nicht-Sequentielle Doppelionisation von Atomen in intensiven Laserfeldern**, ANDREAS BECKER, F.H.M. FAISAL

- A XIII **Ein neuer Wert für die Masse des Elektrons**, THOMAS BEIER
- A XIV **Sektorfeldmassenspektrometrie: Energetik und Dynamik zerfallender Molekülionen**, TILMANN MÄRK, RAJENDRA PARAJULI, SARA MATT, PAUL SCHEIER, ALEKSANDAR STAMATOVIĆ
- A XV **Electrodynamical Trapping - A Tool for Cold Gas Phase and Surface Studies Relevant to Astrophysical Chemistry**, STEFAN SCHLEMMER
- A XVI **Photoelektronenspektroskopie an freien massenselektierten Metallclustern**, BERND V. ISSENDORFF
- A XVII **Ion-impact multiple ionization and fragmentation of molecules**, N.M. KABACHNIK, B. SIEGMANN, U. WERNER, H.O. LUTZ
- A XVIII **Fluoreszenzanalyse nach Innerschalen-Anregung freier Atome und Moleküle**, MICHAEL MEYER
- A XIX **Optical dipole-dipole coupling between two individual molecules**, CHRISTIAN HETTICH, CARMEN SCHMITT, JAN ZITZMANN, SERGEI KÜHN, VAHID SANDOGHDAR
- A XX **Quantenphasenübergang zwischen superfluider und Mott-Isolator Phase in einem ultrakalten Gas von Atomen**, IMMANUEL BLOCH, MARKUS GREINER, OLAF MANDDEL, T.W. HÄNSCH
- A XXI **Spin Resonanz mit gespeicherten Ionen**, CH. WUNDERLICH

Die Hauptvorträge A I bis A VI und A XIX bis A XXI sind gemeinsame Hauptvorträge mit dem FV Quantenoptik.

Die Hauptvorträge A VII bis A IX, A XV und A XVIII sind gemeinsame Hauptvorträge mit dem FV Molekülphysik.

Die Hauptvorträge A XIII und A XIV sind gemeinsame Hauptvorträge mit dem FV Massenspektrometrie.

Fachsitzungen

- A 1.1 - 1.8 **Multiphotonen I**
- A 2.1 - 2.8 **Cluster I: Moleküle und Atome in Heliumclustern** (gemeinsam mit FV Molekülphysik)
- A 3.1 - 3.7 **Experimentelle Verfahren**
- A 4.1 - 4.7 **Atomstöße**
- A 5.1 - 5.7 **Cluster II** (gemeinsam mit dem FV Molekülphysik)
- A 6.1 - 6.8 **Elektronenstreuung/-rekombination**
- A 7.1 - 7.5 **Ion/Molekül/Festkörperstöße**
- A 8.1 - 8.2 **Cluster III** (gemeinsam mit FV Molekülphysik)
- A 9.1 - 9.26 **Poster I**

- A 10.1 - 10.8 **Photoionisation I** (gemeinsam mit FV Molekülphysik)
- A 11.1 - 11.8 **Atomspektroskopie**
- A 12.1 - 12.8 **Cluster IV: Molekulare Cluster, Theorie** (gemeinsam mit FV Molekülphysik)
- A 13.1 - 13.8 **Photoionisation II** (gemeinsam mit FV Molekülphysik)
- A 14.1 - 14.8 **Multiphotonen II / Theorie**
- A 15.1 - 15.7 **Cluster V** (gemeinsam mit FV Molekülphysik)
- A 16.1 - 16.4 **Photoionisation III** (gemeinsam mit FV Molekülphysik)
- A 17.1 - 17.4 **Atome in äusseren Feldern**
- A 18.1 - 18.16 **Poster II**

Auf die fachliche Nähe zu dem Symposium SYFS Femtosekundenspektroskopie Di 14:00–18:30 in HS 15/E07 wird besonders hingewiesen.

Mitgliederversammlung des Fachverbands Atomphysik

Do 12:20–13:00 HS 15/E10

Tagesordnung:

1. Bericht des Vorsitzenden
 - a) Frühjahrstagung Osnabrück
 - b) Vorstandsrat
2. Zukünftige Tagunge
3. Wahl des neuen Vorsitzenden
Wahlvorschlag H. Schmidt-Böcking, Frankfurt
4. Wahl des neuen stellvertretenden Vorsitzenden
Wahlvorschlag J.M. Rost, Dresden
5. Verschiedenes

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



67. Physikertagung
und
AMOP-Frühjahrstagung
Universität Hannover
24. - 28. März 2003



Grußwort

Zur 67. Physikertagung vom 24. - 28. März 2003 in Hannover heiße ich Sie herzlich willkommen. Nach 1992 treffen sich die Physikerinnen und Physiker aus Deutschland erneut zur Physikertagung in Hannover. Sie wird im Welfenschloß, dem Hauptgebäude der Universität in Hannover stattfinden, und ich bin sicher, dass dieser Rahmen der Tagung ein ganz besonderes Flair geben wird. Ausgerichtet wird die Tagung vom Institut für Quantenoptik der Universität Hannover, eines der großen und bedeutenden Universitätsinstitute auf diesem Gebiet in Deutschland.

Das Programm dieser Tagungswoche wird ganz wesentlich von den großen Fachverbänden des Arbeitskreises AMOP geprägt. Im Mittelpunkt stehen also die Atom- und Molekülphysik und die Quantenoptik sowie die Massenspektrometrie. Aber auch die theoretischen und mathematischen Grundlagen der Physik, die Gravitation und Relativitätstheorie sowie Umweltphysik und Akustik bilden zusammen wichtige fachliche Stützpfeiler der Hannoveraner Tagung. Wie üblich wird die Haupttagung der DPG begleitet von den Arbeitskreisen Physik und Abrüstung, Chancengleichheit, Energie und Information. Einem Trend der letzten Jahre folgend, ist die DPG-Tagung durch eine ganze Reihe fachlicher Symposien gekennzeichnet, die in diesem Jahr besonders stark interdisziplinären Charakter haben und gleichzeitig sehr aktuell sind. Thematische Schwerpunkte sind etwa biologische Moleküle in der Gasphase, Meteorologie- und Atmosphärenforschung, Klimaänderung, nichtlineare Optik, photoneninduzierte Mehrteilchenprozesse in Atomen und Molekülen, photonische Kristalle sowie Spektroskopie und Umwelt.

Selbstverständlich steht bei der Physikertagung die Physik im Mittelpunkt. Schon an der Auswahl der Themen für die Symposien wird aber deutlich - und das wird ein wesentliches Charakteristikum der Hannoveraner Tagung sein, dass sich die Physik in einem gesellschaftlich-politischem Umfeld bewegt, und dass in dem selben Maß wie physikalische Themen zunehmend die gesellschaftlich-politische Diskussion beeinflussen, dies auch eine Rückwirkung auf die Themenauswahl an einer Physikertagung hat. Dies zeigt sich besonders deutlich an der Auswahl der Plenarvorträge. Neben einer ganzen Reihe zentral in der Physik angesiedelter Themen, spielen Energiefragen, der Klimawandel, der Umgang mit Kernwaffen und ihren Hinterlassenschaften eine deutliche Rolle im Programm der Plenarvorträge der Hannoveraner Tagung. Ein besonderes Ereignis ist der Abendvortrag am Mittwoch, in dem der Nobelpreisträger Wolfgang Ketterle über die kälteste Materie im Universum berichtet.

Ich danke dem örtlichen Organisationsteam und den technischen Helfern sowie den Vorsitzenden der beteiligten Fachverbände und Arbeitskreise für die Vorbereitung und Organisation der Tagung sehr herzlich. Mein Dank gilt auch der Wilhelm und Else-Heraeus Stiftung, deren Förderprogramm es vielen Diplomanden und Doktoranden erst ermöglicht, an dieser Tagung teilzunehmen. Der Stadt Hannover danke ich für ihre Gastfreundschaft.

Ich wünsche der Tagung ein gutes Gelingen und allen Teilnehmern interessante Gespräche und Begegnungen sowie einen angenehmen Aufenthalt in Hannover.

Roland Sauerbrey

Präsident der Deutschen Physikalischen Gesellschaft

Zur Organisation der Tagung

Veranstalter

Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V.
Hauptstraße 5
D-53604 Bad Honnef
Telefon: +49 (0)2224 - 9232 - 0
Telefax: +49 (0)2224 - 9232 - 50
e-mail: dpg@dpg-physik.de
www: www.dpg-physik.de

Beteiligte Fachverbände

Atomphysik (A), Akustik (AK), Gravitation und Relativitätstheorie (GR), Massenspektrometrie (MS), Molekülphysik (MO), Theoretische und Mathematische Grundlagen der Physik (MP), Quantenoptik (Q), Umweltphysik (UP)

Beteiligte Arbeitskreise

Arbeitskreis Physik und Abrüstung (AKA), Arbeitskreis Chancengleichheit (AKC), Arbeitskreis Energie (AKE), Arbeitskreis Information (AKI)

Symposien

Biologische Moleküle in der Gasphase (SYBM), Fortschritte der Meteorologie und der Atmosphärenforschung durch neue Messverfahren (SYFM), Ursachen und Folgen von Klimaänderungen (SYKL), Nichtlineare und transversale Optik (SYNO), Photoneninduzierte Mehrteilchen-Wechselwirkungen in Atomen und Molekülen (SYPI), Photonische Kristalle (SYPK), Spektroskopie und Umwelt (SYSU)

Wissenschaftliche Tagungsleitung

J. Altmann (AKA), M. Bessenrodt-Weberpals (AKC), D. Görlitz (AKI), M. Havenith-Newen (MO), S. Hirsekorn (AK), M. Keilhacker (AKE), C. Kiefer (GR), G. Rempe (Q), W. Roether (UP), F. Scheck (MP), H. Schmidt-Böcking (A), K. Wendt (MS)

Örtliche Tagungsleitung

Prof. Dr. E. Tiemann und Prof. Dr. W. Ertmer
Universität Hannover
Institut für Quantenoptik
Welfengarten 1,
D-30167 Hannover
Telefon: (0511) 762-3306 oder -3242
Telefax: (0511) 762-2211
e-mail: DPG2003@iqo.uni-hannover.de

Programm

Das Programm umfasst 1001 Beiträge, die sich wie folgt verteilen:

- 17 Plenarvorträge
- 108 Hauptvorträge
- 499 Kurzvorträge
- 316 Poster
- 50 Fachvorträge
- 11 Gruppenberichte

Plenarvorträge

Plenarvortrag

PV I Mo 09:00 Audimax

Gravitationswellenastronomie - Die ersten Detektoren gehen in Betrieb!

- KARSTEN DANZMANN – Universität Hannover und Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik

In diesem Jahr beginnen die ersten km-grossen laserinterferometrischen Gravitationswellendetektoren mit der Datenaufnahme. Das deutsch-britische GEO600 Projekt mit einem Detektor in Hannover und das amerikanische LIGO Projekt mit jeweils einem Detektor in den Bundesstaaten Washington und in Louisiana haben die gemeinsame Analyse ihrer Daten vereinbart. Das französisch-italienische VIRGO Interferometer bei Pisa wird voraussichtlich im Jahr 2004 ebenfalls Daten beisteuern. Für das ESA/NASA Weltraumprojekt LISA, ein Interferometer mit 5 Mio. km langen Armen, beginnt in diesem Jahr die Hardware-Entwicklung für die Technologie-Demonstrationsmission SMART-2 mit einem Start im Jahr 2006.

Plenarvortrag

PV II Mo 09:45 Audimax

Quantengravitation und Topologie

- DOMENICO GIULINI – Universität Freiburg, Fakultät für Physik, Freiburg im Breisgau

Allen Versuchen eine Quantentheorie der Gravitation zu finden ist gemeinsam, dass sie wesentliche Strukturelemente der klassischen Theorie übernehmen. Zu diesen gehört insbesondere die Invarianz unter allgemeinen (differenzierbaren) Punkttransformationen, die das zentrale Charakteristikum der Allgemeinen Relativitätstheorie ist. Versuche diese Invarianz in der Quantentheorie zu implementieren führen u.a. auf einige faszinierende und teilweise ungelöste topologische Probleme, von denen eine Auswahl in diesem Vortrag angesprochen werden sollen.

Plenarvortrag

PV III Di 09:00 Audimax

Energie: Optionen für die Zukunft

- KLAUS HEINLOTH – Physikalisches Institut, Universität Bonn, Nussallee 12, D-53115 Bonn

Wieviel Energie wir brauchen werden, hängt ab von den Entwicklungen von Bevölkerung, Wirtschaft und Energieeffizienz. Zur Deckung des künftigen Energiebedarfs haben wir eine Fülle von Optionen

- für innovative Bereitstellung von Strom aus Wärmekraft-Turbinen-Generatoren und Brennstoffzellen, aus Wasser, Wind und Sonne, aus Kernspaltung und Kernfusion;
- für innovative Nutzung von Wärme aus Sonne und Erde, vor allem zur Heizung angemessener gebauter Häuser;
- für innovative Befriedigung des Bedarfs an Verkehr, zum einen auf der Strasse und in der Luft unter Nutzung umweltschonender Treibstoffe, zum anderen auf der Schiene;
- und vielleicht für neue, wünschenswerte Felder unserer Lebensgestaltung.

Plenarvortrag

PV IV Di 09:45 Audimax

Kohärenz und Streuung von Photo- und Augerelektronen

- UWE BECKER – Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft, Faradayweg 4-6, 14195

Berlin

Die als Ergebnis der Wechselwirkung von energiereichen Photonen mit Atomen, Molekülen oder Clustern erzeugten Fragmente, wie Elektronen und Fragmentionen, werden in zunehmenden Maße nicht mehr getrennt, sondern in wechselseitiger Koinzidenz nachgewiesen [1]. Dies erlaubt Einblicke in Eigenschaften sowohl der erzeugten Fragmente als auch des Ausgangstargets, die bisher der Untersuchung nicht zugänglich waren. Dies sind vor allem Kohärenz- und Streueigenschaften von Photoelektronen, die sich aus der ursprünglich delokalenen oder lokalen Verteilung der im Target gebundenen Elektronen ergeben. Diese Eigenschaften führen zu charakteristischen Intensitäts- und Winkelverteilungen der emittierten Elektronen, die Rückschlüsse auf die elektronische Ladungsverteilung im Target zulassen [2]. Elektronenemission aus schnell dissoziierenden Systemen besitzt ein besonders großes Potential für derartige Untersuchungen, da die durch den Dopplereffekt bewirkte Entkopplung der gestreuten, von der direkt emittierten Elektronenwelle, neue Möglichkeiten zur Strukturuntersuchung von dynamischen Systemen, wie dissoziierenden Molekülen, ermöglicht. Dies wird an Hand der atomaren Autoionisation kleiner, symmetrischer Moleküle nach K-Schalenanregung eines ihrer äquivalenten Atome näher erläutert.

[1] T. Jahnke et al., Phys. Rev. Lett. **88**, 073002 (2002), O. Geßner et al., Phys. Rev. Lett. **88**, 193002 (2002)

[2] A. Rüdell et al., Phys. Rev. Lett. **89**, 125503 (2002)

Plenarvortrag

PV V Mi 09:00 Audimax

Quantum information and quantum optical systems

- I. CIRAC – Max-Planck Institut für Quantenoptik, Garching

Quantum information processing and communication is a multidisciplinary field of research in which the goal is to use some of the intriguing properties of quantum mechanics in order to process and transmit information. For the moment, there are very few systems on which one can test the main ideas of quantum computing, perhaps the most important application in this field. On the one hand, we have quantum optical systems, typically atoms or ions, which interact with laser fields and that are trapped by electromagnetic forces. On the other, we have solid state devices (quantum dots or superconductor devices, for example) which can be electronically controlled. In this talk I will revise some of the ideas of how to perform quantum computations using atoms, ions and photons, and present some other applications of quantum information theory.

Plenarvortrag

PV VI Mi 12:30 Audimax

Massive Schwarze Löcher in Galaxienkernen

- REINHARD GENZEL – Max-Planck Institut für extraterrestrische Physik, Garching und Dept. of Physics, University of California, Berkeley – Träger der Stern-Gerlach-Medaille

Seit der Entdeckung der Quasare vor etwa 40 Jahren haben sich die Indizien gehäuft, dass in den Zentren von Milchstraßensystemen massive schwarze Löcher sitzen, die durch Akkretion von Gas und Sternen effizient Gravitationsenergie in Strahlung umwandeln. Durch hochauflösende Messungen im Infrarot- und Radiobereich ist es jetzt im Zentrum unserer eigenen Milchstraße gelungen, einen überzeugenden Beweis für diese Hypothese zu liefern. Hierbei haben neue Entwicklungen in der Infrarotinstrumentierung und der adaptiven Optik am neuen Großteleskop der ESO, dem VLT, eine wichtige Rolle gespielt. Es werden diese

neuen Messungen und ihre Konsequenzen für die Entstehung von schwarzen Löchern diskutiert.

Plenarvortrag

PV VII Mi 14:00 Audimax

Schulbeispiele in neuer Sicht: Atome, Moleküle, und Übergangsmetalle

• MARTIN GUTZWILLER – IBM Research Emeritus und Yale University – Träger der Max-Planck-Medaille

Der Magnetismus von Fe, Co, und Ni spiegelt sich schon im Wasserstoff-Molekül wider, deren zwei Elektronen sich gemäß Hund frei bewegen, aber gemäß Heitler jede Anhäufung im selben Atom vermeiden. Frage: Wie sieht eine Wellenfunktion für die vielen Elektronen im Nickel aus, welche beide Eigenschaften verkörpert? Andere Frage: Kann das Spektrum von wenigen Elektronen in verschiedenen Umgebungen klassisch verstanden werden? Zum Beispiel, das Wasserstoff-Atom in einem starken magnetischen Feld, die Doppel-Anregung im Helium-Atom, oder die elektromagnetischen Schwingungen in einem Hohlraum? Die Spurformel vermittelt eine direkte Beziehung zwischen den Energie-Niveaus (oder Resonanzen) und den klassischen periodischen Bahnen, wobei man entweder auf Grund der periodischen Bahnen das Spektrum berechnen, oder das experimentelle Spektrum direkt auf die klassischen Bahnen zurück führen kann.

Basic Physics in a new light: Atoms, Molecules, and Transition Metals The elements of the magnetism in Fe, Co, and Ni can be recognized already in the hydrogen molecule. Two electrons move around freely according to Hund; but according to Heitler they avoid running into each other inside the same atom. Question: How does a wavefunction look like for the many electrons in Ni that satisfies both requirements? Another question: Is it possible to understand classically the spectrum of a few electrons in various circumstances? For example, the hydrogen atom in a strong magnetic field, the double excitation in a helium-atom, or the electromagnetic vibrations in a cavity? The trace formula establishes a direct relation between the energy levels (or resonances) on one hand and the classical periodic orbits on the other hand. It is then generally possible either to calculate an approximate spectrum with the help of the periodic orbits, or to analyze an experimental spectrum in terms of the classical orbits.

Plenarvortrag

PV VIII Mi 14:30 Audimax

Heavy Quarks and Leptons in Particle Physics

• BRIAN FOSTER – H H Wills Physics Laboratory, Bristol University, UK – Träger des Max-Born-Preises

The discovery of the first heavy quark, charm, in the so-called November Revolution of 1974 marked a complete change of paradigm in particle physics. The subsequent discovery of the tau heavy lepton and the bottom and top quarks has served only to heighten the importance of these particle in our understanding of the fundamental forces of nature. After a brief historical overview, including those areas with which I have been involved, I will discuss what we have learnt about the strong interaction through the study of heavy quarks at HERA and about the difference in the behaviour of matter and anti-matter via the B factories at Stanford and at KEK in Japan. Finally I will look to the future role of heavy quarks at the Large Hadron Collider and the Linear Collider, where their importance will, if anything, become even greater.

Plenarvortrag PV IX Mi 15:00 Audimax
Relativistische Quantendynamik in extrem starken Laserpulsen

- CHRISTOPH H. KEITEL – Universität Freiburg – Träger des Gustav-Hertz-Preises

Die Licht-Materie Wechselwirkung wird untersucht für Situationen des gemeinsamen Auftretens von extrem starken Kräften in mehrfach und hoch geladenen Ionen und den derzeit intensivsten Laserpulsen. Dabei geht es besonders um das genaue Verständnis der resultierenden relativistischen Quantendynamik im Tunnel- und Multiphotonen Bereich wie um die Optimierung der Erzeugung von hochenergetischen Teilchen und von kohärentem Röntgenlicht. Aspekte der Rolle des Vakuums sowie der Hochenergielaserphysik werden abschließend angesprochen.

Plenarvortrag PV X Mi 16:00 Audimax
Aufbau und Charakterisierung eines gepulsten, lasergestützten Gas-Targets zur Erzeugung weicher Röntgenstrahlung

- C. PETH, S. KRANZUSCH UND K. MANN – Laser-Laboratorium Göttingen e.V., Hans-Adolf-Krebs-Weg 1, 37077 Göttingen – Träger des Georg-Simon-Ohm-Preises

In der Halbleiterindustrie wird zur Strukturierung von Wafern die optische Projektionslithographie eingesetzt. Die erzielte Auflösung ist dabei proportional zur verwendeten Wellenlänge, so dass immer kurzwelligere Strahlung verwendet werden muss, um kleinere Strukturbreiten und somit leistungsfähigere Schaltkreise herstellen zu können. Stand der Technik ist der Einsatz von Excimer-Lasern mit den Wellenlängen 248nm, 193nm und demnächst 157nm. Strukturbreiten deutlich unter 80nm sind allerdings nur von neuartigen Technologien zu erwarten, von denen die Lithographie im extrem ultravioletten Spektralbereich (8-40nm) derzeit am Aussichtsreichsten ist. Am Laser-Laboratorium Göttingen werden Strahlungsquellen im extremen Ultraviolett auf Basis laserproduzierter Plasmen zur Charakterisierung von Optiken und Sensoren im Wellenlängenbereich von 11 bis 13nm entwickelt. Die Erzeugung von EUV-Strahlung erfolgt dabei durch Fokussierung eines gütegeschalteten Nd:YAG-Lasers in einen gepulsten Gasstrahl. Aufgrund der geringen freien Weglänge der EUV-Strahlung unter Atmosphärendruck wird das laserproduzierte Plasma unter Vakuumbedingungen bei Drücken von unter 10^{-5} bar erzeugt. Durch Verwendung der Target-Gase Xenon oder Sauerstoff kann sowohl breit- als auch schmalbandige EUV-Strahlung gewonnen werden. Eine hohe Konversion der einfallenden Laserstrahlung in EUV-Strahlung wird erzielt, wenn der Absorptionsgrad der Laserstrahlung im Targetgas hoch ist. Dazu ist eine hohe Teilchenzahldichte notwendig, deren Verteilung stark von der Düsengeometrie des Gas-Targets und vom Gasdruck abhängt. Zur Charakterisierung der Gasdichteverteilung wurde die Rayleigh-Streuung von kurzwelligem Laserlicht am Gasstrahl gemessen. Verschiedene Düsen wurden getestet, um die Intensität der EUV-Strahlung sowie die Form, die Abmessungen und die Lagestabilität des Plasmas zu optimieren. Die Charakterisierung des Plasmas hinsichtlich dieser Größen ist auch für eine effiziente Nutzung der EUV-Strahlung durch nachfolgende Optiken von großem Interesse. Die Untersuchung dieser wichtigen Quell-Parameter erfolgte mit einer eigens entwickelten Lochkamera, die nur im Wellenlängenbereich von 7 bis 17nm empfindlich ist. Das Prinzip der Lochkamera wurde verwendet, da eine Abbildung des Plasmas im extrem ultravioletten Spektralbereich mit refraktiven Optiken aufgrund der hohen Absorption der Strahlung in Festkörpern nicht möglich ist. Des Weiteren wur-

de auch eine drehbare Lochkamera konstruiert, die eine räumliche und winkel-aufgelöste Untersuchung der Abstrahlcharakteristik des Plasmas erlaubt. Mit dieser Kamera wurde eine starke azimutale Anisotropie der EUV-Strahlung festgestellt. Der Vergleich dieser Ergebnisse mit Messungen der Rayleigh-Streuung am Gasstrahl lieferte die Daten für ein semiempirisches Modell, das die Anisotropie der Plasmaemission aufgrund von Reabsorption der Strahlung im Targetgas erklärt.

Plenarvortrag

PV XI Mi 16:30 Audimax

Die Entwicklung von Galaxien auf kosmologischen Zeitskalen

• UTA FRITZE - V. ALVENSLEBEN – Universitätssternwarte Göttingen – Trägerin des Hertha-Sponer-Preises

Bodengebundene Grossteleskope der 10m-Klasse und das Weltraumteleskop Hubble zeigen uns die überwältigende Vielfalt naher Galaxientypen in grossem Detail und extrem ferne Galaxien in schnell wachsender Zahl. Informationen im Optischen, NIR, Submm- und Radiobereich werden ergänzt durch Satellitenbeobachtungen im UV-, Röntgen- und IR-Bereich. Tiefe Surveys zeigen uns Galaxien über einen gigantischen Entfernungsbereich und in Entwicklungszuständen, die vom Beginn ihrer ersten Sternentstehung bis zu heutigen Altern reichen, jedoch immer nur in Momentaufnahmen. Informationen über Entwicklungszusammenhänge und Antworten auf die Frage, wie in der zur Verfügung stehenden Zeit aus einem sehr homogenen Urplasma die heute beobachtete Vielfalt an Galaxien entstehen konnte, können aus diesen Beobachtungen nur durch Vgl. mit detaillierten Modellen zur Galaxienentstehung und -entwicklung gewonnen werden. Diese Modelle müssen Physik und Chemie des Gases, Staub, den Prozess der Sternentstehung und die individuelle Entwicklung von Sternen berücksichtigen, sowohl die spektralen als auch die chemischen Eigenschaften der Stern-Gas-Gemische, wie sie über hochaufgelöste Spektroskopie beobachtet werden können, über möglichst grosse Wellenlängenbereiche beschreiben und kosmologische Effekte berücksichtigen. Während die ersten Modelle jeweils einen der 3 Aspekte der Galaxienentwicklung behandelten, versuchen wir heute, die chemische, spektrale und dynamische Entwicklung, die - wie viele Beobachtungen zeigen - eng miteinander verflochten sind, in konsistenter Weise gemeinsam zu modellieren, die Wechselwirkung von Galaxien untereinander und mit ihrer Umgebung zu berücksichtigen und die Galaxienentwicklung in kosmologische Strukturbildungsszenarien einzubetten.

The Evolution of Galaxies on Cosmological Timescales Groundbased 10m class telescopes and the Hubble Space Telescope show us the overwhelming variety of nearby galaxies in great detail as well as extremely distant galaxies in rapidly increasing numbers. Optical, NIR, submm, and radio data are supplemented by satellite observations at UV, X-ray and IR wavelengths. Deep surveys show galaxies over a gigantic range of distances and in evolutionary stages ranging from the onset of star formation all through today's ages. However, they can only show a status quo. Information about evolutionary links and an answer to the question how the presently observed variety of galaxies can have formed out of the very homogeneous plasma in the early Universe can only be obtained from a comparison of these observations with detailed models describing the formation and evolution of galaxies. These models must account for the physical conditions and chemical composition of the gas and dust, describe the process of star formation and the individual evolution of all the stars. They have to des-

cribe the spectral as well as the chemical properties of the mixture of stars and gas, which is accessible to high resolution spectroscopy, cover a large wavelength range and include cosmological effects. While the first galaxy evolution models could only describe either of the three aspects of galaxy evolution, we try today to model the spectral, chemical and dynamical evolution aspects in a consistent way as observations indicate how intimately they are coupled. Interactions among galaxies as well as between galaxies and their environment are investigated and galaxy evolution is beginning to be embedded into the larger framework of cosmological structure formation scenarios.

Plenarvortrag

PV XII Mi 17:00 Audimax

Stimulierte Raman-Streuung mit adiabatischer Passage: Neue Möglichkeiten bei der Manipulation von Atomen und Molekülen durch Laserstrahlung

• KLAAS BERGMANN – Fachbereich Physik der Universität, 67663 Kaiserslautern – Träger des Robert-Wichard-Pohl-Preises

Die seit etwa 1990 entwickelte Technik der stimulierten Raman-Streuung mit adiabatischer Passage (STIRAP) [1,2] erlaubt vollständigen Transfer der Besetzung eines Quantenzustandes QZ1 in einen anderen Quantenzustand QZ3 oder eine kohärente Überlagerung von Zuständen. Wesentliches Element dieses Prozesses ist eine resonante oder nahezu resonante Kopplung der langlebigen QZ1 und QZ3 jeweils durch einen 1-Photonen-Prozess an einen Zwischenzustand QZ2. Letzterer Zustand hat in der Regel eine Lebensdauer τ der Größenordnung 10 ns und kann in eine Vielzahl von Niveaus zerfallen. Wenn jedoch die Frequenz der Photonen der beiden Laser die 2-Photonen-Resonanz für den Übergang von QZ1 nach QZ3 erfüllt, und wenn die Laser zeitlich in geeigneter Weise verzögert auf das Atom oder Molekül einwirken, ist vollständiger Besetzungstransfer von QZ1 nach QZ3 möglich, auch wenn die beiden Strahlungsfelder in Resonanz mit dem Übergang nach QZ2 sind. Der Verlust durch Emission aus QZ2 in andere Niveaus wird unterbunden; auch dann, wenn die Wechselwirkungsdauer wesentlich länger als τ ist. Die Physik, welche diesem erstaunlichen Phänomen zugrunde liegt, sowie der enge Zusammenhang mit den sog. Dunkelresonanzen und dem Prozess der elektromagnetisch induzierten Transparenz, soll ebenso erläutert werden, wie die vielfältigen inzwischen realisierten Varianten von STIRAP und deren Anwendung in der Streuphysik, der Atom- und Quantenoptik sowie der Festkörperphysik.

[1] U. Gaubatz, P. Rudecki, S. Schieman, and K. Bergmann, Population Transfer Between Molecular Vibrational Levels by Stimulated Raman Scattering with Partially Overlapping Laser: A New Concept and Experimental Results *J. Chem. Phys.* **92**, 5363-5376 (1990)

[2] N.V. Vitanov, M. Fleischhauer, B.W. Shore, and K. Bergmann, Coherent Manipulation of Atoms and Molecules by Sequential Pulses in: *Advances of Atomic, Molecular, and Optical Physics*, **46**, 55 - 190 (2001) (eds. B. Bederson, H. Walther, Academic Press)

Plenarvortrag

PV XIII Mi 20:00 Audimax

Ultrakalte Quantengase - die kälteste Materie im Universum

• WOLFGANG KETTERLE – MIT, Cambridge, Massachusetts, USA – Öffentlicher Abendvortrag

Was passiert, wenn ein Gas bis zum absoluten Nullpunkt abgekühlt wird? Es öffnet sich ein neues Fenster in die Quantenwelt, da alle Atome beginnen, „im Gleichschritt zu marschieren“, sie bilden eine riesige Materiewelle das Bose-Einstein-Kondensat. Dieses Phänomen

wurde 1925 von Albert Einstein vorhergesagt, aber erst 1995 beobachtet. Diese neue Form von Materie hat bemerkenswerte Eigenschaften. Die Atome verhalten sich wie eine Lichtwelle im optischen Laser - dies hat zur Entwicklung von Atomlasern geführt, intensiven Quellen von kohärenten Materiewellen, und auch zur Beobachtung von Superfluidität und quantisierten Vortices.

Plenarvortrag

PV XIV Do 09:00 Audimax

Laserspektroskopie molekularer Cluster

• KLAUS MÜLLER-DETHLEFS – Chair of Physical Chemistry, Department of Chemistry, The University of York, Heslington, York, YO10 5DD, Großbritannien

Molekulare Cluster, produziert im Überschall-Molekülstrahl, sind ideale Modellsysteme zur Untersuchung nicht-kovalenter Wechselwirkungen, die für die Struktur und Dynamik komplexer Systeme, wie Flüssigkeiten und Biomoleküle, von entscheidender Bedeutung sind. Die intermolekularen Van der Waals und Wasserstoffbrückenbindungen und die intermolekularen Schwingungen können in molekularen Clustern präzise und aussagekräftig mit modernen Methoden der optischen Laserspektroskopie untersucht werden. In den letzten zwei Jahrzehnten wurden große Fortschritte mit der resonanten Mehrphotonenionisation (REMPI), der Zero Electron Kinetic Energy (ZEKE) Photoelektronenspektroskopie, der UV oder IR Lochbrennspektroskopie sowie, neben der Mikrowellenspektroskopie, mit der Terahertz und IR Spektroskopie erzielt. Diese experimentellen Fortschritte wurden begleitet von immensen Fortschritten quantenmechanischer ab initio Methoden zur Berechnung von Potentialflächen, die heute aussagekräftige Ergebnisse auch für größere Cluster liefern. Der Plenarvortrag zeigt an verschiedenen Beispielen auf, wie die experimentelle und theoretische Methodenentwicklung zu einem wesentlich besseren Verständnis molekularer Cluster bis hin zu großen mikrosolvatierten Biomolekülen geführt hat und wie diese Ergebnisse auf noch komplexere Systeme angewendet werden können.

[1] C. E. H. Dessent and K. Müller-Dethlefs, Hydrogen-Bonding and Van der Waals Complexes Studied by ZEKE and REMPI Spectroscopy *Chem. Rev.* **100**, 3999 (2000)

[2] K. Müller-Dethlefs and P. Hobza, Non-covalent Interactions: A Challenge to Experiment and Theory *Chem. Rev.* **100**, 143 (2000)

Plenarvortrag

PV XV Do 09:45 Audimax

Klimawandel und Wetterextreme

• HARTMUT GRASSL^{1,2} – ¹Meteorologisches Institut, Universität Hamburg – ²Max-Planck-Institut für Meteorologie, Bundesstr. 55, D-20146 Hamburg

Der beobachtete Klimawandel führt unweigerlich zu veränderter Klimavariabilität, die in den großen Abweichungen vom langjährigen Mittelwert die Wetterextreme enthält. Da die Menschheit den Klimawandel wesentlich verursacht und höchstwahrscheinlich beschleunigt, muss unsere Infrastruktur neu geschützt werden. Nach einer Darstellung beobachteter Klimavariabilität, von deren Trends und deren hochgerechneter Veränderung, werden Hinweise für einen verbesserten Schutz vor Wetterextremen gegeben, die lokales Anpassen und globale Abwehr vereinen.

Plenarvortrag

PV XVI Fr 09:00 Audimax

Wie macht man das Fluoreszenzmikroskop schärfer? Fernfeldmikroskopie jenseits der Abbe-

Grenze

- STEFAN W. HELL – MPI Biophysikalische Chemie, Göttingen

Seit Ernst Abbes Arbeiten gilt gemeinhin, daß in einem fokussierenden Lichtmikroskop keine Auflösungen von besser als einer halben Wellenlänge, erzielt werden können. In einem konfokalen Mikroskop, dem zur Zeit schärfsten Standard-Lichtmikroskop, erreicht man bestenfalls Auflösungen von 150 nm in der Fokalebene und von 500 nm entlang der optischen Achse. Enger benachbarte Objekte können nicht mehr als getrennt wahrgenommen werden. Die Beugungsgrenze ist für die biologische Grundlagenforschung besonders nachteilig, weil nur fokussiertes, sichtbares Licht das Innere lebender Zellen abbilden kann. Wir berichten über physikalische Konzepte, die eine fundamentale Steigerung der Auflösung in der - für die Biologie sehr wichtigen - Fluoreszenzmikroskopie ermöglichen. Wir erläutern die physikalischen Effekte, die zur Überlistung der Beugungsgrenze führen, und zeigen erste Experimente zur Fluoreszenzmikroskopie mit 30-50 nm Auflösung, entsprechend etwa einem Zwanzigstel der Wellenlänge.

Plenarvortrag

PV XVII Fr 09:45 Audimax

Reducing Stockpiles and Use of Highly-Enriched Uranium

- FRANK VON HIPPEL – Program on Science and Global Security, Princeton University, USA

It would be relatively easy for terrorists to make a nuclear explosive out of highly-enriched uranium (HEU, containing more than 20% U-235) - especially out of weapon-grade uranium (WgU, > 90% U-235). Because of very low spontaneous neutron production in metallic uranium, it is possible to assemble a supercritical mass of 50-100 kg of WgU with a simple gun-type design with a low probability of a premature start of the fission chain reaction. About 1000 t of WgU have become excess as a result of the down-sizing of the Russian and U.S. nuclear arsenals. The U.S. has agreed to purchase 500 t from Russia after dilution to the 4-5% U-235 mixture used in power-reactor fuel. About 200 t of excess U.S. HEU is being blended down for such use. The U.S. is putting most of its own excess WgU in storage, however, for future use in naval-reactor fuel. While most of the world's HEU is in nuclear weapons and associated facilities, tens of tons exist in about 100 civilian research institutes worldwide where security is typically weak. Retrieval of the spent HEU fuel at these facilities - and of the fresh HEU fuel of shut-down facilities - and conversion of still-operating facilities to low-enriched uranium (LEU) should be among the most urgent tasks for our anti-terrorist efforts. A final focus should be on converting naval and Russian ice-breaker reactors to LEU. At least some of France's nuclear submarines already use LEU.

Fachverband Atomphysik (A)

Prof. Dr. H. Schmidt-Böcking
Institut für Kernphysik Universität Frankfurt
August-Euler-Straße 6
60486 Frankfurt
schmidtb@hsb.uni-frankfurt.de

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

Hauptvorträge

- A I **Excitation and Fragmentation: Seventy years of Entangled States**, JOHN BRIGGS
- A II **Localization and delocalization of coreholes in photoexcited molecules**, SVANTE SVENSSON
- A III **Doppel-Auger-Zerfälle**, JENS VIEFHAUS
- A IV **Zirkulardichroismus bei der Photoionisation polarisierter Atome und Photofragmentation chiraler Moleküle**, GEORGN PRÜMPER, SOPHIE KRÖGER, RALF MÜLLER, JENS VIEFHAUS, MICHAEL MARTINS, SLOBODAN CVEANOVIC, DANIEL ROLLES, TORALF LISCHKE, PETER ZIMMERMANN, UWE BECKER
- A V **Elektronische Struktur der 3d Metallatome - Einfluß von Korrelationseffekten und Multipllettstruktur**, MICHAEL MARTINS
- A VI **Korrelative Prozesse bei resonanten Anregungen in Edelgasatomen**, ARNO EHRESMANN, B. ZIMMERMANN, SVEN KAMMER, S. MICKAT, R. SCHILL, D. HASSELKAMP, K.-H. SCHATNER, B. LAGUTIN, V. SUKHORUKOV, PH. DEMEKHIN, I. PETROV, J. SCHUTOV, M. SCHLÜTER, L. WERNER, S. KLUMPP, H. SCHMORANZER
- A VII **Photoionisation von Ionen: zeitgespiegelter Elektroneinfang**, ALFRED MÜLLER
- A VIII **Ein- und Zweielektronenemission in der Photoionisation von einfachen raumfesten Molekülen**, THORSTEN WEBER, REINHARD DÖRNER, ACHIM CZASCH, TILL JAHNKE, LOTHAR SCHMIDT, ALLEN LANDERS, TIMUR OSIPOV, LEW COCKE, OTTMAR JAGUTZKI, MIKE PRIOR, HORST SCHMIDT-BÖCKING
- A IX **Production of cold anti hydrogen atoms in ATHENA**, ROLF LANDUA, ATHENA/AD-1-KOLLABORATION
- A X **Der atomare Doppelspalt: Interferenzen beim Elektroneinfang und Zerfall angeregter Atome**, STEPHAN FRITZSCHE
- A XI **Detailed laser spectroscopy studies of Rydberg series and narrow autoionizing resonances in gadolinium**, KLAUS BLAUM, BRUCE BUSHAW, WILFRIED NÖRTERSCHÄUSER, KLAUS WENDT
- A XII **Relativistische Quantendynamik beim Einfang von Elektronen in hochgeladene Ionen**, STÖHLKER THOMAS

- A XIII **Elektroneninduzierte Prozesse in freien und gebundenen Molekülen**, EUGEN ILLENBERGER
- A XIV **Chemistry with Electrons: Modication of Surfaces and Thin Films**, PETRA SWIDEREK
- A XV **Resonanz- und Schwellenphänomene bei der niederenergetischen Elektronenlagerung an Moleküle und Cluster**, MARTIN-W. RUF
- A XVI **Inelastische Stoßprozesse langsamer Elektronen mit Molekülionen**, A. WOLF, S. KROHN, H. KRECKEL, L. LAMMICH, M. LANGE, D. SCHWALM, D. STRASSER, D. ZAJFMAN
- A XVII **Winkel- und spinaufgelöste Zweielektronenemission (Photoelektron, Augerelektron)**, ULRICH HEINZMANN
- A XVIII **Atoms in half-cycle pulses: a laboratory for wavefunction tayloring, coherent control, and quantum chaos**, JOACHIM BURGDOERFER, D. ARBO, E. PERSSON, S. PUSCHKARSKI, C.O. REINHOLD, S. YOSHIDA
- A XIX **Attosecond entanglement of protons - Neutron and electron Compton scattering results**, C.ARIS C.-DREISMANN, TYNO ABDUL-REDAH, MAARTEN VOS
- A XX **Kartierung der Dynamik des Herzmagnetfeldes mit einem Zimmertemperatur-Magnetometer**, WEIS ANTOINE, GEORG BISON, ROBERT WYNANDS

Fachsitzungen

- A 1.1 - 1.6 **Hochauflösende Spektroskopie**
- A 2.1 - 2.6 **Multiphotonprozesse**
- A 5.1 - 5.7 **Atome in äusseren Feldern**
- A 6.1 - 6.8 **Ion-Molekülwechselwirkung**
- A 7.1 - 7.5 **Elektronenstreuung**
- A 8.1 - 8.5 **Atom-Atom/Molekülstöße**
- A 10.1 - 10.7 **Photoionisation**
- A 11.1 - 11.37 **Postersitzung**
- A 13.1 - 13.6 **Cluster und Potentialstreuung**
- A 14.1 - 14.7 **Fallen und Kühlung von Atomen und Ionen**
- A 15.1 - 15.7 **Atomspektroskopie 2**
- A 16.1 - 16.8 **Multiphotonprozesse 2**
- A 17.1 - 17.36 **Postersitzung 2**
- A 19.1 - 19.6 **Experimentelle Verfahren und Ion-Festkörperwechselwirkung**
- A 20.1 - 20.8 **Elektronenrekombination**
- A 21.1 - 21.4 **Ultraschnelle Phänomene & Spektroskopie 2**

Mitgliederversammlung des Fachverbands Atomphysik

Dienstag 12:15 - 12:45, F128 Tagesordnung:

1. Bericht des Fachverbandleiters
2. Tagungen 2004-6
3. Verschiedenes

Anregungen für weitere Topics bitte an den Fachverbandleiter

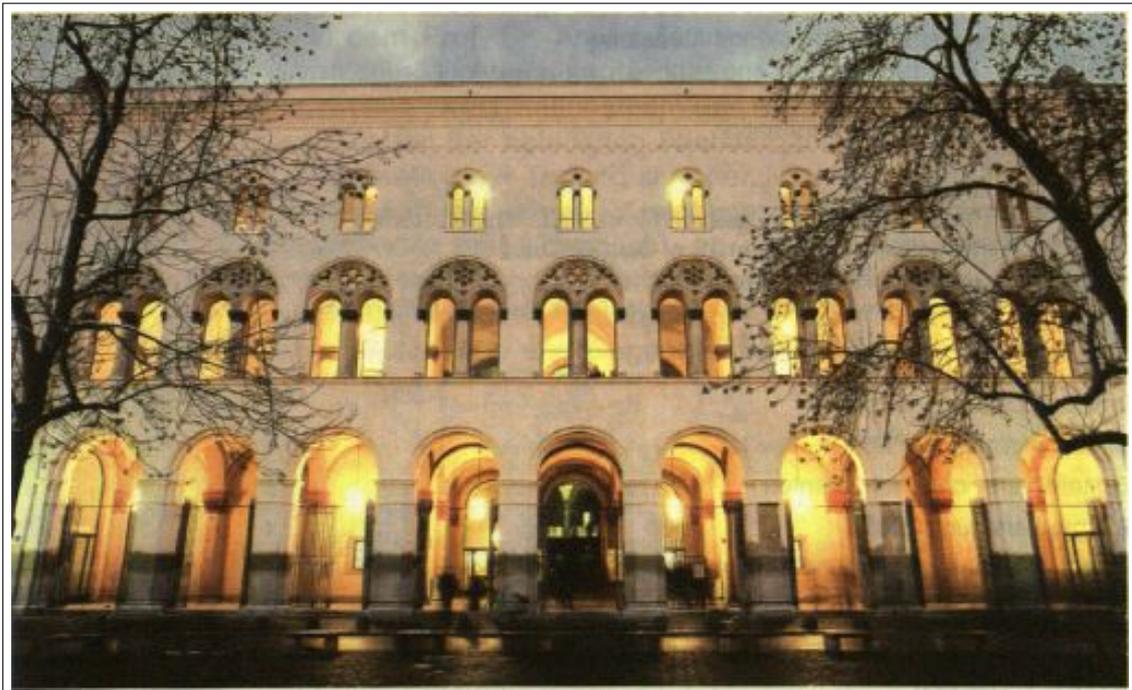
DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



68. Physikertagung
und
AMOP-Frühjahrstagung

Ludwig-Maximilians-Universität München

22. - 26. März 2004



Grußwort

Zur 68. Haupttagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft vom 22. - 26. März 2004 in München heiße ich Sie herzlich willkommen. Die diesjährige Tagung wird gemeinsam von Prof. Dr. Eberhard Riedle am Lehrstuhl für BioMolekulare Optik und Prof. Dr. Axel Schenzle, beide Sektion Physik der Ludwig-Maximilians-Universität München ausgerichtet.

Das Programm dieser Tagungswoche wird ganz wesentlich vom Arbeitskreis Atome, Moleküle, Quantenoptik und Plasmen (AMOP) geprägt. Im Mittelpunkt stehen also die großen Fachverbände Molekül- und Atomphysik und die Quantenoptik und Photonik, die zusammen mit der Akustik, der Umweltphysik, der Strahlenphysik und der Massenspektrometrie wichtige fachliche Stützpfeiler der Münchner Tagung bilden. Dabei ist es schon eine gute Tradition, dass die Haupttagung der DPG von den Arbeitskreisen "Physik und Abrüstung", "Chancengleichheit", "Energie" und "Information" begleitet wird. Einem Trend der letzten Jahre folgend, ist die DPG- Tagung durch eine ganze Reihe fachlicher Symposien gekennzeichnet, die sowohl einen stark interdisziplinären Charakter haben als auch gleichzeitig sehr aktuell sind. Ein besonderer thematischer Schwerpunkt dieser Haupttagung ebenso wie auch der Tagung des AKF in Regensburg ist die Biophysik. Beispiele dafür sind die Symposien "Biophotonik", "Nichtgleichgewichtsdynamik von Biomolekülen" und "Neue Erkenntnisse über die biophysikalischen Wirkungen niedriger Strahlungsdosen". Natürlich steht bei der Haupttagung immer die Physik im Mittelpunkt - aber schon an der Auswahl der Themen für die Symposien wird deutlich, dass sich die Physik in einem gesellschaftlich-politischem Umfeld bewegt, und dass in dem selben Maße, wie physikalische Themen zunehmend die gesellschaftlich-politische Diskussion beeinflussen, dies auch eine Rückwirkung auf die Themenauswahl auf einer Haupttagung hat. Dies zeigt sich besonders deutlich an der Auswahl der Plenarvorträge, wo neben zentral in der Physik angesiedelten Themen auch gesellschaftsrelevante Fragen dargestellt werden, z.B. das Potential der Physik in der Krebsforschung und bei der Entsorgung radioaktiver Hinterlassenschaften oder ethische Aspekte in der physikalischen Forschung. Ein besonderes Ereignis ist der Abendvortrag am Mittwoch, in dem Prof. Dr. Anton Zeilinger zum Thema "Wo Einstein nicht Recht hatte und trotzdem Wichtiges sagte" spricht.

Ich danke neben dem örtlichen Organisationsteam und allen technischen Helfern besonders auch den Vorsitzenden der beteiligten Fachverbände und Arbeitskreise für die Vorbereitung und Organisation der Tagung sehr herzlich. Mein Dank gilt auch der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung, deren weitsichtiges Förderprogramm es vielen Diplomanden und Doktoranden erst ermöglicht, an dieser Tagung teilzunehmen. Der Ludwig-Maximilians-Universität und der Landeshauptstadt München danke ich für ihre Gastfreundschaft. Ich wünsche der Tagung ein gutes Gelingen und allen Teilnehmern interessante Gespräche und Begegnungen sowie einen angenehmen Aufenthalt im schönen München.

Prof. Dr. Roland Sauerbrey,

Präsident der Deutschen Physikalischen Gesellschaft

Zur Organisation der Tagung

Veranstalter

Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V.
Hauptstraße 5
D-53604 Bad Honnef
Telefon: +49 (0)2224 - 9232 - 0
Telefax: +49 (0)2224 - 9232 - 50
e-mail: dpg@dpg-physik.de
www: www.dpg-physik.de

Beteiligte Fachverbände

Atomphysik (A), Molekulphysik (MO), Massenspektroskopie (MS), Quantenoptik und Photonik (Q), Strahlenphysik und Strahlenwirkung (ST), Umweltphysik (UP)

Für den Fachverband Akustik wurden keine Beiträge eingereicht.

Beteiligte Arbeitskreise

Arbeitskreis Physik und Abrüstung (AKA), Arbeitskreis Chancengleichheit (AKC), Arbeitskreis Energie (AKE), Arbeitskreis Information (AKI)

Symposien

Biophotonik (SYBP), Multifragmentimaging-Dynamik in Vielteilchensystemen (SYDV), Nonequilibrium Dynamics of Biomolecules (SYND), Ungewöhnliche Atome und Ionen (SYUA), Neue Erkenntnisse über die biophysikalischen Wirkungen niedriger Strahlendosen (SYWS)

Wissenschaftliche Tagungsleitung

H. Schmidt-Böcking (A), M. Havenith-Newen (MO), L. Schweikhard (MS), G. Rempe (Q), H.G. Paretzke (ST), U. Platt (UP), G. Neuneck (AKA), M. Bessenrodt-Weberpals (AKC), M. Keilhacker (AKE), D. Görlitz(AKI)

Örtliche Tagungsleitung

Prof. Dr. . E. Riedle
Ludwig-Maximilians-Universität
Lehrstuhl BioMolekulare Optik
Oettingenstraße 67
80538 München

Prof. Dr. A. Schenzle
Ludwig-Maximilians-Universität
Sektion Physik
Theresienstraße 37
80333 München

Barbara Podolski

Telefon: (089) 2180 9208

Telefax: (089) 2180 9209

e-mail: DPG2004@physik.uni-muenchen.de

Programm

Das Programm umfasst 1.014 Beiträge, die sich wie folgt verteilen:

- 20 Plenarvorträge
- 94 Hauptvorträge
- 480 Kurzvorträge
- 300 Poster
- 100 Fachvorträge
- 20 Gruppenberichte

Plenarvorträge

Plenarvortrag

PV I Mo 09:00 Aula

Quantencomputer - Traum und Realisierung

• RAINER BLATT – Institut für Experimentalphysik, Universität Innsbruck und Institut für Quantenoptik und Quanteninformation, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Innsbruck

Rechenoperationen beruhen immer auf realen physikalischen Prozessen, angefangen von der Dateneingabe, der Datendarstellung im Speicher, der Datenmanipulation in Form von Algorithmen bis hin zur Ausgabe der Endresultate. In herkömmlichen Computern können diese Prozesse klassisch beschrieben werden. Theoretisch ist seit einigen Jahren bekannt, dass mit quantenmechanischen Prozessen bestimmte Rechenoperationen sehr viel effizienter durchgeführt werden können. Daher besteht ein großes Interesse, einen Quantencomputer zu bauen. Dies erfordert die Implementierung von Quantenbits, Quantenregistern und Quantengattern sowie die Entwicklung von Quantenalgorithmen. Verschiedene Techniken zur Realisierung von Quantencomputern werden vorgestellt. Experimente zur Darstellung von Quantenregistern und Quantengattern mit gespeicherten Ionen in linearen Paul-Fallen werden diskutiert. Mit einem kleinen Quantencomputer können Bell-Zustände und verschränkte 3-Teilchen Zustände erzeugt und vermessen werden. Als eine erste Anwendung werden effiziente Präzisionsmessungen mit verschränkten Zuständen vorgestellt.

Plenarvortrag

PV II Mo 09:45 Aula

Mit Strahlung gegen Krebs: Neue Ansätze und Methoden in der Medizinischen Physik

• WOLFGANG SCHLEGEL – Universität Heidelberg und Deutsches Krebsforschungszentrum, Abteilung Medizinische Physik, Im Neuenheimer Feld 280, 69120 Heidelberg - Träger des Deutschen Krebspreises 2003

Die Strahlentherapie ist neben der Chirurgie die derzeit wichtigste Form der Behandlung bösartiger Tumorerkrankungen. Die Einführung der modernen Strahlentherapie mit hochenergetischen Röntgenstrahlen, erzeugt mit Elektronenlinearbeschleunigern im Energiebereich zwischen etwa 6 und 20 MeV, begann etwa vor 50 Jahren. Wesentliche Fortschritte und damit auch deutliche Verbesserungen der Behandlungsergebnisse haben jedoch erst in den letzten 10-15 Jahren stattgefunden. Dazu haben vor allem die modernen dreidimensionalen bildgebenden Verfahren der Medizin (Röntgen-Computer-Tomographie und Magnet-Resonanztomographie), die Entwicklung von 3D-Computerplanungsprogrammen sowie neue, hochpräzise Bestrahlungstechniken mit rechnersteuerbaren Kollimatorsystemen beigetragen. Eine weitere deutliche Steigerung der Wirksamkeit von Strahlenbehandlungen wird nun von der Intensitätsmodulierten Strahlentherapie (IMRT) erwartet, die derzeit in vielen Kliniken weltweit eingeführt wird. Der IMRT liegt eine neue Computerplanungs-Strategie nach dem inversen Prinzip und die Applikation inhomogener Strahlenfelder zugrunde. Damit gelingt es, auch sehr unregelmäßig geformte Tumoren hochdosiert und tumorkonform zu bestrahlen, ohne benachbartes gesundes Gewebe zu schädigen [1,2]. Weitere Fortschritte werden mittelfristig erwartet durch die Berücksichtigung strahlenbiologisch unterschiedlicher Substrukturen des Tumors, die sich durch biologische Bildgebung mit PET und fMRI erfassen lassen, sowie durch die Kompensation von Bewegungen und Veränderungen des Tumors

während der Strahlenbehandlung im Sinne einer biologisch und zeitlich adaptierten Therapie. Da Strahlung schwererer geladener Teilchen (z.B. Protonen- oder ^{12}C -Strahlung) gegenüber hochenergetischer Röntgenstrahlung sowohl aus physikalischer als auch aus strahlenbiologischer Sicht deutliche Vorteile in der Tumorbehandlung aufweisen, werden sich zukünftige Entwicklungen auch auf dieses Gebiet der Hadronen-Strahlentherapie konzentrieren [2,3]. Erste Erfahrungen in der ^{12}C -Therapie wurden in den letzten 5 Jahren an der GSI in Darmstadt gesammelt. In Deutschland wurde 2003 mit dem Bau klinischer Hadronen-Therapieanlagen begonnen.

[1] Schlegel, W.: Strahlentherapie heute: präzise, effektiv und sicher. Spektrum der Wissenschaft Spezial: Krebsmedizin II, (2003) 66-70

[2] Schlegel, W., Mahr A.: 3D Conformal Radiation Therapy, Multi-Media Introduction to Methods and Techniques. Springer, Berlin, Göttingen Heidelberg, NewYork, Tokyo (2001)

[3] Debus, J., Henke-Wendt, K.: Schwerionen-Therapie. Spektrum der Wissenschaft Spezial: Krebsmedizin II, (2003) 71-73

Plenarvortrag

PV III Di 09:00 Aula

Beschleunigermassenspektrometrie - Spurenisotopenmessungen auf neuen Bahnen

• WALTER KUTSCHERA – VERA-Laboratorium, Universität Wien, Österreich

Beschleunigermassenspektrometrie (AMS = Accelerator Mass Spectrometry) weist langlebige Radioisotope nicht durch den Zerfall sondern durch direktes Zählen der Atome nach. AMS kann daher auf beliebig langlebige (auch stabile) Isotope angewendet werden. Die extrem hohe Selektivität der Methode erlaubt geringste Isotopenverhältnisse im Bereich von 10^{-12} bis 10^{-16} zu messen und öffnete damit das Tor zum Nachweis langlebiger Radionuklide mit zum Teil millionenfach gesteigerter Nachweisempfindlichkeit. Dadurch wurden Anwendungen möglich, die mit den klassischen Zerfallsnachweismethoden undenkbar waren. Im Vortrag sollen sowohl die neuesten technischen Entwicklungen von AMS (z.B. Minaturisierung) als auch aktuelle Anwendungen für spezifische Isotope (von ^{14}C bis ^{244}Pu) diskutiert werden. Auch auf eine alternative Technik der Atomzählmethode, die Lasermassenspektrometrie, soll kurz eingegangen werden.

Plenarvortrag

PV IV Di 09:45 Aula

Zukünftige Optionen für die Entsorgung von hochradioaktiven Abfällen

• KURT KUGELER – Lehrstuhl für Reaktorsicherheit und -technik, RWTH Aachen, D-52062 Aachen und Forschungszentrum Jülich, D-52425 Jülich

Für die zukünftige langfristige Kernenergienutzung werden zwei Entsorgungsoptionen verfügbar sein: 1) die direkte Endlagerung abgebrannter Brennelemente oder hochaktiver Glas- und Keramik aus der Wiederaufarbeitung, 2) die Endlagerung sehr geringer langlebiger Reststoffmengen nach zusätzlichem Partitioning und Transmutation, beides in geologischen Formationen. Das derzeit wesentliche Argument für die zweite Variante ist, dass die Nachweisdauer für die Endlagerung von rund 1 Million Jahren auf rund 1000 Jahre verkürzt werden kann, da dann bereits eine ähnlich niedrige Radiotoxizität wie für eine Uranerzlagerstätte erreicht wird. Demgegenüber sind erheblich größere technische Aufwendungen im Vergleich zur direkten Endlagerung notwendig. Beide Varianten müssen wissenschaftlich fundiert im Hinblick auf eine Reihe von Vergleichsaspekten analysiert und bewertet werden, ehe fundierte Entscheidungen möglich sind. Entscheidungsrelevante Gesichtspunkte sind: Toxizi-

tätsindizes, Proliferationsaspekte, Plutoniumvernichtung bzw. -nutzung, Störfallmöglichkeiten, technisch bedingte und radiologisch bedingte Risiken, Freisetzungen im Betrieb, Nachweismöglichkeiten, Beurteilung von Langzeitaspekten, Kosten, Stand der Technik, technischer Aufwand und Komplexität, Akzeptanzfragen, Offenhalten von Optionen, energetische Aspekte, Entwicklungsmöglichkeiten. In diesem Beitrag werden heute bekannte Konzepte für Partitioning und Transmutations-Verfahren diskutiert (Stand bei Trennverfahren, Realisierungsmöglichkeiten für Targets, Protonenfenster, Kühlsysteme, Gesamtauslegung von ADS-Anlagen) und es werden Hinweise zu den oben angesprochenen Vergleichsaspekten gegeben. Auch die umfangreichen internationalen Bemühungen auf diesem Gebiet werden angesprochen.

Plenarvortrag

PV V Mi 09:00 Aula

Clusters as precursors of nano-objects

- CATHERINE BRÉCHIGNAC – Laboratoire Aimé Cotton CNRS, Orsay, Frankreich

Investigations of clusters made up from a few atoms, to several thousand atoms, from one to several tens of nanometers in diameter open new avenues for explorations of the physical factors and principles that underlie the transition from atomic and molecular regime to the condensed phase regime. The transition of matter from atomic to the solid state implies changes of organization which turn out to be more subtle and complex than was anticipated from scaling law. The methods of synthesizing small particles based on agglomerating atoms or molecules, form objects whose size is comparable to the nanostructures obtained by sculpting the material microscopically, by nano-lithography or nano-engraving for example. When it is isolated the cluster can be considered as a prototype of small finite system and constitute a tool for exploring the unexpected and unique properties of small finite objects, where each atom counts. When interacting they offer the possibility of use as elementary building blocks for new nano-architectures, making possible the control of matter at nanometer scale. In the light of several examples this paper will discuss the issues of the electronic excitation, the stability, the reactivity of metallic clusters as well as the new architectures made by self-organization of deposited clusters.

Plenarvortrag

PV VI Mi 12:15 Aula

Quanteninterferenz in der Fluoreszenz einzelner Atome und Anwendungen in der Quanteninformationsverarbeitung

- HERBERT WALTHER – Sektion Physik der Universität München und Max-Planck-Institut für Quantenoptik, D-85748 Garching bei München

Über die Quanteninterferenz des Fluoreszenzlichtes eingefangener Ionen lässt sich eine Verschränkung der Teilchen erzielen. Als Konsequenz wird eine Reihe von Phänomenen der Quanteninformation beobachtbar. Ein spektakuläres Beispiel ist, dass der Quanten-Such-Algorithmus (Grover-Algorithmus) ohne die Beobachtung der Spin-Dynamik der Ionen realisiert werden kann.

Plenarvortrag

PV VII Mi 14:00 Aula

Echtzeit-Neurodynamik

- KLAUS HEPP – Institut für Theoretische Physik, ETH Hönggerberg, HPZ F 10.4, CH-8093 Zürich, Schweiz – Träger der Max-Planck-Medaille

Struktur und Funktion zu verknüpfen ist das zentrale Problem der Neurobiologie. Als Physiker ist man eher in der Strukturforschung (Instrumentierung, Biophysik von neuronalen Netzen) erfolgreich, aber schon Helmholtz gelang eine meisterhafte Synthese von Struktur und Funktion in der Sinnesphysiologie und der Kontrolle der Augenbewegungen. Moderne Methoden erlauben es, in die "graue Box" hineinzuschauen. Da das Gehirn in Echtzeit komplexe sensomotorische Transformationen implementiert, kann man heute in der Verknüpfung von Sehen, Bewegungssinn und Oculomotorik hochinteressante "Berechnungen" durch das Gehirn verfolgen. Dies will der Vortragende an Beispielen illustrieren und mit einem Konstrukt der neuromorphen Robotik vergleichen, mit "Ada", dem intelligenten Raum, der vom Zürcher Institut für Neuroinformatik für die Schweizerische Landesausstellung Expo.02 geschaffen wurde.

Plenarvortrag

PV VIII Mi 14:30 Aula

Dynamic properties of liquid films

- DOMINIQUE LANGEVIN – Laboratoire de Physique des Solides, UMR 8502 - Université Paris-Sud, Bât. 510 - 91405 Orsay cedex – Trägerin des Prix Gentner-Kastler

Surfactant molecules adsorb at liquid interfaces forming monomolecular layers that give remarkable properties to these surfaces. They allow in particular to stabilize freely suspended liquid films, the so called "soap films", similar to those that cover the bubbles surface in foams. When the liquid possesses a microstructure, and when the film surfaces are close enough (less than 100nm), a film stratification (ordering) is observed. We have used aqueous solutions of ionic polymers (polyelectrolytes) that form networks in bulk when the polymer concentration is high enough. Such liquids also order when confined, at the difference of neutral polymers, where no long range electrostatic interactions are present. We have measured both the forces between surfaces, that are oscillatory, and the stratification kinetics. When the polymer is co-adsorbed with the surfactant at the surface, the local viscosity is higher than the bulk solution viscosity, and when the polymer is not adsorbed, the viscosity is smaller. This is in agreement with other types of measurements of the viscosity of confined fluids with different boundary conditions at the surfaces (slip or no-slip). The film rupture will also be discussed.

D. Langevin, "Stratification of foam films made from polyelectrolyte solutions", Eur. Phys. J. E **5**, 2001, 81.

C. Marquez, S. Guillot, D. Langevin, "Stratification Phenomena in Thin Liquid Films Containing Polyelectrolytes and Stabilized by Ionic Surfactants", *Macromolecules* **36**, 2003, 8506.

Plenarvortrag

PV IX Mi 15:00 Aula

Erschließung neuer experimenteller Möglichkeiten und stärkere Ausprägung der Selbsttätigkeit der Schülerinnen und Schüler - Wege zu einem besseren Verstehen der Physik

- HANS-JOACHIM WILKE – Institut für Angewandte Physik und Didaktik der Physik, TU Dresden – Träger des Robert-Wichard-Pohl-Preises

Die intensive Beschäftigung der Schülerinnen und Schüler mit der Physik kann durch attraktive, gut beobachtbare und leicht verständliche Demonstrationen gefördert werden. Durchschaubare experimentelle Anordnungen, langsame Bewegungsabläufe, neue Experimentier-techniken und der Bezug zu ihren Erfahrungen wirken sich dabei förderlich aus. Parallelexperimente, in denen z. B. die Teilexperimente nicht zeitlich nacheinander sondern räumlich

nebeneinander durchgeführt werden, können die Auswertung vereinfachen und die Aktivität der Schülerinnen und Schüler erhöhen. Insbesondere die Weiterentwicklung experimenteller Verfahren wird durch Beispiele belegt. Kunststoffflaschen und Blechdosen sind z. B. leicht beschaffbare und wegen ihrer spezifischen Eigenschaften universell einsetzbare experimentelle Hilfsmittel, die gut bearbeitet werden können. Beim Selbstbau von einfachen oder auch komplizierteren Geräten lernen die Schülerinnen und Schüler das Wirkprinzip besser verstehen und werden zum Schöpferturn angeregt. Beispiele aus der Physik, der Physikgeschichte, der Technik und der Technikgeschichte zeigen, dass damit gleichzeitig fächerübergreifende Bezüge deutlich werden. Derartige Aufgabenstellungen können sich fruchtbar auf den Physikunterricht auswirken oder auch in Jahresarbeiten oder besonderen Lernleistungen von einzelnen Schülern bearbeitet werden.

Plenarvortrag

PV X Mi 15:30 Aula

Das IYPT - ein spannender Teamwettbewerb

- BERND KRETSCHMER – Hans-Thoma-Gymnasium, Baumgartnerstraße 26, 79540 Lörrach – Träger des Georg-Kerschensteiner-Preises

Das International Young Physicists' Tournament (IYPT) ist ein anspruchsvoller Teamwettbewerb für Schüler/innen. Es handelt sich bei den IYPT-Projekten zumeist um offene Fragen, deren Antworten selten durch Nachschlagen in Fachliteratur gefunden werden können. Die Lösungen müssen die Schüler/innen selbst erarbeiten, sei es durch Aufstellen von neuen Theorien, Programmierung von speziellen Simulationen und fortwährende experimentelle Überprüfung der Resultate. Viele der Kompetenzen, die heute in der bildungspolitischen Diskussion und durch die Bildungsstandards gefordert werden, entwickeln wir bei der Vorbereitung des Wettbewerbs schon seit langer Zeit. Über die Forschungsaufgaben, die Auswahl der Teammitglieder und den Ablauf des Turniers wird in meinem Vortrag berichtet.

Plenarvortrag

PV XI Mi 15:45 Aula

Schülerforschungszentrum - eine außerunterrichtliche Förderung des naturwissenschaftlichen Nachwuchses

- RUDOLF LEHN – Schülerforschungszentrum am Störck-Gymnasium, Liebfrauenstraße 1, 88348 Bad Saulgau – Träger des Georg-Kerschensteiner-Preises

In der süddeutschen Kleinstadt Bad Saulgau hat die Förderung des Physiknachwuchses eine lange Tradition. Seit mehreren Jahren zeichnet sich das Schülerforschungszentrum (SFZ) als erfolgreiche Talentschmiede des naturwissenschaftlichen Schülernachwuchses aus. Die Basis des SFZ bildet das International Young Physicists' Tournament (IYPT). Das Forschungszentrum ist zu einer bedeutenden Wissensbörse und einem attraktiven überregionalen Forschungszentrum für neugierige Jugendliche und außerdem zu einer engen Kontaktstelle zu den Universitäten geworden. Künftig werden im SFZ auch die Kinder der Grundschule im Fokus sein. Ihre ursprüngliche Neugier soll aufgenommen, gefestigt und im Unterricht berücksichtigt werden.

Plenarvortrag

PV XII Mi 16:20 Aula

Charakterisierung von Tunnelmagnetowiderstands (TMR)-Elementen mit magnetostruktiver Messschicht - Eine neue Generation von Dehnungssensoren

- S. DOKUPIL, M. LÖHNDORF UND E. QUANDT – Stiftung caesar, Ludwig-Erhard-Allee 2, 53175 Bonn – Trägerin des Georg-Simon-Ohm-Preises

Dehnungssensoren kommen überwiegend in den Bereichen des Maschinenbaus, der Automobilindustrie, Mess- und Medizintechnik zum Einsatz. Eine neue Generation von Dehnungssensoren konnte durch die Kombination von Tunnelmagnetowiderstandselementen, die schon aus der magnetischen Speichertechnologie (MRAM) bekannt sind, und magnetostriktiven Messschichtmaterialien geschaffen werden [1]. Diese Art von Sensor ist zur Bestimmung mechanischer Größen, wie z.B. Druck- oder Zugspannungen, vorgesehen. Der wichtigste Vorteil gegenüber herkömmlichen Dehnmessstreifen oder piezoresistiven Dehnungssensoren ist eine erheblich größere Empfindlichkeit (Verstärkungsfaktoren von 300-600). Zusätzlich besteht die Möglichkeit zur Massenproduktion auf unterschiedlichen Substraten mittels Standardtechnologien der Mikrosystemtechnik, z. B. können 10000 Sensorelemente auf einem 4" Wafer untergebracht werden. Die Integration der Sensorstrukturen in CMOS-Prozesse ist angestrebt. Im Rahmen dieser Arbeit wurden verschiedene magnetostriktive TMR-Sensoren im Hinblick auf die Auswahl der magnetostriktiven Schicht und der Größe und Gestalt der Tunnelbarriere charakterisiert. Dazu wurden neben Vibrationsmagnetometer-Messungen im wesentlichen 4-Punkt-Biegemessungen im Magnetfeld durchgeführt. Die nach einem energetischen Modell erwarteten Abhängigkeiten vom Vorzeichen der Magnetostriktion wie auch von der mechanischen Spannung sowie der Einfluss der Formanisotropie konnte experimentell nachgewiesen werden. Durch spezielle Orientierung der magnetischen leichten Richtung konnten ferner Sensoren realisiert werden, die sowohl auf Druck- als auch auf Zugspannung sensitiv sind. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden mit denen von alternativen magnetostriktiven Dehnungssensoren verglichen und im Hinblick auf potentielle Anwendungen diskutiert. Das Projekt wird von dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützt (Förderungsnummer: 13N8492).

[1] M. Löhndorf, S. Dokupil, M. Rührig, J. Wecker, E. Quandt: Characterization of magnetic tunnel junctions (MTJ) with magnetostrictive free layer materials, *J. Magn. Magn. Mat.*, in press (2003).

Plenarvortrag

PV XIII Mi 16:50 Aula

Korngrenzen Mechanik - Neue Ansätze zur Beeinflussung der Mikrostruktur

- MYRJAM WINNING – Institut für Metallkunde und Metallphysik, RWTH Aachen, Kopernikusstr.14, 52056 Aachen – Trägerin des Hertha-Sponer-Preises

Die Bewegung der Korngrenzen ist der fundamentale Prozess der Rekristallisation und des Kornwachstums, um die Gefügeentwicklung eines Materials zu steuern ist es notwendig, die Mechanismen, die die Korngrenzenbewegung bestimmen, zu verstehen und so zu quantifizieren, dass daraus Modelle entwickelt werden können, die die Mikrostrukturentwicklung während wichtiger technischer Prozesse wie Umformung und Rekristallisation beschreiben und das Materialverhalten sowie die Werkstoffeigenschaften voraussagen können. Die Dynamik von Korngrenzen hängt von einer Vielzahl von Parametern ab, insbesondere die treibende Kraft spielt eine wichtige Rolle, da sie den Prozess der Korngrenzenbewegung aktiviert. Neuere Experimente zeigen, dass es möglich ist, ebene Korngrenzen mit Hilfe einer mechanischen Spannung, welche von aussen auf die Korngrenzen aufgebracht wird, zu bewegen. Der Bewegungsmechanismus ist dabei mit der Bewegung der strukturellen Versetzungen in

der Korngrenze korreliert. Besonders wichtig für die Mikrostrukturentwicklung ist dabei, dass neben Kleinwinkelkorngrenzen auch Großwinkelkorngrenzen mit mechanischen Spannungen wechselwirken können, und dass es einen sehr scharfen Übergang von Kleinwinkel- zu Großwinkelkorngrenzen gibt.

Plenarvortrag

PV XIV Mi 17:20 Aula

Exotische Kerne auf die Waage gestellt

- KLAUS BLAUM – CERN, Division EP, CH-1211 Genf 23, Schweiz und GSI, D-64291 Darmstadt, Deutschland – Träger des Gustav-Hertz-Preises

Die Masse eines Atoms bzw. Atomkerns ist einzigartig wie ein Fingerabdruck und daher eine der fundamentalsten Größen in der Atom- und Kernphysik. Neben der eindeutigen Identifizierung machen Präzisionsmassenmessungen an kurzlebigen Nukliden Kernstruktureffekte sichtbar, legen die Grenzen der Stabilität genauer fest und erlauben, Kernmodelle zu testen und ihre Vorhersagekraft zu verbessern. Die Bestimmung der Q-Werte übererlaubter β -Zerfälle stellt einen wichtigen Beitrag dar zum Test der schwachen Wechselwirkung und der Unitarität der Cabibbo-Kobayashi-Maskawa-Matrix und damit eine Überprüfung des Standardmodells. Darüber hinaus ist die Kenntnis der Massen von Kernen fernab der Stabilität wichtig, um Nukleosyntheseprozesse in der Astrophysik zuverlässig modellieren zu können. Zur Bestimmung der Bindungsenergien kurzlebiger Radionuklide wird am on-line Isotopenseparator ISOLDE/CERN das Penningfallen-Massenspektrometer ISOLTRAP eingesetzt. Die Massenmessung der gespeicherten Ionen erfolgt durch Messung der Zyklotronfrequenz in einem homogenen Magnetfeld. Mit ISOLTRAP können Atommassen von Radionukliden, die nur in geringsten Mengen von 100 Ionen pro Sekunde produziert werden und nur eine Halbwertszeit von wenigen 10 ms haben, mit einer Genauigkeit von $1 \cdot 10^{-8}$ bestimmt werden. Das hohe Auflösungsvermögen von ISOLTRAP von bis zu 10 Millionen ermöglichte kürzlich, einen isomerenreinen Ionenstrahl zu präparieren, was neuartige Experimente ermöglicht. Zudem wurden Kohlenstoffcluster als Referenzmassen eingeführt, die erstmals absolute Massenmessungen gegen den mikroskopischen Massenstandard erlauben. Die wichtigsten ISOLTRAP-Ergebnisse werden vorgestellt und diskutiert.

Plenarvortrag

PV XV Mi 20:00 Aula

Wo Einstein nicht recht hatte und trotzdem Wichtiges sagte

- ANTON ZEILINGER – Institut für Experimentalphysik, Universität Wien und Institut für Quantenoptik und Quanteninformation der Österreichischen Akademie der Wissenschaften

Albert Einstein kritisierte die Quantenphysik aus verschiedenen Gründen. Zum einen erkannte er sehr früh, dass der Zufall bei Quantenphänomenen eine völlig neue Rolle spielt. Sein Ausspruch "Gott würfeln nicht" ist ja sehr bekannt. Des Weiteren verwendete er Argumente aufbauend auf die von Schrödinger so benannte "Verschränkung" von Quantensystemen, um zu argumentieren, dass die Quantenphysik unvollständig sei. Heute wissen wir, dass Einstein hier nicht Recht hatte. Nicht nur dies, der Zufall und die Verschränkung spielen eine zentrale Rolle in neuen Ideen zur Informationsübertragung und Informationsverarbeitung, etwa in Quantenkryptographie, in Quantenteleportation und beim Quantencomputer. Einstein ist allerdings zugeute zu halten, dass er mit seiner Kritik die wohl tiefsten Fragen der Modernen Physik für unser Weltverständnis aufwarf.

Plenarvortrag

PV XVI Do 09:00 Aula

From molecules to planets: the importance of molecular processes in space

• EWINE F. VAN DISHOECK – Leiden Observatory, P.O. Box 9513, 2300 RA Leiden, The Netherlands

More than 120 different molecules have been detected in interstellar space, ranging from simple species like H₂ and CO to fairly complex organic molecules such as CH₃OCH₃, C₂H₅CN and certain classes of polycyclic aromatic hydrocarbons. In this talk, an overview will be given of recent observations of molecules, both in the gas and in the solid state, using new facilities in space and on the ground at optical, infrared and millimeter wavelengths. The results will be discussed in the context of the gas-phase and gas-grain processes occurring at the extremely low temperatures and densities in space. In addition, the use of molecules to trace the formation of new stars and planetary systems deep inside the dark molecular clouds is illustrated. The importance of complementary laboratory and theoretical chemistry studies is emphasized. The prospects for future facilities such as the Atacama Large Millimeter Array, the Herschel Space Observatory, and the James Webb Space Telescope (the successor of the Hubble Space Telescope) will be discussed.

[1] van Dishoeck et al. 2003, Messenger **113**, 49

[2] Pontoppidan et. al. 2003, Astron. Ap. **408**, 981

[3] See <http://www.strw.leidenuniv.nl/research/> for recent papers and reviews.

Plenarvortrag

PV XVII Do 09:45 Aula

Atomphysik in starken Laserfeldern

• WOLFGANG SANDNER – Max-Born-Institut, Max-Born-Str. 2a, 12489 Berlin

Die Entwicklung von Kurzpulslasern zu immer höheren Spitzenleistungen und Intensitäten ist seit mehr als einem Jahrzehnt eines der dynamischsten Gebiete weltweit; ein Ende aufgrund physikalischer Grenzen ist nicht unmittelbar in Sicht. Heutige Spitzenintensitäten liegen jenseits von 1020 W/cm², entsprechend elektrischen Feldstärken von über 1011 V/cm oder 100 atomaren Einheiten. Die Wechselwirkung solcher externer Felder mit komplexen Vielteilchensystemen wie Atomen oder Molekülen, deren interne Bindungsfeldstärken innerhalb einzelner Teilchen den Bereich von 1 bis über 1000 atomaren Einheiten überdecken können, ist ein hochaktuelles Gebiet nichtlinearer Dynamik. Es wird zusätzlich beeinflusst durch Stöße mit freien oszillierenden Elektronen mit bis zu relativistischer Energie. Die Experimente wurden in den letzten Jahren revolutioniert durch differentielle Spektroskopietechniken aus der Stoßphysik, kombiniert mit neuen Entwicklungen aus der Laserphysik höchster Intensitäten und phasenkontrollierter Wenig-Zyklus-Pulse. Die Analyse der Ionisationsprozesse zeigt die enge Verflechtung atomarer Dynamik und Korrelation in zeitabhängigen externen Feldern mit lasergetriebenen Elektron-Ion-Stößen. Die Ergebnisse können mit modernen theoretischen Methoden einschließlich der Quantentrajektorien-Analysen interpretiert werden.

Plenarvortrag

PV XVIII Do 19:00 Aula

Technoscience and Ethical Questions in the New Century

• JOHN ZIMAN – Oakley, Aylesbury, Bucks, England

Science is still advancing phenomenally. There's no saying what physicists will discover and/or invent. Go for it: enjoy the age-old problem-solving game. But the new century brings

new rules to the search for knowledge. As projects become larger, more multidisciplinary, more technological, more 'relevant', they pose serious ethical questions. Are the goals of the research morally acceptable? Is it being funded by a reputable institution? Who, amongst a diversity of colleagues, is responsible for its technical integrity? Will it be conducted honestly? Might its methods infringe human rights? Will its findings be treated fairly? And so on. 'Technoscience' contributes amazingly to our civilisation. But it is entangled in a dynamic web of conflicting interests - commercial, political, ideological, legal, humanitarian, etc. The value of authentic scientific knowledge to society depends on its independence from all such influences. Good research is not cheap, so there is no return to the ivory tower. The big ethical question for science - and scientists - is how they can now preserve their hard-won reputation for social, moral and intellectual objectivity.

[1] Ziman, J. M.: Real Science: What it is and what it means. (Cambridge: 2000).

Plenarvortrag

PV XIX Fr 09:00 Aula

Laserspektroskopie an isolierten Basenpaaren und Peptiden

• KARL KLEINERMANN – Heinrich Heine Universität, Universitätsstr. 26.43.02, D-40225 Düsseldorf

Das Verhalten biologischer Systeme folgt aus den Eigenschaften ihrer wichtigsten Bausteine und deren Zusammenspiel. In den letzten Jahren hat das Studium isolierter Biomoleküle und ihrer Dynamik durch die Weiterentwicklung der Laserdesorption in Kombination mit adiabatischer Abkühlung in Düsenstrahlen und laserspektroskopischen Doppelresonanzmethoden einen starken Aufschwung erfahren. Im Vortrag werden diese Methoden erläutert und ihre Anwendung auf Tautomerie und Konformerbildung, elektronische Zustände, Schwingungsdynamik und Reaktivität am Beispiel der vier Nucleobasen, ihrer Basenpaare sowie der Faltung kleiner Peptide gezeigt.

[1] Pairing of isolated nucleic-acid bases in the absence of the DNA backbone, Eyal Nir, Karl Kleiner Manns Mattanjah S. de Vries, NATURE, Vol. **408**, 21/28 December 2000

[2] Properties of isolated DNA bases, base pairs and nucleosides examined by laser spectroscopy, E. Nir, Ch. Plützer, K. Kleiner Manns, M. de Vries, Eur. Phys. J. D. 2002, **20**, 317-329

[3] "Tautomers and electronic states of jet-cooled adenine investigated by double resonance spectroscopy", Chr. Plützer, K. Kleiner Manns, Phys. Chem. Chem. Phys. 2002, **4**, 4877-4882

[4] REMPI and UV-UV double resonance spectroscopy of tryptophan ethylester and the dipeptides tryptophan-serine, glycine-tryptophan and proline-tryptophan, I. Hünig, K. Kleiner Manns, Chem. Phys. Lett. 2003, **369**, 173-179

Plenarvortrag

PV XX Fr 09:45 Aula

Biological systems as nano-engineered systems

• STEVEN CHU – Physics Department, Stanford University, USA

The study of biological systems at the molecular scale may teach us lessons that may be useful for nano-scale engineering: many of the molecular scale systems found in biology are impressive. Given the billions of years of development time for bugs (bacteria) to engineer the bugs out of their systems, it may worthwhile to learn about how biology goes about its business at the molecular scale. I will describe biology solutions to two engineering challenges: how an enzyme efficiently cleaves a covalent bond [1], and how the ribosome is able to accurately read messenger RNA and translate this message into the string of amino acid chains

that fold into a protein [2]. In order to develop a mechanistic understanding of these biological systems function, we used fluorescence microscopy with photon counting sensitivity to follow the internal motion of individual bio-molecules and how they interact with other molecules. The ability to observe transient states and dynamical fluctuations have enabled us to discover new biological states and link the wealth of structural and biochemical data to create mechanistic models of enzyme activity.

[1] The Relationship between Structural Dynamics and Function of a RNA enzyme - A Single Molecule Study of the Hairpin Ribozyme, Xiaowei Zhuang, Harold Kim, Miguel Pereira, Hazen P. Babcock, Nils Walter, Steven Chu, *Science* **296**, 1473-1476 (2002).

[2] Unpublished work done with Scott Blanchard, Ruben Gonzales, Harold Kim, and Jody Puglisi.

Fachverband Atomphysik (A)

Prof. Dr. H. Schmidt-Böcking
Institut für Kernphysik Universität Frankfurt
August-Euler-Straße 6
60486 Frankfurt
schmidtb@hsb.uni-frankfurt.de

Plenarvortrag auf Vorschlag des Fachverbands Atomphysik
PVXVII **Atomphysik in starken Laserfeldern**, WOLFGANG SANDNER

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

Hauptvorträge

- A I **Multiphotonen-Ionisation von Atomen und Molekülen mit VUV-FEL Strahlung**, R. MOSHAMMER
- A II **High Resolution Imaging of Microscopic, non-Translation Periodic Objects using Coherent X-rays**, EDGAR WECKERT
- A III **Grundlagen und Anwendung von zeitaufgelöster Röntgenstreuung**, S. TECHERT
- A IV **Generating hot solids at Gbar pressure with DESY XFEL beams**, J. MEYER-TER-VEHN
- A V **Photoionisation als Struktursonde von delokalisierten Elektronen in Fullerenen**, B. LANGER
- A VI **Photorekombination der schwersten Wenigelektronensysteme – Präzisionspektroskopie im "Dunkeln"**, CARSTEN BRANDAU
- A VII **Dynamik ultrakalter Rydberggase und Plasmen**, THOMAS PATTARD
- A VIII **Hoch ionisiert und was nun? - Von elektronischen Kurzzeitprozessen bis zu Strahlenschichten durch schnelle Schwerionen**, GREGOR SCHIWIETZ
- A IX **Edelgascluster in kurzen intensiven Laserpulsen**, ULF SAALMANN
- A X **Quantenkontrolle in intensiven phasenmodulierten Laserpulsen**, MATTHIAS WOLLENHAUPT, ANDREAS ASSION, ANDREAS PRÄKELT, CRISTIAN SARPE-TUDORAN, DIRK LIESE, OKSANA GRAEFE, CHRISTIAN HORN, MARC WINTER, THOMAS BAUMERT
- A XI **Status of PHELIX laser and first experiments**, S. BORNEIS, R. BOCK, E. BRAMBRINK, H. BRAND, J. CAIRD, E. M. CAMPBELL, E. GAUL, W. GEITHNER, S. GOETTE, C. HAEFNER, T. HAHN, H. M. HEUCK, D.H.H. HOFFMANN, D. JAVARKOVA, H.-J. KLUGE, T. KUEHL, S. KUNZER, T. MERZ, P. NEUMAYER, M. D. PERRY, D. REEMTS, M. ROTH, S. SAMEK, G. SCHAUMANN, F. SCHRADER, W. SEELIG, A. TAUSCHWITZ, R. THIEL, D. URSESCU, P. WIEWIOR, U. WITTRÖCK
- A XII **Femto-Sekunden-Kohärenzanalyse der Zwei-Photonen-Strahlung des metastabilen Wasserstoffs**, HANS KLEINPOPPEN

Hauptvorträge im Symposium SYDV: Multifragmentimaging-Dynamik in Vielteilchensystemen

- SYDV I **Three-Dimensional Imaging of Ionization Processes**, MICHAEL SCHULZ
- SYDV II **Fragmentation ins Coulomb-Kontinuum**, MICHAEL WALTER
- SYDV III **Doppelspaltinterferenz in langsamen dissoziativen Molekül-Atom-Stößen**, LOTHAR PH. H. SCHMIDT, F. AFANEH, C. WIMMER, M. TRUMMEL, K. E. STIEBING, O. JAGUTZKI, H. SCHMIDT-BÖCKING, R. DÖRNER
- SYDV IV **Core-Level Photoionization to study Atomic and Molecular Dynamics**, ALLEN. L. LANDERS
- SYDV V **Elektronendynamik in laserassistierten Ion-Atom-Stößen**, TOM KIRCHNER
- SYDV VI **Quantenoptik mit einzelnen optischen Zyklen**, GERHARD G. PAULUS
- SYDV VII **Pump-Probe Experimente mit Attosekunden XUV Pulsen**, MARKUS DRESCHER
- SYDV VIII **Femtosekunden-zeitaufgelöste Untersuchung der breakdown Plasmadynamik**, ASSION ANDREAS, MATTHIAS WOLLENHAUPT, CRISTIAN SARPE-TUDORAN, LARS ENGLERT, MARC WINTER, THOMAS BAUMERT

Hauptvorträge im Symposium SYUA: Ungewöhnliche Atome und Ionen

- SYUA I **Atomphysik mit hochgeladenen Ionen und Antiprotonen**, GERHARD SOFF
- SYUA II **FLAIR - Die zukünftige GSI-Anlage für Experimente an Antiprotonen und hochgeladenen Ionen bei niedrigen Energien**, WOLFGANG QUINT
- SYUA III **Atomphysikalische Experimente mit hochgeladenen Ionen an dem zukünftigen Beschleunigerzentrum der GSI**, REINHOLD SCHUCH
- SYUA IV **Atomphysikalische Experimente mit Antiprotonen an der GSI- Zukunftsanlage**, EBERHARD WIDMANN

Fachsitzungen

- A 1.1–1.7 **Elektronenstreuung und Rekombination**
- A 3.1–3.5 **Kalte Atome in Fallen**
- A 5.1–5.6 **Neue Aspekte der Atomphysik I**
- A 7.1–7.5 **Cluster**
- A 9.1–9.31 **Poster I**
- A 10.1–10.7 **Atomspektroskopie I**
- A 11.1–11.7 **Photoionisation I**
- A 12.1–12.6 **Atomspektroskopie II**
- A 13.1–13.6 **Ion-Atom/Molekül/Ion-Stoesse**

A 15.1–15.36 **Poster 2**

A 16.1–16.7 **Multiphotonionisation I**

A 17.1–17.8 **Fallen und Kühlung**

A 18.1–18.7 **Multiphotonionisation II**

Mitgliederversammlung des Fachverbands Atomphysik

Dienstag 14:00–14:30, HS 133

1. Bericht des Fachverbandleiters
 2. DPG-Tagungen 2005-7
 3. ECAMP in Rennes, Juli 2004
- Verschiedenes

Anregungen für weitere Topics bitte an den Fachverbandleiter

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



69. Jahrestagung

gemeinsame Tagung
aller Fachverbände und Arbeitskreise der DPG
mit der Astronomischen Gesellschaft
Berlin, 4. - 9. März 2005



Plenar-, Abend- und Sonntagsvorträge

Plenarvortrag

PV I Fr 08:30 HU Audimax

From Einstein's dream to reality – experimenting with the coldest objects of the universe

• IMMANUEL BLOCH – Institut für Physik, Johannes-Gutenberg-Universität, 55099 Mainz

Seventy years after Einstein's prediction, the seminal achievement of Bose-Einstein condensation in dilute atomic gases in 1995 has provided us with a new form of laser-like quantum matter. Today, research with bosonic and fermionic quantum gases has developed into an exciting and challenging research field with applications ranging from atomic- and molecular physics, over quantum optics and quantum information processing to the investigation of strongly correlated many body quantum phenomena. An introduction on how these novel states of matter are created in the laboratories at temperatures of only a few Microkelvin – one million times colder than anywhere in the universe – will be given, as well as a review of a recent series of fundamental studies, highlighting the huge impact this research field has also had on other areas of physics. In an outlook the perspectives and challenges of this young and vibrating research field will be discussed.

Plenarvortrag

PV II Fr 08:30 TU H105

Spin Qubits with Quantum Dots

• LEO KOUWENHOVEN – Kavli Institute of NanoScience, Delft University of Technology, POB 5046, 2600GA Delft, The Netherlands

Quantum dots are nano-scale field-effect transistor devices, which only contain a small number of electrons. This number can be changed with a gate voltage such that one can create a box containing exactly one, two, three, etc. electrons. This artificial, human-fabricated system has many similarities with atoms: the electron energy spectrum is discrete with a shell structure, which is filled with electrons according to Hund's rules. We exploit the ability to tune in-situ the quantum dot properties for a controlled study of quantum mechanical interactions for a specific number of electrons. These interactions lead to phenomena such as two-electron singlet and triplet states and the Kondo effect. We will further discuss various quantum dot systems (semiconductor, nanocrystals and carbon nanotubes) including some of the fabrication procedures. Although these studies are presently pure scientific we will speculate on electronic applications. One such speculation concerns the possible development of quantum computers. We will outline the basic principles of a quantum computer as well as the foreseen advantages. The realization of a quantum computer contains many difficulties. We discuss these hurdles using qubits based on quantum dots as an example. We particularly focus on the quantum information contained in the spin degree of freedom of individual electrons. Our experimental efforts focus on realizing spin-qubit circuits. These little circuits have to include a double quantum dot with controllable tunnel coupling between the dots; electron-spin resonance loop for performing single spin rotations; and a non-invasive read-out system. Our read-out is performed by a quantum point contact detector. Parts of this little qubit circuit are now being tested, some parts are already working.

[1] See for a review on quantum dots: Few-electron quantum dots, L.P. Kouwenhoven, D.G. Austing and S. Tarucha, *Rep. Prog. Phys.* **64**, 701-736 (2001). This review and other papers can be found at <http://qt.tn.tudelft.nl>

[2] Double transport through double quantum dots. W. G. van der Wiel, S. De Franceschi, J. M. Elzerman, T. Fujisawa, S. Tarucha and L. P. Kouwenhoven, *Reviews of Modern Physics* **75**, No.1, 1-22 (2003)

[3] Single shot read-out of an individual electron spin in a quantum dot J.M. Elzerman, R. Hanson, L.H. Willems van Beveren, B. Witkamp, L.M.K. Vandersypen and L.P. Kouwenhoven, *Nature* **430**, 4310435 (2004).

Plenarvortrag

PV III Sa 17:00 TU H105

A golden age for astronomy

• CATHERINE CESARSKY – European Southern Observatory, Karl-Schwarzschild-Strasse 2, D-85748 Garching bei München

For some decades, astrophysics has undergone a technological and conceptual revolution. Thanks to new and powerful observational facilities, on the ground and in space, every stage of evolution of the Universe and its components is now within reach. A new era has started, ten years ago, with the discovery of planets around stars other than the sun, officially launching the quest for other worlds. The presence of a black hole in the center of our galaxy is now established, from its gravitational effect on stars orbiting around it; we can study details of the way black holes accrete matter, and use them to test General Relativity. A wealth of diverse observations find the best interpretation within the Big Bang cosmology, with a Universe totally dominated by dark energy, a form of Einstein's cosmological constant, and by dark matter of unknown nature.

Plenarvortrag

PV IV Sa 17:00 TU P270

Ciphers, quanta and computers

• ARTUR EKERT – DAMTP, University of Cambridge

In early 1935, Albert Einstein, together with Boris Podolsky and Nathan Rosen, published a classic paper which questioned the completeness of quantum mechanical description of reality and, in a tacit way, introduced quantum entanglement. After playing a significant role in the development of the foundations of quantum mechanics, entanglement has been recently rediscovered as a new physical resource with potential commercial applications. In particular it can be used to construct new methods of secure communication and new methods of breaking ciphers. I will outline the evolution of the concept from its origin till today and describe some of its current applications in quantum cryptography and quantum computation addressed the fundamental nature of light. In this lecture, we will address aspects of this journey and highlight some of the cornerstone developments for science and technology developments, from the early days of the 20th century until the present time.

Plenarvortrag

PV V Mo 08:30 HU Audimax

Light and Life

• AHMED H. ZEWAIL – California Institute of Technology, Arthur Amos Noyes Laboratory of Chemical Physics, Mail Code 127-72, Pasadena, California 91125, USA

Ever since the beginning of history, humankind has been the benefactor of light's miracles. The interconnection between life and light is so strong that man has been searching for an answer to the question - what is light? Over the last century, developments and many breakthroughs in this journey have been made. Albert Einstein was one of the promi-

ment scientists who addressed the fundamental nature of light. In this lecture, we will address aspects of this journey and highlight some of the cornerstone developments for science and technology developments, from the early days of the 20th century until the present time.

Plenarvortrag

PV VI Mo 08:30 TU H105

Semiconductor Heterostructures

- HERBERT KROEMER – ECE Department and Materials Department, University of California, Santa Barbara, CA 93111, USA

In a compositionally heterogeneous semiconductor structure with a position-dependent energy gap, the conduction and valence band edges no longer have the same slope. Hence the forces on conduction electrons and holes are no longer equal in magnitude and opposite in direction; they may in fact be in the same direction. The utilization of these quasi-electric forces is the unifying principle underlying all semiconductor heterostructure devices, both for physics research and for practical applications. Essentially all modern compound semiconductor structures draw on this principle, which is also invading silicon-based device technology. In the limit of near-atomically abrupt transitions, the quasi-electric fields turn into true potential steps, with pronounced quantum effects in the space between closely spaced interfaces, as in quantum wells, tunneling barriers, and superlattices. The presentation will give several examples of this principle and its central role in fundamental research and practical devices.

Plenarvortrag

PV VII Mo 08:30 TU P270

Einstein's Methods

- JOHN D. NORTON – Department of History and Philosophy of Science, University of Pittsburgh

Einstein's early discoveries were made by thinking physically and reflecting on special cases of clear physical meaning, as in his famous use of thought experiments. He contrasted this method with one based on formal or mathematical naturalness. In a remarkable notebook of private calculations, written during his discovery of general relativity, we can observe Einstein as he tested both approaches and failed to get them to agree. In his later years Einstein turned to formal-mathematical methods exclusively, proclaiming that "our experience hitherto justifies us in believing that nature is the realization of the simplest conceivable mathematical ideas."

Plenarvortrag

PV VIII Di 08:30 HU Audimax

A Vision for Laser Induced Particle Acceleration and Applications

- KEN LEDINGHAM – Department of Physics, University of Strathclyde, Glasgow, Scotland & AWE plc, Aldermaston, Reading, UK

Large particle accelerators like CERN and GSI have for more than half a century been at the vanguard of nuclear and particle physics revealing the fundamental building blocks and forces of nature. However the size and cost of these are fuelling serious efforts to develop new and more compact accelerator technologies. Recently it has been shown that ultra-intense lasers, via plasma conditions, can generate high intensity beams of electrons, photons, protons, neutrons and heavy ions. This talk will describe some of the experiments which have

been carried out as proof of principle of this new field. The experiments which will be described were mostly carried out on large single pulse lasers which equally are large accelerators. However it will be argued that the future of the field especially for medical applications lies in compact lasers of a similar intensity to the large single shot lasers. This may yield the vision of particle acceleration on a “table top”.

Plenarvortrag PV IX Di 08:30 TU H105

Production and Study of Matter and Anti-Matter in Modern Nuclear Physics

- PETER BRAUN-MUNZINGER – GSI, Planckstr. 1, 64291 Darmstadt

In collisions between nucleons or nuclei at high energy particles and their anti-particles, or matter and anti-matter, are copiously produced. We will discuss in this talk how the properties of the produced matter can be studied to shed light on the state of the universe a few microseconds after the big bang. Modern nuclear physics experiments have thus provided evidence for a phase transition in the early universe. We further demonstrate how the produced antimatter can be isolated and transformed into highly collimated particle beams. With such anti-matter beams new experiments can be performed. They include the production of antihydrogen, on which a series of fundamental measurements are underway.

Plenarvortrag PV X Mi 08:30 HU Audimax

Particles and Strings - Probing the Structure of Matter and Space-Time

- JAN LOUIS – II. Institut für Theoretische Physik der Universität Hamburg, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg, Germany

String Theory is introduced as a possible unifying concept of Particle Physics and General Relativity.

Plenarvortrag PV XI Mi 08:30 TU H105

Quantum Tunneling of the Magnetization in Molecular Nanomagnets

- MYRIAM SARACHIK – Dept. of Phys., CCNY-CUNY, Convent Ave & 138 St, New York, NY 10031, USA

Molecular nanomagnets, sometimes referred to as single molecule magnets, have attracted a great deal of recent attention for interesting behavior that is borderline between the classical and quantum mechanical regimes, and because of their potential usefulness for high-density data storage and quantum computation. Quantum mechanical processes are observed in these materials on a macroscopic scale in the form of steps in the magnetization curves. Two particularly simple prototypes, Mn₁₂-acetate and Fe₈, have been studied in great detail. Typical behavior of the class will be examined by considering Mn₁₂-acetate: the structure of the molecule, the tetragonal (four-fold symmetric) crystal, the Hamiltonian that models the behavior, and the tunneling process that gives rise to the magnetization steps.

Abendvortrag AV I Fr 20:00 TU H105 Di 19:30 URANIA

Molekulare Maschinen und Brown'sche Motoren

- HERMANN E. GAUB – Angewandte Physik und Center of Nanoscience, Ludwig Maximilians Universität München

Seit ihrer Entdeckung als Transporter von Organellen und aktive Bestandteile der Muskeln

haben molekulare Motoren Wissenschaftler der verschiedensten Disziplinen in ihren Bann gezogen. Ihre Aufklärung ist ein lebendiges Beispiel trans-disziplinärer Forschung. Während heute die Molekularbiologie der Motoren zum großen Teil verstanden ist, bleibt beiden physikalischen Grundlagen noch viel Raum für Diskussion. Ob die chemische Energie zur Gleichrichtung Brownscher Bewegung oder direkt zur Verrichtung mechanischer Arbeit durch Konformationsänderungen umgesetzt wird, ist noch heftig umstritten. An synthetischen molekularen Maschinen, die typischerweise wesentlich einfacher aufgebaut sind, können die fundamentalen Prozesse kontrollierter untersucht werden.

Abendvortrag

AV II Mo 19:30 URANIA

Einsteins Nobelpreis: Der Quantensprung von der Mikro- in die Nanoelektronik

• KLAUS VON KLITZING – Max-Planck-Institut für Festkörperforschung, Heisenbergstr.1, D-70569 Stuttgart, Germany

Einsteins Nobelpreis aus dem Jahre 1921 beruht auf einer revolutionären Arbeit aus seinem Wunderjahr 1905. Das Licht wird nicht als Welle sondern in dem Bild der Lichtquanten diskutiert. In dieser Arbeit wird der von Max Planck in einem Akt der Verzweiflung eingeführten Quantenhypothese zum Durchbruch verholfen, auch wenn Einstein noch 50 Jahre später behauptet, dass er keine Antwort auf die Frage hat: Was sind Lichtquanten? Insbesondere der Welle-Teilchen Dualismus sowie diskontinuierliche Eigenschaften im Mikrokosmos widersprechen der Alltagserfahrung. Gerade diese neuartigen Eigenschaften spielen in der Nanoelektronik eine wachsende Rolle, so dass dieser Forschungsbereich nicht als kontinuierliche Weiterführung der etablierten Mikroelektronik angesehen werden kann, sondern ein Quantensprung darstellt mit dem Potenzial neuartiger Anwendungen.

Abendvortrag

AV III Mo 20:00 HU Audimax Fr 19:30 URANIA

Einsteins Holodeck: Visualisierung relativistischer Effekte

• HANNS RUDER – Theoretische Astrophysik, Universität Tübingen, Auf der Morgenstelle 10, 72076 Tübingen

Da wir nicht täglich mit 90 % der Lichtgeschwindigkeit durch ein Wurmloch zu unserem Arbeitsplatz in der Nähe eines Schwarzen Lochs fliegen, sondern in einem durch die Newtonschen Gesetze sehr gut beschriebenen Zwickel des Universums leben, konnten wir leider keinen intuitiven Zugang für die spezielle und allgemeinrelativistische Raumzeit entwickeln. Dank schneller Rechner und moderner Computergraphik können wir aber heute die relativistischen Effekte simulieren und visualisieren. Man "versteht" sie dadurch zwar auch nicht, aber man sieht sie wenigstens.

Abendvortrag

AV IV Mo 20:00 TU H105

Mit dem Röntgenlaser in unsichtbare Welten

• HELMUT DOSCH – Max Planck Institute for Metals Research, Heisenbergstr. 3, 70569 Stuttgart

Auf der Suche nach dem unentbehrlichen Rohstoff Wissen und dessen Nutzbarmachung für neue Technologien haben Physiker, Chemiker und Biologen ein revolutionäres neues Mikroskop zur Erforschung von Nanostrukturen ersonnen, das aus einem Science Fiktion Roman zu entstammen scheint und einen Menschheitstraum wahr werden läßt: Es ist gewissermaßen eine Höchstgeschwindigkeits-Filmkamera, die mit Röntgenlaserlicht arbeitet und

holographische Blitzlicht-Aufnahmen vom Tanz der Atome und Moleküle in Materie erlaubt. Damit wird es erstmals möglich werden, direkt zu beobachten, wie chemische Bindungen entstehen und brechen, wie Medikamente wirken und Nanostrukturen funktionieren. Dieses atemberaubende Zukunftsprojekt zur Erforschung des Nanokosmos soll in den nächsten Jahren in Deutschland errichtet werden: Das Europäische Röntgenlaser-Labor. Der Vortrag entführt Sie in einer allgemein-verständlichen Sprache und anhand von verblüffenden Experimenten in eine bislang verborgene, unsichtbare Dimension des Nanokosmos, die mit dem Röntgenlaser erstmals zugänglich werden soll.

Abendvortrag

AV V Di 20:00 HU Audimax

Quantum Phenomena in Nanoelectronics: A Modern Research Field

• KLAUS VON KLITZING – Max-Planck-Institut für Festkörperforschung, Heisenbergstr. 1, D-70569 Stuttgart, Germany

The scaling laws for the miniaturization of microelectronic devices break down if the wave nature and the discrete charge of electrons dominate the electronic properties. These quantum phenomena do not mark the end in the miniaturization of devices but open the possibility to create new devices with new functions where for example ballistic transport, the energy quantization of electrons in confined structures, the electron spin, tunnel phenomena through barriers, and single electron charging of small islands play an important role. The talk gives an overview about the physics, technology and application of semiconductor quantum structures and discusses some recent basic research activities in the fascinating field of quantum information technology.

Abendvortrag

AV VI Di 20:00 TU H105 Mi 19:30 URANIA

Ultrakurze Lichtpulse: Wie und wofür

• URSULA KELLER – Swiss Federal Institute of Technology (ETH), Physics Department, Institute of Quantum Electronics, ETH Hönggerberg, HPT, CH-8093 Zürich

Schnellste Prozesse in Natur und Technik messen, verstehen und kontrollieren zu können, ist die grundlegende Motivation für die Erzeugung von ultrakurzen Lichtpulsen. Dank der Laser können wir in fast unvorstellbar kurze Zeiteinheiten von nur einer Femtosekunde ($= 10^{-15}$ s = 0.000 000 000 000 001 s) und neuerdings auch in den Attosekundenbereich (nochmals 1 000 Mal kürzer als eine Femtosekunde!) vorstossen. Eine grundlegende Voraussetzung für den Laser wurde von Einstein 1917 mit der stimulierten Emission geschaffen – der erste Laser wurde schliesslich 1960 demonstriert. Ultraschnelle Prozesse finden wir in allen Bereichen unseres Lebens. Zum Beispiel laufen biologische und chemische Reaktionen sowie grundlegende Prozesse in elektronischen Schaltelementen auf diesen Zeitskalen ab. Aber nicht nur die Zeitauflösung ist von Bedeutung. Für sehr kurze Zeiteinheiten kann die Leistung in einem Laserpuls die Leistung sämtlicher Kraftwerke der Welt übertreffen. Zusätzlich kann Laserlicht extrem stark gebündelt werden, wodurch enorm hohe Intensitäten erzeugt werden, die ohne Probleme Metallteile schneiden können. Aufgrund der kurzen Pulszeiten ist die Materialbearbeitung mit dem Laser viel präziser, was heute zum Beispiel auch bei Augenoperationen Anwendung findet. Weiterhin haben ultrakurze Lichtpulse immer auch ein sehr breites Spektrum. Dieses Spektrum kann dazu benutzt werden, neuartige und ausserordentlich präzise Uhren zu konstruieren. Eine derartig genaue Uhr erlaubt uns vielleicht in Zukunft sogar die Allgemeingültigkeit von physikalischen Konstanten zu überprüfen.

Sonntagsvortrag SV I So 15:30 HU Audimax
Space, Einstein & Technology: The NASA-Stanford Gravity Probe B mission

• C.W. FRANCIS EVERITT – W.W. Hansen Experimental Physics Laboratory

Gravity Probe B (GP-B) was launched from Vandenberg Air Force Base on 20 April and entered its science phase 27 August 2004. It will perform two highly accurate tests of two effects in General Relativity, Einstein's theory of gravitation, by means of orbiting gyroscopes: 1) the 6.6 arc-s/year geodetic effect due to the motion of the gyroscope through the curved space-time around the Earth; 2) the 0.042 arc-s/year frame dragging effect due to the 'dragging around' of space and time by the rotating Earth. In addition to describing GP-B science and the many new technologies developed for the experiment, a few comments will be offered on the management challenges of developing a space mission and the real-life experience of running a physics experiment on-orbit.

Sonntagsvortrag SV II So 16:30 HU Audimax
Einsteins heritage: The social responsibility of physicists and global nuclear disarmament

• JACK STEINBERGER – European Organization for Nuclear Research, CERN, CH-1211 Genève 23, Switzerland

2005 is the 50th birthday of the Russell-Einstein-Manifesto which triggered workshops by scientists, such as Pugwash, to study the problem of nuclear weapons and nuclear disarmament. Following some general remarks on my understanding of the social responsibility of scientists, I would like to discuss the problem of nuclear weapons. These pose a continuing threat to humanity, but the problem has the virtue, that, in contrast with other major problems facing our society, it could be solved easily. The chief responsibility for this is with the United States, to lead the disarmament of the nuclear weapons states, but Germany and other non nuclear weapons states could help with a not insignificant contribution.

Sonntagsvortrag SV III So 17:30 HU Audimax
Unsere Verantwortung für das Klima – Was können wir wissen?

• BRIGITTE FALKENBURG – Fakultät 14, Institut für Philosophie, D-44221 Dortmund

Unsere Verantwortung für das Klima liegt im Spannungsfeld von Technik und Wissenschaft, Ökonomie und Moral. Unser Energieverbrauch ist kollektives technisch-ökonomisches Handeln unter Bedingungen extremer Unsicherheit. Wenn wir von unserer Verantwortung für das Klima sprechen, so beziehen wir uns aber mit einem moralischen Begriff auf individuelles Handeln. Was heißt dabei "Verantwortung"? Wie kann und soll man Verantwortung für das Klima übernehmen? Offenbar, indem man sich Wissen über den Zusammenhang von Energieverbrauch und Klimaentwicklung verschafft und entsprechend handelt. Dieser Zusammenhang läßt sich aber längst nicht so exakt und eindeutig modellieren, wie Politik und Öffentlichkeit es gerne hätten. Außerdem beruht unser individueller Energieverbrauch eher auf ökonomischen Bedingungen als auf moralischen Prinzipien. Was können wir über unsere Handlungsoptionen und deren Konsequenzen wissen, angesichts des gegenwärtigen Stands der Klimaforschung und unter den Bedingungen des globalisierten Kapitalismus?

Fachverband Atomphysik (A)

Prof. Dr. Horst Schmidt-Böcking
Institut für Kernphysik
Universität Frankfurt
Max-von-Laue-Straße 1
60438 Frankfurt
schmidtb@hsb.uni-frankfurt.de

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

Hauptvorträge

- A 1.1 **Partial cross sections and β -parameters of doubly excited helium**, R. PÜTTNER, Y. H. JIANG, M. BRAUNE, R. HENTGES, J. VIEFHAUS, M. POIGUINE, U. BECKER, J.-M. ROST, G. KAINDL
- A 1.2 **Der Photoeffekt bei levitierten Partikeln**, BURKHARD LANGER, MICHAEL GRIMM, CHRISTINA GRAF, TORALF LISCHKE, STEFAN SCHLEMMER, WOLF WIDDRA, UWE BECKER, DIETER GERLICH, ECKART RÜHL
- A 2.1 **Ioneninduzierte Fragmentation von Biomolekülen und biologische Strahlenschäden**, THOMAS SCHLATHÖLTER, FRESIA ALVARADO, RONNIE HOEKSTRA
- A 2.2 **Mehr-Elektronen Dynamik in Ion-Atom Stößen**, D. FISCHER, M. SCHULZ, T. FERGER, R. MOSHAMMER, J. ULLRICH
- A 3.1 **Laserspektroskopische Bestimmung der Ladungsradien leichter Kerne**, WILFRIED NÖRTERSHÄUSER, ANDREAS DAX, GUIDO EWALD, RODOLFO SANCHEZ, AGNIESZKA WOJTASZEK
- A 3.2 **Bestimmung des magnetischen Momentes des freien Protons**, STEFAN STAHL, KLAUS BLAUM, SLOBODAN DJEKIC, H.-JÜRGEN KLUGE, WOLFGANG QUINT, TRISTÁN VALENZUELA, JOSÉ VERDÚ, MANUEL VOGEL, GÜNTHER WERTH
- A 4.1 **^3He magnetometer for neutron EDM experiments**, STEFAN BAESSLER, WERNER HEIL, VINZENZ KIRSTE, YURY SOBOLEV, VLADIMIR LOBASHEV, WOLFGANG KILIAN, HERBERT RINNEBERG, FRANK SEIFERT
- A 4.8 **QED effects in laser fields**, ULRICH D. JENTSCHURA, JÖRG EVERS, KAREN Z. HATSAGORTSYAN, MARTIN HAAS, CHRISTOPH H. KEITEL
- A 6.1 **On the Interatomic Coulombic Decay**, SIMONA SCHEIT, R. SANTRA, J. ZOBELEY, L. S. CEDERBAUM
- A 6.2 **Experimental Observation of Interatomic Coulombic Decay in Neon Dimers**, TILL JAHNKE, ACHIM CZASCH, MARKUS SCHÖFFLER, SVEN SCHÖSSLER, ALEXANDRA KNAPP, MANUEL KÄSZ, JASMIN TITZE, CHRISTINE WIMMER, KATHARINA KREIDI, ROBERT E.

- GRISENTI, ANDRE STAUDTE, OTTMAR JAGUTZKI, UWE HERGENHAHN, HORST SCHMIDT-BÖCKING, REINHARD DÖRNER
- A 6.3 **Femtosekundendynamik von Metallclustern in Helium-Nanotropfen**, T. DÖPPNER, TH. DIEDERICH, A. PRZYSTAWIK, J. TIGGESBÄUMKER, K.-H. MEIWES-BROER
- A 6.4 **Ultralong-range interactions in a frozen Rydberg gas**, MARKUS REETZ-LAMOUR, THOMAS AMTHOR, JOHANNES DEIGLMAYR, KILIAN SINGER, MATTHIAS WEIDEMÜLLER
- A 7.1 **Quantum Path Control Using Attosecond Pulse Trains**, JENS BIEGERT, ARNE HEINRICH, CHRISTOPH P. HAURI, WOUTER KORNELIS, PHILIP SCHLUP, MARCEL ANSCOMBE, URSULA KELLER, METTE GAARDE, KENNETH J. SCHAFFER
- A 7.4 **DFG: Nachwuchsprogramme und Neuigkeiten**, STEFAN KRÜCKEBERG
- A 9.7 **Physik mit Attosekunden-Lichtpulsen**, MARKUS DRESCHER
- A 12.1 **Präzisionsexperimente zur Quantenelektrodynamik in Starken Felder**, ALEXANDRE GUMBERIDZE, THOMAS STÖHLKER, DARIUSZ BANÁS, HEINRICH BEYER, FRITZ BOSCH, SIEGBERT HAGMANN, CHRISTOPHOR KOZHUHAROV, DIETER LIESEN, XINWEN MA, PAUL MOKLER, ANDREAS ORSÍC-MUTHIG, DOMINIK SIERPOWSKI, STANISLAV TASHENOV, ANDRZEJ WARCZAK
- A 12.2 **A new photon recoil measurement to determine the fine-structure constant α** , HOLGER MÜLLER, SHENG-WEY CHIOU, QUAN LONG, CHRIS VO, STEVEN CHU
- A 15.1 **Ultrakalte Atome in einer Dimension: Von Bosonen über Fermionen zu Solitonen**, JOACHIM BRAND

Fachsitzungen

- A 1.1 - 1.7 **Photoionisation**
- A 2.1 - 2.8 **Multiple Fragmentation of Atoms and molecules**
- A 3.1 - 3.6 **Precision Spectroscopy of Atoms and Molecules I**
- A 4.1 - 4.8 **Precision Spectroscopy of Atoms and Molecules II**
- A 5.1 - 5.6 **Atoms in External Fields**
- A 6.1 - 6.4 **Atomic Clusters and Cold Atoms I**
- A 7.1 - 7.4 **Atoms and Ions in Ultra Short and Strong laser Fields I**
- A 8.1 - 8.54 **Poster**
- A 9.1 - 9.7 **Atoms and Ions in Ultra Short and Strong laser Fields II**
- A 10.1 - 10.8 **Photoionisation II and Electron Correlation**
- A 11.1 - 11.5 **Ion-Atom/Molecule Collisions, Exotic Atoms**
- A 12.1 - 12.6 **Precision Spectroscopy of Atoms and Molecules III**
- A 13.1 - 13.60 **Poster**
- A 14.1 - 14.8 **Electron Recombination**

A 15.1 - 15.7 **Cold Atoms; Ultra-cold Atoms; and Atoms in Traps; BEC; I**

A 16.1 - 16.8 **Atomic Clusters and Cold Atoms II**

A 17.1 - 17.4 **Cold Atoms; Ultra-cold Atoms; and Atoms in Traps; BEC; II**

Mitgliederversammlung des Fachverbands Atomphysik

Dienstag 12:15–12:45, HU 3075

Tagesordnung:

1. Bericht des Vorsitzenden
2. Frühjahrstagungen 2006 und 2007
3. Wahl des neuen Vorsitzenden und des Stellvertreters
4. Verschiedenes

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



**AMOP-Frühjahrstagung
der Fachverbände**

**Atomphysik, Massenspektrometrie,
Molekülphysik, Quantenoptik und Photonik**

**Johann Wolfgang Goethe Universität
Frankfurt am Main**

13. - 17. März 2006



Zur Organisation der Tagung

Veranstalter

Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V.
Hauptstraße 5
D-53604 Bad Honnef
Telefon: +49 (0)2224 - 9232 - 0
Telefax: +49 (0)2224 - 9232 - 50
e-mail: dpg@dpg-physik.de
www: www.dpg-physik.de

Beteiligte Fachverbände

Atomphysik (A)
Massenspektrometrie (MS)
Molekülphysik (MO)
Quantenoptik und Photonik (Q)

Symposien

Quantum computing with Trapped Electrons
Hans-Bethe Symposium
Quantum state analysis and estimation
Wolfgang Gentner Symposium
Photonic Crystals
Ultracold dipolar Gases
Massenspektrometrie in der Bioanalytik
Radiation transport in random atomic media
Intense field interaction with molecules and clusters

Wissenschaftliche Tagungsleitung

Prof. Dr. Jan-Michael Rost (A)
Prof. Dr. Lutz Schweikhard (MS)
Prof. Dr. Eberhard Riedle (MO)
Prof. Dr. Maciej Levenstein (Q)

Örtliche Tagungsleitung

Prof. Dr. Horst Schmidt-Böcking
Institut für Kernphysik
Universität Frankfurt
Max-von-Laue-Straße 1
60438 Frankfurt a.M.

Programm

Das Programm umfasst 1009 Beiträge, die sich wie folgt verteilen:

- 7 Plenarvorträge
- 89 Hauptvorträge
- 4 Fachvorträge
- 12 Gruppenberichte
- 557 Kurzvorträge
- 340 Poster

Sonderveranstaltungen

Begrüßungsabend

Am Montag, dem 13. März 2006 findet von 19:00 Uhr bis 22:00 Uhr in der Mensa der Universität Frankfurt am Main (Campus Bockenheim) ein formloser Begrüßungsabend mit Stehbuffet und Getränken statt. Alle registrierten Teilnehmer der Tagung sind herzlich eingeladen, bei dieser Gelegenheit alte Kontakte zu pflegen und neue zu knüpfen.

Öffentlicher Abendvortrag

Abendvortrag für Teilnehmer der Tagung und Bürger der Stadt Frankfurt a.M. am Mittwochabend, den 15. März 2006, 20.00 Uhr im Hörsaal V + VI: Prof. Dr. Immanuel Bloch, Johannes Gutenberg Universität Mainz, *Quantenoptik: Hundert Jahre nach Einstein*

Symposia

Außerdem finden 3 Symposia statt, die an große Physiker erinnern. Diese Physiker wären im Jahre 2006 alle 100 Jahre alt geworden.

Hans A. Bethe	geb. 02.07.1906	Montag	13.3.06	14.00 - 18.30 Uhr
Wolfgang Gentner	geb. 26.07.1906	Mittwoch	15.3.06	08.30 - 12.30 Uhr
Maria Goeppert-Mayer	geb. 28.06.1906	Freitag	17.3.06	14.00 - 18.30 Uhr

Preisverleihung

Am Mittwoch, den 15. März 2006, 10.00 Uhr findet in der Aula der Universität die Verleihung des Gentner-Kastler-Preises statt.

Plenarvorträge

Plenarvortrag

PV I Mo 09:20 HV

Momentum imaging (COLTRIMS) of light molecules using short laser pulses

• CHARLES LEWIS COCKE –

The timing of heavy particle motion in small molecules can be followed in the time domain on a femtosecond scale by using momentum imaging (COLTRIMS) techniques. This talk will review the use of momentum imaging in conjunction with 8-25 fs pulses to probe the coupled electronic/heavy particle motion in non-stationary states of H₂ and D₂ and other light molecules. The kinetic energy release in the double ionization channel is used to clock coupled electronic/vibrational motion, using three different clocks/mechanisms for the removal of the two electrons. The talk will review the extension of this to other light molecules and the use of momentum imaging to map the structure of the outermost orbital of these. Finally, a progress report on some experiments using time resolved Coulomb imaging in a pump-probe geometry to study chemical rearrangements will be presented.

Plenarvortrag

PV II Di 08:30 HV

Two, three, many: Interaction effects in the ultracold quantum world

• RUDI GRIMM – Institut für Experimentalphysik und Institut für Quantenoptik und Quanteninformation der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Innsbruck, Austria

Ultracold gases with tunable interactions have opened up unprecedented possibilities to experimentally explore phenomena of two-body, few-body, and many-body quantum physics. I will discuss recent developments which have allowed us to enter novel exciting regimes of interactions in quantum gases. First, I will discuss the formation of ultracold dimer molecules in bosonic and fermionic gases by means of magnetically tuned Feshbach resonances [1]. I will then report on the experimental observation of an “Efimov resonance” in an ultracold gas of cesium atoms [2]. The striking resonance represents the first experimental evidence ever obtained for the Efimov trimer state, the observation of which has been an elusive goal for more than three decades. I will finally enter the regime of many-body systems by discussing the physics of strongly interacting fermionic quantum gases, representing high-T_c superfluids in the BECBCS crossover regime [3].

[1] J. Herbig, *Science* **301**, 1510 (2003).

[2] T. Kraemer et al., *cond-mat/0511xxx*.

[3] C. Chin et al., *Science* **305**, 1128 (2004).

Plenarvortrag

PV III Di 09:20 HV

THz-Spektroskopie: Technologische Entwicklungen und ihre Anwendungen in der Biophysikalischen Chemie

• MARTINA HAVENITH – Lehrstuhl für Physikalische Chemie II, Ruhr-Universität Bochum, Universitätsstr. 150, 44780 Bochum

Durch die Entwicklung leistungsstarker Strahlungsquellen und empfindlicher Detektoren konnte in den letzten zehn Jahren ein neues experimentelles “Fenster” zwischen IR und Mikrowellen, das vorher als “THzGap” (1-10 THz) bezeichnet wurde, geöffnet werden. Die Verfügbarkeit dieser Quellen hat eine rapide expandierende Forschungstätigkeit in diesem

Bereich ausgelöst, die weitreichende neue Anwendungsfelder eröffnet. In dem Vortrag sollen zwei THz-Spektrometer für den Bereich zwischen 0-4 THz explizit vorgestellt werden und auf neuere Anwendungen der Technik in dem Grenzbereich zur Biophysikalischen Chemie eingegangen werden. Die Bedeutung dieses Frequenzbereiches besteht darin, dass sowohl die charakteristischen kollektiven Schwingungsmoden von Proteinen - wie Gerüstschwingungen und Atmungsmoden - als auch die kollektiven Bewegungen der Wassermoleküle in der umgebenden Hydrathülle in diesem Frequenzbereich liegen bzw. auf den entsprechenden psec - Zeitskalen ablaufen.

Plenarvortrag

PV IV Do 08:30 HV

Universalität von Quantenspektren und Transport aus chaotischen klassischen Bahnen

- FRITZ HAAKE – Fachbereich Physik, Universität Duisburg-Essen, 45117 Essen

Klassisch chaotische Dynamik führt zu universellen Fluktuationen in quantenmechanischen Energiespektren sowie zu universellem Transportverhalten von Leitern (Mittelwert und Varianz des Leitwerts, Schrotrauschen). Die semiklassische Behandlung à la Gutzwiller bzw. Landauer/Buttiker stellt jeweils relevante Beobachtungsgrößen als Summen von interferierenden Beiträgen (von Paaren oder Quadrupeln) klassischer Bahnen dar. Die Graphen der topologisch verschiedenen Bahnen erinnern an Feynman-Graphen. Aufsummieren aller Beiträge ist in einfachen Fällen möglich. Vergleichbare Resultate für universelle Eigenschaften quantenchaotischer Systeme waren bisher nur im Mittel über Ensembles von Systemen (oder Ensembles von Realisierungen von "Unordnung") im Sinne der Zufallsmatrixtheorie erhältlich. Der semiklassische Zugang ist intuitiver und oft einfacher; vor allem gilt er auch für Einzelsysteme.

Plenarvortrag

PV V Do 09:20 HV

Intermolecular Coulombic Decay and ultrafast energy transfer

- L.S. CEDERBAUM – Theoretische Chemie, Universität Heidelberg, D-69120 Heidelberg, Germany

Recent theoretical investigations accompanied by large-scale ab initio computations [1-5] were devoted to the question how molecular clusters relax that have been excited by inner-valence ionization. For water clusters, for instance, electron emission dominates the overall relaxation behavior, taking place on the femtosecond time scale. The occurrence of this newly discovered process in such a relatively low-excitation regime may be surprising, particularly in view of the fact that isolated, inner-valence excited cations, for instance H_2O^+ can dissipate their excess energy only by vibrational motion and photon emission. Hence, the nature of the electronic decay process taking place in cationic clusters is intermolecular. The following simplified picture has emerged for the process which we call ICD. Ionization out of an inner-valence orbital leads to the formation of a hole, which is localized at one of the monomers constituting the cluster. An outer-valence electron at this cationic monomer can drop into the inner-valence vacancy. Due to an extremely efficient Coulombic mechanism, which will be discussed in the presentation, the released energy is transferred to neighbouring monomers. In this way, an outer-valence electron is ejected in the molecular environment of the initial cation. The resulting final states are characterized by two positive charges distributed over two or more monomers. Thus, Coulomb repulsion of the two holes is reduced, which explains the energetical accessibility of electronic decay channels. We would like to emphasize

that for the systems we studied, inner-valence excited cationic monomers without a cluster environment are electronically stable. The ICD has been recently confirmed by beautiful experiments [6-8]. The underlying process is of a very general nature and its implications reach far beyond clusters and single ionization [9-10].

- [1] L.S. Cederbaum, J. Zobeley and F. Tarantelli, Phys. Rev. Lett. **79**, 4778 (1997)
- [2] R. Santra, J. Zobeley, L.S. Cederbaum and N. Moiseyev, Phys. Rev. Lett. **85**, 4490 (2000)
- [3] R. Santra, J. Zobeley and L.S. Cederbaum, Phys. Rev. B **64**, 245104 (2001)
- [4] R. Santra and L.S. Cederbaum, Phys. Rep. **368**, 1 (2002)
- [5] V. Averbukh, I.B. Mueller and L.S. Cederbaum, Phys. Rev. Lett. **93**, 263002 (2004)
- [6] S. Marburger, O. Kugeler, U. Hergenhahn and T. Moeller, Phys. Rev. Lett. **90**, 203401 (2003)
- [7] T. Jahnke et al., Phys. Rev. Lett. **93**, 163401 (2004)
- [8] G. Oehrwald et al., Phys. Rev. Lett. **93**, 173401 (2004)
- [9] R. Santra and L.S. Cederbaum, Phys. Rev. Lett. **90**, 153401 (2003)
- [10] <http://www.aip.org/pnu/2004/split/705-2.html>

Plenarvortrag

PV VI Fr 08:30 HV

Ultraschnelle Laserkontrolle an Elektronen, Atomen und Molekülen

• THOMAS BAUMERT – Institut für Physik und CINSaT, Fachbereich Naturwissenschaften der Universität Kassel

Gegen Ende des zwanzigsten Jahrhunderts wurde mit dem Femtosekundenlaser ein faszinierendes Instrument entwickelt. Die von ihm erzeugten ultrakurzen Laserblitze werden oft als Stroboskop eingesetzt, um die primäre Dynamik von Elektronen, Molekülen, chemischen Reaktionen und Festkörpern nach Lichtanregung in Zeitlupe verfolgen zu können. Echtzeitbeobachtungen in diesem Ultrakurzzeitregime können nur mit optischen Methoden durchgeführt werden. Diese ultrakurzen und dabei hochintensiven Laserpulse werden aber auch verwendet, um neue physikalische und chemische Prozesse auszulösen. Eine besondere Bedeutung kommt dabei dem Einsatz von Pulsformungsverfahren zu, mit denen das elektrische Feld dieser Laserpulse in Bezug auf Amplitude, Phase und Polarisation rechnergesteuert kontrolliert werden kann. Zusammen mit lernenden Algorithmen und experimenteller Rückkopplung erlaubt dieser Zugang die aktive Manipulation atomarer und molekularer Systeme auf dem Quantenniveau. Diese "schlau" Photonen revolutionieren derzeit viele Forschungsgebiete in der Physik, Chemie, Biologie und Technik. Gegenstand des Vortrages sind verständnisorientierte Grundlagenexperimente aus der Atom- und Molekülphysik, basierend auf der oben skizzierten Lasertechnologie. Zuerst wird ein Experiment zur Interferenz freier Elektronenwellenpakete zusammen mit einer Anwendung zur Laserpulscharakterisierung diskutiert. An Atomen wird dann ein experimentell untersuchter Starkfeldmechanismus vorgestellt, der als Erklärungsansatz für den großen Erfolg der adaptiven Experimentiertechnik an großen Molekülen in starken Laserfeldern dienen kann. Dieser auf SPODS (Selective Population of Dressed States) beruhende Mechanismus ist ultraschnell und über 2000 cm^{-1} abstimmbare. Abschließend werden Experimente zur Kontrolle der Anregung von elektronischen Zuständen, Vibrationszuständen und Rotationszuständen kleiner Moleküle skizziert.

Plenarvortrag

PV VII Fr 09:20 HV

MALDI - Mit Laser Ablation zu einem Durchbruch in der Bioanalytik

- MICHAEL KARAS – Institut fuer Pharmazeutische Chemie, JW Goethe-Universität, Marie-Curie-Str. 9-11, 60439 Frankfurt

Der Einsatz von Lasern zum Abtrag/zur Verdampfung und zur Ionisation von festen Proben ist bereits seit langem ein Routinewerkzeug. Nur begrenzt erfolgreich war der Lasereinsatz, wenn es um die massenspektrometrische Analyse von thermisch labilen grossen Biomolekülen ging, wie Proteinen, Zuckerpolymeren und Nukleinsäuren. Hier gelang der Durchbruch in den 1980er Jahren durch den Einsatz einer “Matrix” und der Entwicklung der “matrix-assisted laser desorption ionization (MALDI)”. Zwar erfolgte die Auswahl der Matrix nach dem sehr rationalen Kriterium der Kontrollierbarkeit des Energieeintrages über die Absorption und elektronische Anregung der Matrixmoleküle, trotzdem ist auch heute das physikalisch-chemische Verständnis der ablaufenden Prozesse nur in den Anfängen entwickelt. Im Vortrag sollen physikalische und chemische Ansätze zur Untersuchung von MALDI und die Ergebnisse und Schlussfolgerungen beschrieben werden, und dies vor dem Hintergrund des breitem Einsatz des MALDI-Verfahrens in der Bioanalytik.

Fachverband Atomphysik (A)

Prof. Dr. Jan-Michael Rost
Max-Planck-Institut für Physik Komplexer Systeme
Nöthnitzer Straße 38
01187 Dresden
rost@pks-dresden.mpg.de

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

Hauptvorträge

- A 3.1 **Antiwasserstoff und seine Wechselwirkung mit Materie**, ALEJANDRO SAENZ
- A 4.1 **Precise quantum mechanics of few electron atoms**, KRZYSZTOF PACHUCKI
- A 5.1 **Negative Ions - Fragile Quantum Systems**, DAG HANSTORP
- A 5.2 **Beta decay of stored highly charged ions**, FRITZ BOSCH
- A 5.3 **Die Ionisationsdynamik von einfachen Atomen und Molekülen im Elektronenstoß**, ALEXANDER DORN, MARTIN DÜRR, CHRISTINA DIMOPOULOU, NICOLE HAAG, DHANANJAY NANDI, SHIPING CAO, CLAUS-DIETER SCHRÖTER, JOACHIM ULLRICH
- A 5.4 **Beobachtung und Kontrolle atomarer und molekularer Stoßvorgänge**, JOACHIM GROSSER, OLAF HOFFMANN, FRANK REBENTROST
- A 6.1 **Interaction-Induced Localization of an Impurity in a Trapped Bose Condensate**, DOERTE BLUME
- A 12.1 **The geometry of time-dependent transition states**, T. BARTSCH, T. UZER, J. MOIX, R. HERNANDEZ
- A 13.1 **Photoelectron spectroscopy of large sodium clusters**, BERND V. ISSENDORFF
- A 17.1 **Properties of X-Ray Emission during Laser-Cluster Interaction**, EMILY LAMOUR
- A 17.2 **The photophysics of C60: Analysis and control of non-adiabatic multielectron dynamics**, T. LAARMANN, I. SHCHATSININ, A. STALMASHONAK, N. ZHAVORONKOV, G. STIBENZ, G. STEINMEYER, C. P. SCHULZ, I. V. HERTEL
- A 17.3 **Ultrafast Processes in Photoexcited Metal Cluster studied by Pump-Probe Photoelectron Spectroscopy**, M. NEEB, J. STANZEL, F. BURMEISTER, W. EBERHARDT
- A 17.4 **Metal clusters in intense laser fields: semiclassical modelling of the ion and electron emission**, THOMAS FENNEL, JÖRG KÖHN, TILO DÖPPNER, JOSEF TIGGESBÄUMKER, KARL-HEINZ MEIWES-BROER
- A 18.1 **S-Matrix theory of laser-induced nonsequential double ionization**, CARLA FIGUEIRA DE MORISSON FARIA
- A 19.1 **Nonlinear Optics in Coherently Prepared Media**, THOMAS HALFMANN

- A 19.2 **Generation of Extreme Intense Coherent Femto- and Attosecond Pulses**, ULRICH TEUBNER, DIETRICH VON DER LINDE
- A 23.1 **Bestimmung der Attosekundendynamik von Molekülen mit Hilfe hoher Harmonischer**, MANFRED LEIN

Fachsitzungen

- A 1.1 - 1.8 **Präzisionsspektroskopie I**
- A 2.1 - 2.8 **Elektronenstreuung und -rekombination**
- A 3.1 - 3.5 **Ultrakalte Atomphysik I: Plasmen und Rydbergssysteme**
- A 4.1 - 4.7 **Präzisionsspektroskopie II**
- A 5.1 - 5.4 **Hauptvorträge: Elektronen- und Ionendynamik**
- A 6.1 - 6.5 **Ultrakalte Atomphysik II: Dynamik mit Bose-Einstein Kondensaten**
- A 7.1 - 7.6 **Wechselwirkung von Materie mit Ionen**
- A 8.1 - 8.16 **Poster I: Präzisionsspektroskopie**
- A 9.1 - 9.15 **Poster I: Ultrakalte Atome und BEC**
- A 10.1 - 10.20 **Poster I: Wechselwirkung mit Elektronen und Ionen**
- A 11.1 - 11.7 **Ultrakalte Atomphysik III**
- A 12.1 - 12.7 **Atomare Systeme in externen Feldern I**
- A 13.1 - 13.6 **Photoionisation**
- A 14.1 - 14.7 **Atomare Systeme in externen Feldern II**
- A 15.1 - 15.5 **Atomare Cluster**
- A 16.1 - 16.7 **Wechselwirkung mit starken Laserpulsen I**
- A 17.1 - 17.4 **Hauptvorträge: Cluster in starken Laserfeldern**
- A 18.1 - 18.5 **Wechselwirkung mit starken Laserpulsen II: Ionisation**
- A 19.1 - 19.6 **Wechselwirkung mit VUV and X-FEL Licht**
- A 20.1 - 20.22 **Poster II: Atomare Systeme in starken Laserpulsen und statischen Feldern**
- A 21.1 - 21.12 **Poster II: Multikoinzidenz Imaging**
- A 22.1 - 22.12 **Poster II: Photoionisation**
- A 23.1 - 23.5 **Wechselwirkung mit starken Laserpulsen III: Moleküle**

Mitgliederversammlung des Fachverbands Atomphysik

Dienstag 14:00–14:30, H8

- Bericht des Fachverbandsleiters

- Termine und Orte zukünftiger DPG-Tagungen
- Verschiedenes

Anregungen für weitere Tagungspunkte bitte an den Fachverbandsleiter

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



AMOP-Frühjahrstagung
der Fachverbände

Atomphysik, Kurzzeitphysik, Massenspektrometrie,
Molekülphysik, Plasmaphysik, Quantenoptik und Photonik

Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

19. - 23. März 2007



Zur Organisation der Tagung

Veranstalter

Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V.
Hauptstraße 5
D-53604 Bad Honnef
Telefon: +49 (0)2224 - 9232 - 0
Telefax: +49 (0)2224 - 9232 - 50
e-mail: dpg@dpg-physik.de
www: www.dpg-physik.de

Beteiligte Fachverbände

Atomphysik (A)
Kurzzeitphysik (K)
Massenspektrometrie (MS)
Molekülphysik (MO)
Plasmaphysik (P)
Quantenoptik und Photonik (Q)

Symposien

SYBE Bioelectrics - Die Wechselwirkung gepulster Elektrischer und Magnetischer Felder mit biologischem Gewebe
SYCP Strongly coupled plasmas
SYDP AMOP Dissertationspreis
SYFM Quantenkontrolle funktionaler Moleküle
SYHW Memorial Symposium Herbert Walther
SYMC Molecular Collisions at ultracold temperatures
SYOH Optische Hochleistungsbeschichtungen für den Einsatz in Lasersystemen und anderen Anwendungen
SYRL Relativistische Laserplasmen
SYSX Soft X-ray induced ultrafast processes on the atomic scale

Wissenschaftliche Tagungsleitung

Prof. Dr. Jan-Michael Rost (A)
Dr. Andreas Görtler (K)
Prof. Dr. Eberhard Riedle (MO)
Dr. Hans-Arno Synal (MS)

Prof. Dr. Sibylle Günter (P)
Prof. Dr. Matthias Weidemüller (Q)

Örtliche Tagungsleitung

Prof. Dr. Karl Kleinermanns
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Institut für Physikalische Chemie
Universitätsstraße 1
40225 Düsseldorf

Programm

Das Programm umfasst 1.194 Beiträge, die sich wie folgt verteilen:

- 10 Plenarvorträge
- 4 Preisträgervorträge
- 94 Hauptvorträge
- 8 Gruppenberichte
- 13 Fachvorträge
- 624 Kurzvorträge
- 440 Poster
- 1 Abendvortrag

Plenarvorträge

Plenarvortrag

PV I Mo 8:30 3A

Ultrakalte Atome - verdünnte Gase mit starken Wechselwirkungen

- WOLFGANG KETTERLE – MIT, Cambridge, USA

Atomkühlung in den Nanokelvin-Temperaturbereich hat die Atomphysik revolutioniert. Bei solch tiefen Temperaturen bestimmen die schwachen Kräfte zwischen den Atomen die Eigenschaften des Gases und führen zu neuen Formen von korrelierter Materie. Ultrakalte Fermionen zeigen Verhalten, das analog ist zu Elektronen in Supraleitern. Eine neue Form von Hochtemperatur-Superfluidität wurde beobachtet. Ultrakalte Atome in periodischen Licht-Potentialen zeigen Eigenschaften von Flüssigkeiten oder Isolatoren. Für die Zukunft planen wir, ultrakalte Atome zu verwenden, um neue Designer-Materie zu erzeugen, d.h. neue Materie-Formen, die als Modellsysteme für Vielteilchenphysik diskutiert werden, aber nicht in der Natur beobachtet worden sind.

Plenarvortrag

PV II Di 8:30 3A

Electronic and vibrational spectroscopy of cold, gas-phase biological ions

- THOMAS RIZZO – Laboratoire de chimie physique moléculaire, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, CH-1015 Lausanne

The spectroscopic study of small neutral biological molecules in supersonic free jets has provided a wealth of information on their energy landscapes and represents an important means to test the reliability of structure calculations. In such studies, the spectral simplification afforded by the cooling in a supersonic expansion is essential for being able to extract useful information. Many, if not most, biological molecules exist in the form of closed shell molecular ions in solution, however, and one would like to have the same degree of spectral simplification for such species as for neutrals. Toward this end, we have constructed a tandem mass spectrometer with a linear 22-pole ion trap that can be cooled down to ~ 6 K. Ions produced by nanospray are mass selected, injected into the trap and cooled through collisions with helium. We then irradiate the cold ions with different combinations of UV and IR laser pulses and measure spectra by detecting fragments that are produced after photon absorption. In this talk I will present our most recent results on the electronic and vibrational spectroscopy of protonated amino acids, small protonated peptides as well small clusters of these species with a controlled number of solvent molecules. If time permits, I will discuss our preliminary results on multiply-charged oligonucleotides.

Plenarvortrag

PV III Di 9:15 3A

Atoms and Molecules in Extreme Electromagnetic Fields: From Atto- to Femtoseconds

- JOACHIM ULLRICH – MaxPlanck-Institut für Kernphysik, Heidelberg, Germany

Highly-charged ions at velocities close to the speed of light, available at GSI in Darmstadt, generate extremely strong ($I \sim 10^{15} - 10^{23} \text{ W/cm}^2$), attosecond ($\sim 10^{-18} \text{ s}$) electromagnetic pulses when passing target atoms, molecules or clusters. Modern Ti:Sa laser systems deliver femtosecond ($\sim 10^{-15} \text{ s}$) optical pulses at power densities exceeding 10^{15} with records up to 10^{22} W/cm^2 . The VUV Free electron Laser at Hamburg (FLASH), the first world-wide, provides coherent 20 fs radiation pulses at 10^{14} W/cm^2 and photon energies as high as 100 eV. How

do such super-strong electromagnetic fields couple to matter, to single atoms or molecules on these very different, though ultra-short time scales? What are the dynamic mechanisms of atto- or femtosecond single and multiple electron removal occurring e.g. with mega barn cross sections for the ejection of all 18 electrons from an Ar atom in a single collision with a heavy ion? Can we trace and possibly control the correlated femto- or sub-femtosecond quantum dynamics of electrons and ions in such fields? Might we be able to have a glimpse on the attosecond bound-state correlated motion in many-electron atoms or molecules? Using “Reaction-Microscopes”, i.e. many-particle imaging spectrometers, such questions can now be explored in unprecedented detail at heavy-ion accelerators, at optical as well as free electron lasers and will be elucidated in the talk.

Plenarvortrag

PV IV Mi 8:30 3A

A Passion for Precision

• THEODOR W. HÄNSCH – Max-Planck Institut für Quantenoptik, Garching, and Department of Physics, Ludwig-Maximilians-Universität, München, Germany

Optical frequency combs from mode-locked femtosecond lasers can link optical and microwave frequencies in a single step, and they provide the long missing clockwork for optical atomic clocks. By extending the limits of time and frequency metrology, they enable new tests of fundamental physics laws. Precise comparisons of optical resonance frequencies of atoms, ions or molecules with each other or with the microwave frequency of a cesium atomic clock are establishing sensitive limits for possible slow variations of fundamental constants. Optical high harmonic generation is extending frequency comb techniques into the extreme ultraviolet, opening a new spectral territory to precision laser spectroscopy. Frequency comb techniques are also providing a key to attosecond science by offering control of the electric field of ultrafast laser pulses.

Plenarvortrag

PV V Mi 10:30 3A

The art of building small, from molecular switches to molecular motors

• BEN FERINGA – University of Groningen, Stratingh institute for Chemistry, Nijenborgh 4, 9747 AG Groningen, The Netherlands

The fascinating structures and complex functions present in biological systems offer a great challenge to develop synthetic nanostructured materials with functions controllable at the molecular level. In our body a fascinating collection of ingenious molecular motors make it possible that our cells divide, that we can use our muscles and that the consumption of ATP can be used to generate force and mobility. A billion times larger than these nanoscale protein motors in Nature are the plethora of macroscopic motors that power the cars and machinery in daily life. Inspired by Nature we design molecular systems in which the control of molecular dynamics is coupled to specific functions. Toward the bottom up construction of photo- and electro-active systems the focus is on photo- or electro-chemical switching and control of motion. In this lecture molecular switches for data storage, molecular electronics and nanomechanical devices are presented. Molecular motors stand out among the most challenging goals in nanoscience and will provide the heart of future molecular level machinery. Both linear and rotary motors are shown as well as the principle of a chemical powered molecular motor. Progress in the construction of an artificial nanoscale “windmill

park” powered by light and the application of molecular motors to perform useful functions is discussed.

Plenarvortrag

PV VII Do 8:30 3A

Dielectric Surface Flashover Under Pulsed RF and Unipolar Excitation*

• ANDREAS NEUBER – Texas Tech University, Pulsed Power Laboratory, Lubbock TX 79409-3102

Flashover along insulators or insulating support structures has to be carefully addressed in the design of any dc, ac, or pulsed high voltage device. Although there is a large body of data on unipolar surface flashover in the atmosphere, which has led to empirical design rules primarily for the power distribution industry, the physics of the involved processes is widely unknown. The major limiting factor in the transmission of High Power Microwaves (HPM) into the atmosphere has been the vacuum-air interface. Both the unipolar and HPM surface flashover cases have been studied under vacuum conditions and have been found to have the same dominant mechanisms. Similarities between HPM window flashover on the air side and unipolar flashover are observed in an atmospheric environment as well. Pulsed unipolar and HPM surface flashover in the gaseous and vacuum environment will be discussed and recent progress on modeling flashover along insulators will be presented. *This work was primarily funded by the Cathode and HPM Breakdown MURI program funded and managed by the Air Force Office of Scientific Research (AFOSR).

Plenarvortrag

PV VIII Do 9:15 3A

Relativistic Optics a New Route to Attosecond Physics and Relativistic Engineering

• GÉRARD A. MOUROU – Laboratoire d’Optique Appliquée, ENSTA, France

Ultra high intensity lasers can produce high-energy photons (x-ray, γ -ray) electrons and protons. They are the direct consequence of the relativistic character of the electrons driven by the very large laser fields associated to laser pulse intensities higher than 10^{18} W/cm². In the $\lambda 3$ regime the pulses are only few optical periods in duration, focused over one wavelength. In this condition, all the pulse’s electromagnetic field is contained within an irreducible volume of few lambda cubed. The laser-matter interaction in the $\lambda 3$ relativistic regime as shown in PIC simulation clearly indicates a new route to the efficient generation of isolated attosecond pulses of UV and EUV photons as well as synchronized attosecond MeV electron bunches. The manifestation of the relativistic behavior has recently been observed experimentally through the relativistic deflection of the optical pulse. Also a new process based on coherent Thomson scattering is predicted to produce EUV or even X-ray with extremely efficiency close to unity. Because the relativistic interaction occurs in the micrometer volume we can talk about a new field that we would call Relativistic Engineering that would include Relativistic Micro-electronics and Relativistic Micro-optoelectronics. We will also show that the efficient relativistic compression and deflection encountered in the $\lambda 3$ regime could lead toward intensities close to the Schwinger intensity with relatively compact systems, opening the exciting possibility to use the vacuum as the main nonlinear medium.

Plenarvortrag

PV IX Do 10:30 3A

Gefangen und gekühlt: neue Entwicklungen und Anwendungen der Massenspektrometrie

- H.-JÜRGEN KLUGE – Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), 64291 Darmstadt — Universität Heidelberg, 69120 Heidelberg

Die Massenspektrometrie hat mit der Entwicklung und Anwendung von effizienten Speicherverfahren, vielfältigen Kühlmethoden, empfindlichen Nachweistechiken für einzelne Ionen und neuartigen Kalibrierverfahren, die zu absoluten Massenbestimmungen gegen die Einheit der Masse im mikroskopischen Bereich führen, eine neue Qualität in Hinsicht auf Genauigkeit, Empfindlichkeit und Anwendungsbreite gewonnen. Der Vortrag gibt einen Überblick über hochgenaue massenspektrometrische Verfahren, bei denen die Ionen in einem SchwerionenSpeicherring oder einer Penningfalle gespeichert sind. Weiter werden Anwendungen diskutiert, die für aktuelle Fragestellungen in vielen Bereichen der Physik wichtig sind. Diese reichen von der Festlegung von Einheiten über die Bestimmung von Fundamentalkonstanten und Tests des Standardmodells bis hin zur Überprüfung fundamentaler Symmetrien.

Plenarvortrag

PV X Fr 8:30 3A

Komplexe Plasmen: Kräfte und dynamische Vorgänge

- ALEXANDER PIEL – IEAP, Christian-Albrechts-Universität, Kiel

Komplexe (staubige) Plasmen haben der Physik eine Reihe von neuen Impulsen gegeben, wie Plasmakristallisation, nicht-reziproke Kräfte, Windkräfte oder neue Einsichten in Wellenphänomene, die in diesem Vortrag erläutert werden. Die Coulombstreuung von Ionenströmungen an Staubteilchen ist gleichermaßen verantwortlich für die Bildung staubfreier Bereiche und für anziehende Kräfte zwischen gleichgeladenen Staubteilchen. Diese Kräfte haben wir mit Experimenten im Labor und auf Parabelflügen unter Schwerelosigkeit studiert. Ein zweiter Schwerpunkt unserer Untersuchungen sind zwei- und dreidimensionale Partikelsysteme in Plasmafallen. Diese Partikelwolken können in flüssigen und kristallinen Phasen auftreten. Wir haben entdeckt, dass in sphärischen Fallen, in denen wir die Schwerkraft durch thermophoretische Kräfte balancieren, Yukawa-Balls erzeugt werden können. Diese besitzen eine außergewöhnliche Kristallstruktur aus ineinander verschachtelten Schalen. Die elastischen Eigenschaften dieser zwei- und dreidimensionalen Systeme untersuchen wir anhand der Dispersion von Gitterwellen bzw. von Staub-Dichtewellen. Kürzlich konnten wir den direkten experimentellen Nachweis führen, dass transversale Wellen in flüssigen Phasen auftreten, wenn die Wellenlänge mit dem Interpartikelabstand vergleichbar wird. Dies ist ein gutes Beispiel, in dem komplexe Plasmen ein Modellsystem für reale Flüssigkeiten bilden, in denen eine Untersuchung auf der atomaren Skala nicht direkt möglich ist.

Plenarvortrag

PV XI Fr 9:15 3A

Probing the electron EDM with cold molecules

- E.A. HINDS, J.J. HUDSON, H.T. ASHWORTH, M.R. TARBUTT, AND B.E. SAUER – Centre for Cold Matter, Imperial College London

New elementary particle physics (beyond the standard model) is needed at the 1 TeV energy scale to understand the origin of mass and to explain why we see more matter than antimatter in the universe. This same new physics is expected to give the electron a permanent electric dipole (EDM) in the range of 10^{-26} - 10^{-30} e.cm. Thus the search for an electron EDM is the search for new particle physics. We are measuring the electron EDM using a beam of cold

YbF. This molecule benefits from a large amplification of the electric dipole interaction, as do several other heavy, polar molecules (E.A. Hinds, *Physica Scripta* T70, 34 (1997)). In our experiment this amplification factor is roughly a million. The present version of our experiment has the statistical sensitivity to make a measurement at the level of a few times 10^{-28} e.cm. and this is in progress. In the next version of the experiment, our 600 m/s beam will be decelerated to increase the coherence time. This, together with several other upgrades now in preparation, will give a further tenfold improvement in sensitivity. Ultimately it will be possible to trap YbF molecules, perhaps for several seconds. The combination of large enhancement factor together with long coherence time promises to bring the uncertainty in the electron EDM into the 10^{-30} range. I will discuss the present status of this program.

Fachverband Atomphysik (A)

Prof. Dr. Jan-Michael Rost
Max-Planck-Institut für Physik Komplexer Systeme
Nöthnitzer Straße 38
01187 Dresden
rost@pks-dresden.mpg.de

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

Hauptvorträge

- A 2.1 **High-precision atomic physics experiments with stored and cooled ions in Penning traps**, KLAUS BLAUM
- A 3.1 **Inelastic interaction of free electrons with pristine and doped rare gas clusters**, PAUL SCHEIER, STEPHAN DENIFL, FABIO ZAPPA, PHILIPP SULZER, INGO MÄHR, ANDREAS MAURACHER, TILMANN MÄRK
- A 4.1 **Effiziente Autoionisation schwach gebundener Cluster durch Interatomaren Coulomb-Zerfall (ICD)**, UWE HERGENHAHN, SILKO BARTH, VOLKER ULRICH, SIMON MARBURGER, MARKUS LUNDWALL, GUNNAR ÖHRWALL, OLLE BJÖRNEHOLM
- A 6.1 **Quantum mechanics without wavefunction - a density functional perspective on electron dynamics**, STEPHAN KÜMMEL
- A 7.1 **Rydberg atom and molecule optics**, FREDERIC MERKT, EDWARD VLIEN, STEPHEN HOGAN
- A 8.1 **Antihydrogen studies with ATHENA**, ALBAN KELLERBAUER
- A 9.1 **Correlated electron dynamics in few-cycle pulses**, ANDREAS BECKER
- A 17.1 **Multielectron wave-packet propagation for electron dynamics following ionization: Basics and explicit applications**, ALEXANDER KULEFF, LORENZ CEDERBAUM
- A 18.1 **Röntgen-Laserspektroskopie mit hochgeladenen Ionen am Freie-Elektronen-Laser FLASH**, JOSÉ CRESPO LÓPEZ-URRUTIA, SASCHA EPP, JOACHIM ULLRICH
- A 19.1 **Photophysics of DNA: Relation between structure and dynamics in isolated clusters**, THOMAS SCHULTZ, ELENA SAMOYLOVA, HANS-HERMANN RITZE, WOLFGANG RADLOFF, YULIYA RULYK, INGOLF VOLKER HERTEL
- A 20.1 **Controlling Ultracold Rydberg Atoms in the Quantum Regime**, IGOR LESANOVSKY
- A 27.1 **Quantum effects in collisions of ultracold atoms with walls and nanostructures**, JAVIER MADRONERO, FLORIAN ARNECKE, ALEXANDER JURISCH, HARALD FRIEDRICH
- A 28.1 **Angular analysis of x-ray emission from excited ionic states with unresolved fine structure**, ANDREY SURZHYKOV, ULRICH JENTSCHURA, THOMAS STÖHLKER, STEPHAN FRITZSCHE

Fachsitzungen

- A 1.1–1.9 **Quantengase** (jointly with Q)
- A 2.1–2.7 **Precision spectroscopy I**
- A 3.1–3.7 **Atomic Clusters I**
- A 4.1–4.7 **Atomic Clusters II**
- A 5.1–5.7 **Precision spectroscopy II**
- A 6.1–6.7 **Interaction with strong laser pulses I**
- A 7.1–7.5 **Ultracold Plasmas and Rydberg Dynamics** (jointly with Q)
- A 8.1–8.7 **Precision Spectroscopy III**
- A 9.1–9.7 **Interaction with strong laser pulses II**
- A 10.1–10.10 **Poster I - Precisions Spectroscopy**
- A 11.1–11.11 **Poster I - Collisions with electrons and ions**
- A 12.1–12.5 **Poster I - Interaction with external fields**
- A 13.1–13.4 **Poster I - Ultra-cold plasmas and Rydberg systems**
- A 14.1–14.10 **Poster I - Ultra-cold atoms, ions and BEC**
- A 15.1–15.6 **Atomic Systems in External Fields I**
- A 16.1–16.1 **Robert-Wichard-Pohl Preisträgervortrag**
- A 17.1–17.7 **Attosecond Physics** (jointly with Q)
- A 18.1–18.7 **Interaction with VUV and X-Ray light**
- A 19.1–19.5 **Photoionization**
- A 20.1–20.6 **Atomic Systems in External Fields II**
- A 21.1–21.8 **Innovative Traps and Cooling Schemes** (jointly with Q)
- A 22.1–22.12 **Poster II - Atomic clusters**
- A 23.1–23.16 **Poster II - Interaction with strong or short laser pulses**
- A 24.1–24.5 **Poster II - Interaction with VUV and X-ray light**
- A 25.1–25.4 **Poster II - Photoionization**
- A 26.1–26.4 **Poster II - Attosecond physics**
- A 27.1–27.7 **Ultracold collisions** (jointly with Q)
- A 28.1–28.6 **Collisions with electrons and ions** (jointly with MO)

Mitgliederversammlung des FV Atomphysik

Mittwoch 13:00, 6G

- Bericht
- Format und Orte zukünftiger Frühjahrstagungen
- Allgemeines

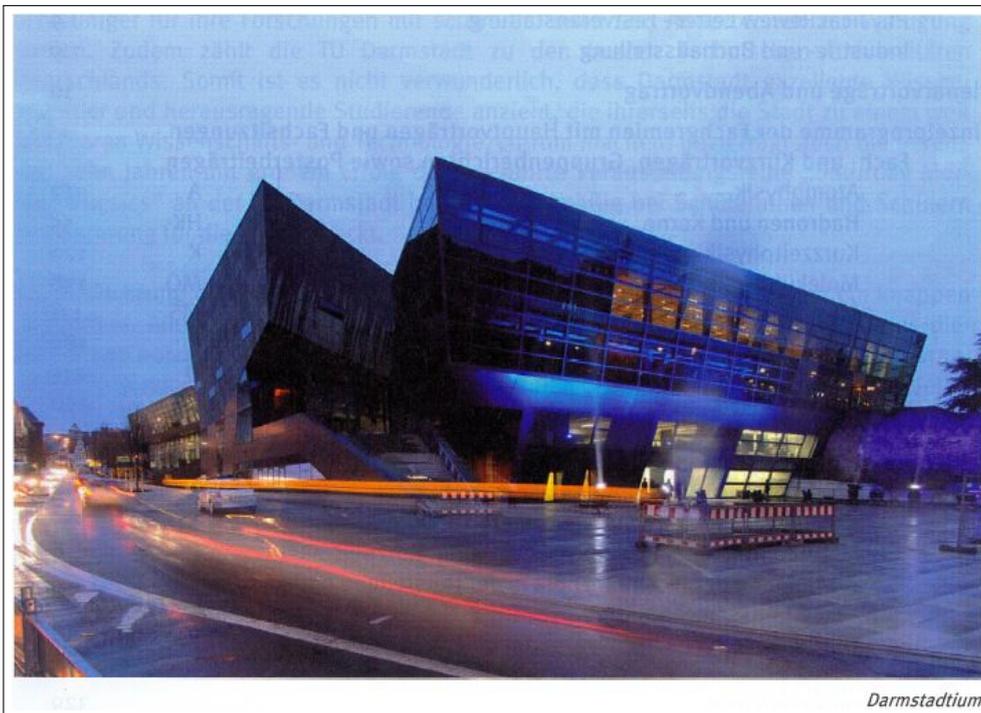
DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



AMOP-Frühjahrstagung
der Fachverbände

Atomphysik, Hadronen und Kerne, Kurzzeitphysik,
Massenspektrometrie, Molekülphysik, Plasmaphysik,
Quantenoptik und Photonik, Umweltphysik

Technische Universität Darmstadt
10. - 14. März 2008



Grußwort

Liebe Tagungsteilnehmerinnen und Tagungsteilnehmer,

wir möchten Sie ganz herzlich zur DPG-Frühjahrstagung der Sektion “Atome, Moleküle, Atomphysik, Quantenoptik und Plasmen” (AMOP) und der Fachverbände “Hadronen und Kerne” und “Umweltphysik” in Darmstadt begrüßen. Diese Frühjahrstagung steht unter einem besonders guten Stern. Die Verleihung der Nobelpreise an die DPG-Mitglieder Peter Grünberg und Gerhard Ertl ist ein großartiger Erfolg für die Physik, nicht nur in Deutschland. Ganz besonders natürlich für Darmstadt und das Bundesland Hessen, denn schließlich hat Peter Grünberg am Fachbereich Physik der Technischen Universität Darmstadt promoviert.

Peter Grünbergs Nobelpreis ist ein gutes Beispiel dafür, dass Darmstadt ein fruchtbarer Boden für exzellente Wissenschaft ist. Es gibt aber noch weitere Beispiele: So ist etwa die Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), Mitglied der Hermann-von-Helmholtz-Gemeinschaft, in Darmstadt ansässig. In der GSI steht ein weltweit einzigartiges Instrumentarium für Grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung zur Verfügung. Zudem ist hier vor kurzem der Startschuss für das auf internationalen Kooperationen beruhende FAIR-Projekt gefallen. Im großen Umfang von der Bundesregierung, dazu vom Land Hessen und von mehr als einem Dutzend europäischer Partner finanziell gefördert, wird FAIR in naher Zukunft für viele Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler einzigartige Beschleuniger für ihre Forschungen mit schweren Ionen und Antiprotonen zur Verfügung stellen. Zudem zählt die TU Darmstadt zu den besten Technischen Universitäten Deutschlands. Somit ist es nicht verwunderlich, dass Darmstadt exzellente Wissenschaftler und herausragende Studierende anzieht, die ihrerseits die Stadt zu einem weit sichtbaren Wissenschafts- und Technologiezentrum machen. Dazu trägt auch die bereits seit zehn Jahren mit großem Erfolg durchgeführte Veranstaltungsreihe “Saturday Morning Physics” an der TU Darmstadt bei, die regelmäßig bei Schülerinnen und Schülern Begeisterung für die Physik weckt.

Die Ausrichtung einer Tagung erfordert immer enormes Engagement bei einem knappen Zeitbudget. Allen Ausrichtern dieser Tagung und den Teilnehmern möchte ich aus diesem Grund herzlich dafür danken, dass sie die Physik in Deutschland auf hohem internationalem Niveau präsentieren. Mein besonderer Dank geht dabei an die Leiter aller beteiligten Fachverbände sowie an alle weiteren Beteiligten für ein reichhaltiges und spannendes wissenschaftliches Tagungsprogramm. Ganz besonders möchte ich mich natürlich bei den örtlichen Tagungsleitern, speziell bei Prof. Gernot Alber, Institut für Angewandte Physik, und bei Prof. Norbert Pietralla, Institut für Kernphysik, sowie beim gesamten Tagungsteam bedanken, die diese Veranstaltung vor Ort mit äußerstem persönlichen Einsatz überhaupt erst möglich gemacht haben. Danken möchte ich zudem auch allen Mitarbeitern der Geschäftsstelle für ihren außerordentlichen Einsatz zum Gelingen aller drei Frühjahrstagungen.

Allen Teilnehmern wünsche ich eine erfolgreiche Tagung, viele neue Erkenntnisse und natürlich interessante Gespräche.

Prof. Dr. Eberhard Umbach
Präsident
Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V.

Zur Organisation der Tagung

Veranstalter

Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V.
Hauptstraße 5
D-53604 Bad Honnef
Telefon: +49 (0)2224 - 9232 - 0
Telefax: +49 (0)2224 - 9232 - 50
e-mail: dpg@dpg-physik.de
www: www.dpg-physik.de

Beteiligte Fachverbände

Atomphysik (A),
Hadronen und Kerne (HK),
Kurzzeitphysik (K),
Massenspektrometrie (MS),
Molekülphysik (MO),
Plasmaphysik (P),
Quantenoptik und Photonik (Q),
Umweltphysik (UP)

Beteiligter Arbeitskreis

Arbeitskreis Atome, Moleküle, Quantenoptik und Plasmen der DPG (AMOP)

Wissenschaftliche Tagungsleitung

Dr. Andreas Görtler (K),
Prof. Dr. Sibylle Günter (P),
Prof. Dr. Karl Kleinermanns (MO),
Prof. Dr. Reiner Krücken (HK),
Prof. Dr. Ulrich Platt (UP),
Prof. Dr. Jan-Michael Rost (A),
Dr. Hans-Arno Synal (MS),
Prof. Dr. Matthias Weidemüller (Q)

Örtliche Tagungsleitung

Arbeitskreis AMOP und Fachverband UP:

Prof. Dr. Gernot Alber gernot.alber@physik.tu-darmstadt.de
Prof. Dr. Gerhard Birkel gerhard.birkel@physik.tu-darmstadt.de
Prof. Dr. Thomas Walther thomas.walther@physik.tu-darmstadt.de
Institut für Angewandte Physik
Technische Universität Darmstadt
Schlossgartenstr. 7
64289 Darmstadt

Fachverband HK:

Prof. Dr. Norbert Pietralla pietralla@ikp.tu-darmstadt.de
Dr. Harald Genz genz@ikp.tu-darmstadt.de
Dr. Marco Brunken brunken@ikp.tu-darmstadt.de
Institut für Kernphysik
Technische Universität Darmstadt
Schlossgartenstr. 9
64289 Darmstadt

Organisatoren der fachübergreifenden Symposien

- SYER Trace species in environmental research
 Dr. Hans-Arno Synal, Prof. Dr. Ulrich Platt
- SYKL Kernphysik mit starken Laserfeldern
 Dr. Christoph H. Keitel, Dr. Jörg Evers, Prof. Dr. Dietrich Habs
- SYLM Lasermaterialbearbeitung
 Dr.-Ing. Andreas Ostendorf, Dr. Andreas Görtler
- SYOF Anwendungen der Plasmatechnik in der Herstellung optischer Funktionsschichten
 Dr. Detlev Ristau, Prof. Dr. Klaus-Dieter Weltmann
- SYWS Fundamentale Wechselwirkungen und ihre Symmetrien
 Dr. habil. Klaus Blaum, Prof. Dr. Hartmut Abele, Prof. Dr. Werner Heil, Prof. Dr. Stephan Paul

Programm

Das Programm umfasst 1751 Beiträge, die sich wie folgt verteilen:

- 9 Plenarvorträge
- 1 Preisträgervortrag
- 110 Hauptvorträge
- 62 Gruppenberichte
- 3 Fachvorträge
- 976 Kurzvorträge
- 589 Poster
- 1 Abendvortrag

Plenarvorträge

Plenarvortrag

PV I Mo 9:00 1A

Cavity Quantum Electrodynamics

• H. JEFF KIMBLE – Norman Bridge Laboratory of Physics MC 12-33, California Institute of Technology, Pasadena, CA 91125, USA

Across a broad front in physics, an important advance in recent years has been the ability to observe and manipulate the dynamic processes of individual quantum systems. In this endeavor, cavity quantum electrodynamics (cavity QED) has played a leading role by way of investigations of strong interactions of single atoms and photons. Beyond traditional non-linear optics, qualitatively new phenomena arise in the quantum regime of strong atom-photon coupling, including photon blockade with photon-photon interactions mediated by one atom. Because of several unique advantages, cavity QED is playing an important role in the new science of quantum information, such as for the realization of complex quantum networks. My presentation will provide an overview of the development of cavity QED and survey the diverse research activities worldwide. I will then focus on recent advances in the Quantum Optics Group at Caltech, including a new paradigm for cavity QED by way of micro-toroidal resonators.

Plenarvortrag

PV II Mo 9:45 1A

Laser Induced Molecular Imaging

• PAUL CORKUM – National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario, Canada

Molecular multiphoton ionization in the tunneling limit is similar to tunneling in a scanning tunneling microscope. In both cases an electron (or electron wave packet) escapes from the outer regions of the orbital to the continuum. However, in the case of multiphoton ionization, both the momentum of the electrons and the ions can be measured. As we rotate the molecule, the photoelectron spectrum samples filter projections of the momentum wave function of the ionizing orbital. Some electrons created during multiphoton ionization re-collide with their parent ion. The re-colliding electron can:

1. Diffract, revealing the scattering potential of the ion. That is, revealing the molecular structure). and
2. Interfere with the initial orbital from which it separated creating attosecond XUV pulses or pulse trains. The amplitude and phase of the radiation contains all information needed to re-construct the image of the orbital (just as a sheared optical interferometer can fully characterize an optical pulse).

All of these methods and supported by experiment and are compatible with measuring dynamics. Thus, multiphoton ionization is providing an extensive range of new tools to apply to important atomic or molecular problems.

Plenarvortrag

PV III Mo 12:15 1A

Superschwere Elemente

• SIGURD HOFMANN – Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), Darmstadt – Institut für Kernphysik, Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt

Das Schalenmodell für Atomkerne sagt voraus, dass der nächste doppelmagische Schalenabschluss oberhalb von ^{208}Pb bei Protonenzahlen von 114, 120 oder 126 und einer Neutronenzahl von 184 liegen sollte. Die Synthese und das Studium der Eigenschaften von Isotopen in diesem Gebiet superschwerer Kerne mit erwarteter erhöhter Stabilität und langen Lebensdauern war eines der wichtigsten Argumente für den Bau des Schwerionenbeschleunigers UNILAC und der Gründung der GSI in Darmstadt. Erste negative Ergebnisse zeigten jedoch, dass diese Kerne mit kleineren Bildungsquerschnitten erzeugt werden als zunächst erwartet. Die schrittweise Verbesserung des Ruckstoss-Separators SHIP zu höherer Effizienz und der Einsatz ortsempfindlicher Si Detektoren als Nachweisgeräte ermöglichten es, Zerfälle einzelner Kerne gebildet mit Picobarn Wirkungsquerschnitten und mit Halbwertszeiten im Bereich von Mikrosekunden bis Stunden zu vermessen und eindeutig zuzuordnen. Die gewonnenen Ergebnisse aus den Experimenten zur Erzeugung von Isotopen der neuen Elemente mit Ordnungszahlen von 107 bis 112 zusammen mit den jüngsten Ergebnissen der Dubna Gruppe zu Elementen bis 118, die zum Teil am SHIP bestätigt wurden, ergeben nunmehr ein recht detailliertes Bild von der Synthese und den Zerfalleigenschaften der Kerne am oberen Ende der Nuklidkarte. Eine Erweiterung zu noch schwereren Elementen erscheint möglich.

Abendvortrag

AV IV Di 20:00 1A/B/C

Verschränkung von Quantensystemen: Von fundamentalen Fragestellungen zu Anwendungen in der Quanteninformatik

• ANTON ZEILINGER – Fakultät für Physik, Universität Wien – Institut für Quantenoptik und Quanteninformation der Österreichischen Akademie der Wissenschaften

Verschränkung von Quantensystemen, von Albert Einstein als “spukhafte Fernwirkung” bezeichnet, stellte für Erwin Schrödinger das wesentliche Charakteristikum der Quantenphysik dar. Sie bedeutet unter anderem den Zusammenbruch der klassischen Vorstellungen, dass die Welt lokal und realistisch definiert ist. Diesbezügliche aus fundamentalem Interesse motivierte Experimente haben die Grundlagen für eine Informationstechnologie – zum Beispiel Quantenkryptografie und Quantencomputer – geschaffen, in der Verschränkung die zentrale Rolle spielt. Auf der fundamentalen Seite zeigen neueste Präzisionsexperimente an verschränkten Photonen, dass gewisse Klassen nichtlokaler realistischer Konzepte der Welt ebenfalls nicht haltbar sind, was die Diskussion über die Grundlagen der Quantenphysik neu eröffnet.

Plenarvortrag

PV V Mi 9:00 1A/B/C

Tiefenwasser des Ozeans: Umwälzung - Wärmespeicher - CO₂-Senke

• WOLFGANG ROETHER – Institut für Umweltphysik, Universität Bremen

Das Tiefenwasser weist ein hoch strukturiertes Strömungssystem auf, das aus wenigen Quellen gespeist wird und Zeitskalen bis zu 1000 Jahren aufweist. Seine Umwälzung erzeugt das milde Klima Europas, während sich sein riesiger Wärmeinhalt sonst nur bei Klimainduzierten Änderungen der Umwälzung bemerkbar macht. Kalklösung am Meeresboden bildet eine prominente Langzeitsenke für anthropogenes CO₂. Das großräumige Strömungsfeld wurde erstmalig auf der Reise der historischen METEOR 1925-27 im Südatlantik systematisch untersucht. Bewegungen auf kleineren Skalen unterliegen wirbel- und wellenartigen Vorgängen; Vertikalbewegungen sind begrenzt durch stabile Schichtung bei minimalem Energie-

eintrag. In Kombination mit komplizierten Randbedingungen (Bodentopographie, Wechselwirkung mit Wasserkörpern in geringerer Tiefe, Variabilität der Quellen) ist bis heute nur die Untersuchung von Teilbereichen möglich oder ein numerischer Zugang, der aber der Realität bisher auch nur begrenzt nahe kommt. Ein neues, großes Programm autonomer Driftkörper erlaubt es erstmalig, die Struktur des Ozeans weltweit bis in ca. 2 km Tiefe operativ zu erkunden. Ein spezieller Zugang sind radioaktive oder anthropogene Spurenstoffe, die Information über Zeitskalen, vertikalen Transport und Vermischung liefern. Die laufende Forschung lässt in den kommenden Jahren große Fortschritte im quantitativen Verständnis des Tiefenwassers erwarten.

Plenarvortrag

PV VI Mi 9:45 1A/B/C

Sunlight, Purple Bacteria, and Quantum Mechanics

• JÜRGEN KÖHLER – Experimental Physics IV and Bayreuth Institute for Macromolecular Research (BIMF), University of Bayreuth, D-95440 Bayreuth, Germany

The primary reactions of purple bacterial photosynthesis, i.e. lightharvesting and electron transfer, take place within two well defined ring-shaped pigment-protein complexes the peripheral light-harvesting 2 complex, LH2, and the core reaction centre / light-harvesting 1 complex, RC-LH1. By now it has been established that the spatial arrangement of the pigments determine to a large extent the spectroscopic features of these complexes and that collective excitations (Frenkel excitons) play an important role. Commonly, the great difficulty to determine the various parameters that play a role in the description of the electronic structure of lightharvesting complexes and the process of energy transfer is the fact that the optical absorption lines are inhomogeneously broadened as a result of heterogeneity in the ensemble of absorbing pigments. We circumvent this problem by employing single-molecule spectroscopic techniques which allows to uncover spectral signatures predicted by quantum mechanics that would be completely masked by ensemble averaging in conventional optical experiments. The talk provides an overview over our work on this topic during the last years. M. Richter et al. Proc. Natl. Acad. Sci. **104**, 16 (2007), 6661-6665

R. J. Cogdell, A. Gall, J. Köhler, Q. Rev. Biophysics **39**, (2006), 227-324

Plenarvortrag

PV VII Mi 11:30 1A/B/C

Universality in Cold Atoms and Nuclei

• HANS-WERNER HAMMER – Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik (Theorie), Universität Bonn

Despite the difference in their fundamental interactions, atoms and nuclei can behave very similarly at low energies – they show universal behavior. Particularly interesting are strongly interacting systems governed by a large scattering length. For example, they display a geometric spectrum of three-body bound states (so-called Efimov states) and a discrete scale invariance. I will discuss an effective field theory that describes such phenomena and give an overview of applications in cold atoms and nuclei.

Plenarvortrag

PV VIII Mi 12:15 1A/B/C

Theory and simulation of plasma turbulence: Recent advances and future challenges

• FRANK JENKO – Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Boltzmannstr. 2, D-85748 Garching

An ab-initio description of turbulent flows in plasmas on large and small spatial scales

is provided, respectively, by magnetohydrodynamic and gyroorbit-averaged kinetic (i.e., gyrokinetic) theory. In both cases, a deeper understanding of the underlying phenomena has been fostered by the exponential growth in computer power which now enables direct numerical simulations with reasonably high resolution. In the second case, progress in the areas of algorithm development and mathematical problem formulation have also contributed significantly. As it turns out, while there naturally exist a number of similarities between plasma turbulence and ordinary fluid turbulence, one also finds several fundamental differences which shall be addressed in the talk. Moreover, various (linear) drive and (nonlinear) saturation mechanisms that govern gyrokinetic plasma turbulence will be illustrated by means of intuitive physical pictures and visualizations of simulation data, and their relationship to magnetohydrodynamic turbulence will be discussed. The respective applications range from fusion research to astrophysics to dynamo theory. The overall focus will be on recent advances and future challenges in these areas.

Plenarvortrag

PV IX Fr 9:00 1A

Ultracold gases: a quantum world at the crossing of atomic and condensed matter physics

• JEAN DALIBARD – CNRS and Ecole normale supérieure, Paris, France

A decade ago, when Bose-Einstein condensation was achieved in a cold atomic vapour, it came as a nice confirmation of the well established theory of the ideal gas. Since this initial discovery, the research on cold quantum gases has undergone a tremendous advance. It provides experimentalists with a wide variety of tools allowing one to study many-body and strongly correlated quantum systems, with the high control and precision achievable in atomic physics and quantum optics. Atomic motion in the periodic potential of an optical lattice simulates the physics of electrons in solid-state devices. Feshbach resonances are specific tools of atomic physics which enable one to adjust the sign and strength of the interaction between atoms. Quantized vortices in rotating gases lead to physical phenomena strongly connected with the Quantum Hall effect. The talk will review some recent advances in the domain, and show how these cold atomic assemblies can be considered as quantum emulators, mimicking the rich dynamics of condensed matter systems.

Plenarvortrag

PV X Fr 9:45 1A

Scheibenlaser: Ergebnisse und Skalierungsgesetze

• ADOLF GIESEN – Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Helmholtz-Gemeinschaft, Pfaffenwaldring 38-40, Stuttgart

Das Scheibenlaserdesign als neues Festkörperlaserdesign hat sich in Forschung und Industrie etabliert, da sich damit höchste Laserleistungen bei gleichzeitig guter Strahlqualität und bestem Wirkungsgrad erzielen lassen. In diesem Vortrag werden die bis heute erzielten wesentlichen Ergebnisse für den Scheibenlaser im Dauerstrichbetrieb und im Pulsbetrieb referiert. Weiterhin werden die Skalierungsgesetze für Leistung und Energie erläutert und die Grenzen der Skalierung diskutiert.

Fachverband Atomphysik (A)

Prof. Dr. Jan-Michael Rost
Max-Planck-Institut für Physik Komplexer Systeme
Nöthnitzer Straße 38
01187 Dresden
rost@pks-dresden.mpg.de

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

Hauptvorträge

- A 1.1 **Fragmenting multi-electron atoms: from single photons to attosecond pulses**, AGAPI EMMANOUILIDOU
- A 2.1 **Cavity Optomechanics**, TOBIAS J. KIPPENBERG
- A 3.1 **Coherent Control with Shaped Attosecond Soft-X-Rays: Techniques and Application**, THOMAS PFEIFER
- A 4.1 **Dynamical quantum phase transitions**, RALF SCHUETZOLD
- A 5.1 **Time-resolved mapping of correlated electron emission from Helium atom in an intense laser pulse**, CAMILO RUIZ MENDEZ
- A 7.1 **Vibrational spectroscopy of isolated metal clusters with a Free Electron Laser**, ANDRÉ FIELICKE, PHILIPP GRUENE, JONATHAN T. LYON, GERARD MEIJER
- A 8.1 **Applications of laser aligned molecules**, HENRIK STAPELFELDT
- A 15.1 **Correlations and Quantum Electrodynamics effects in He-like uranium**, M. TRASSINELLI, A. KUMAR, H.F. BEYER, C. BRANDAU, H. BRÄUNING, S. GEYER, A. GUMBERIDZE, P. INDELICATO, P. JAGODZINSKI, CH. KOZHUHAROV, S. HESS, R. MÄRTIN, R. REUSCHL, TH. STÖHLKER, S. TROTSENKO, G. WEBER
- A 20.1 **On the path towards table-top free-electron-lasers**, FLORIAN GRUENER, MATTHIAS FUCHS, RAPHAEL WEINGARTNER, BENJAMIN MARX, STEFAN BECKER, DIETER HABS
- A 21.1 **Helium und die Tripelkollision - neue Skalierungsgesetze in Zweielektronenatomen**, CHANG WOO BYUN, NARK NYUL CHOI, MIN-HO LEE, GREGOR TANNER
- A 28.1 **Nonlinear coherent transport of waves in disordered media**, THOMAS WELLENS, BENOÎT GRÉMAUD
- A 29.1 **Bridging atomic and nuclear physics in nuclear excitation by electron capture**, ADRIANA PÁLFFY, JÖRG EVERS, CHRISTOPH H. KEITEL

Fachsitzungen

- A 1.1 - 1.6 **Attosecond electron dynamics**

- A 2.1 - 2.4 **Quantum gases I** (jointly with Q)
- A 3.1 - 3.6 **Attosecond pulses and high harmonics** (jointly with K and Q)
- A 4.1 - 4.5 **Quantum gases II** (jointly with Q)
- A 5.1 - 5.7 **Interaction with intense laser pulses I: Atoms**
- A 6.1 - 6.7 **Interaction of matter with ions**
- A 7.1 - 7.7 **Metal clusters**
- A 8.1 - 8.7 **Interaction with intense laser pulses II: Molecules and beyond**
- A 9.1 - 9.8 **Ultracold atoms I** (jointly with Q)
- A 10.1 - 10.14 **Posters: Atomic clusters**
- A 11.1 - 11.9 **Posters: Interaction with attosecond and VUV-light**
- A 12.1 - 12.19 **Posters: Interaction with intense laser pulses**
- A 13.1 - 13.8 **Posters: Photoionization and atomic systems in external fields**
- A 14.1 - 14.17 **Posters: Interaction of matter with ions**
- A 15.1 - 15.7 **Precision spectroscopy I**
- A 16.1 - 16.8 **Atomic Clusters**
- A 17.1 - 17.7 **Collision processes and energy transfer I** (jointly with MO)
- A 18.1 - 18.6 **Ultracold atoms II** (jointly with Q)
- A 19.1 - 19.6 **Ultracold Rydberg gases** (jointly with Q)
- A 20.1 - 20.7 **Experiments with FLASH and FEL perspectives: an overview**
- A 21.1 - 21.7 **Atomic systems in external fields**
- A 22.1 - 22.4 **Collision processes and energy transfer II** (jointly with MO)
- A 23.1 - 23.8 **Precision spectroscopy II**
- A 24.1 - 24.6 **Photoionization**
- A 25.1 - 25.16 **Posters: Precision spectroscopy of atoms and ions**
- A 26.1 - 26.21 **Posters: BECs, ultracold gases and plasmas**
- A 27.1 - 27.12 **Posters: Electron scattering and recombination**
- A 28.1 - 28.5 **Transport in ultracold gases and plasmas** (jointly with Q)
- A 29.1 - 29.6 **Electron scattering and recombination**
- A 30.1 - 30.5 **Precision spectroscopy III**
- A 31.1 - 31.7 **Interaction with intense laser pulses III: VUV and X-ray light**

Mitgliederversammlung des Fachverbands Atomphysik

Montag 13:30–14:00, Raum 3D

- Bericht
- Wahl des designierten Fachverbandsvorsitzenden
- Verschiedenes

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



SAMOP-Frühjahrstagung

der Fachverbände

**Atomphysik, Massenspektrometrie, Molekülphysik,
Quantenoptik und Photonik, Umweltphysik**

**sowie den Arbeitskreisen Chancengleichheit, Energie
und den Arbeitsgruppen Junge DPG, Information und
Physik und Abrüstung**

Universität Hamburg

2. - 6. März 2009



Grußwort

Liebe Tagungsteilnehmerinnen und -teilnehmer,

herzlich willkommen zur 73. Jahrestagung der DPG und zur gemeinsamen DPG Frühjahrstagung der Sektion Atome, Moleküle, Quantenoptik und Plasmen (AMOP), des Fachverbands Umweltphysik (UP), der Arbeitskreise Chancengleichheit (AKC) und Energie (AKE) sowie der Arbeitsgruppen Physik und Abrüstung (AGA), Information (AGI) und junge DPG (AGjDPG).

Mit Hamburg hat die DPG für ihre Tagung einen würdigen Ort gewählt. So hat die Stadt allein drei Nobelpreisträger im Fach Physik aufzuweisen: Otto Stern (1943), Wolfgang Pauli (1945) und Hans Jensen (1963), die an der Hamburger Universität geforscht und gelehrt haben. Schon mehr als ein Jahrhundert vor Gründung der Hochschule wies im Jahre 1802 der Lichtenberg-Schüler Johann Friedrich Benzenberg die Erdrotation nach, indem er Bleikugeln im Innern des Turms der Michaeliskirche, des stadtbekanntes "Michels", fallen ließ und die Abweichungen vom lotrechten Fall verzeichnete. Außer den forschungsstarken Instituten des Fachbereichs Physik der Universität Hamburg prägt heute vor allem das Deutsche Elektronen-Synchrotron DESY das Bild Hamburgs als einer Hochburg physikalischer Forschung, vor allem im Bereich der Photonik und der Teilchenphysik.

Damit die Physik in Deutschland so stark und sichtbar bleibt, wie sie es in Hamburg und an anderen Standorten ist, sind große Anstrengungen erforderlich: Schon heute spüren wir die Auswirkungen des Fachkräftemangels in den naturwissenschaftlich-technischen Fächern. Die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ist deshalb eine zentrale Aufgabe der DPG. Besonders gilt es, Mädchen und junge Frauen für die Physik sowie andere Naturwissenschaften und die entsprechenden Studiengänge zu begeistern. Deshalb engagiert sich die DPG neben eigenen Aktivitäten auch in dem Nationalen Pakt für Frauen in MINT-Berufen (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik), initiiert und gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).

Meinen großen Dank aussprechen möchte ich allen beteiligten Sektionen, Fachverbänden, Arbeitsgruppen und Arbeitskreisen sowie allen weiteren Beteiligten für ein wieder so reichhaltiges und herausragendes wissenschaftliches Tagungsprogramm. Bedanken möchte ich mich ebenso bei der Universität Hamburg für die Gastfreundschaft und der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für ihre großzügige finanzielle Unterstützung. Mein ganz besonderer Dank gilt dem örtlichen Tagungsleiter, Herrn Prof. Dr. Markus Drescher, Institut für Experimentalphysik der Universität Hamburg, und seinem Team, welche diese Veranstaltung mit großem Einsatz organisiert haben. Schließlich möchte Ich auch allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der DPG-Geschäftsstelle in Bad Honnef meine Anerkennung für ihre Leistung aussprechen, mit der sie zum Gelingen der diesjährigen Frühjahrstagungen beigetragen haben.

Ich wünsche Ihnen allen eine erfolgreiche Tagung mit zahlreichen neuen Erkenntnissen und interessanten Gesprächen.

Prof. Dr. Gerd Litfin

Präsident der Deutschen Physikalischen Gesellschaft

Organisation der Tagung

Veranstalter

Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V.
Hauptstraße 5
D-53604 Bad Honnef
Telefon: +49 (0)2224 - 9232 - 0
Telefax: +49 (0)2224 - 9232 - 50
e-mail: dpg@dpg-physik.de
www: www.dpg-physik.de

Örtliche Tagungsleitung

Prof. Dr. Markus Drescher
Institut für Experimentalphysik
Universität Hamburg
Luruper Chaussee 149
22761 Hamburg
Telefon: +49 (0)40 8998 2262
Fax: +49 (0)40 8998 2212
e-mail: markus.drescher@desy.de

Wissenschaftliche Tagungsleitung

Leiter des Programmkomitees

Sektion AMOP
Prof. Dr. Jan-Michael Rost
Max-Planck-Institut
für Physik komplexer Systeme
Nöthnitzer Str. 38
01187 Dresden
Telefon: +49 (0) 51 87 2204
Fax: +49 (0) 51 871 2299
e-mail: rost@mpipks-dresden.mpg.de

Beteiligte Fachverbände

Atomphysik (A), Massenspektrometrie (MS), Molekülphysik (MO), Quantenoptik und Photonik (Q), Umweltphysik (UP)

Beteiligte Arbeitskreise

Chancengleichheit (AKC), Energie (AKE)

Beteiligte Arbeitsgruppen

Junge DPG (jDPG), Information und Physik (AGI) und Abrüstung(AGA)

Wissenschaftliche Tagungsleitung

A	Prof. Dr. Uwe Becker	becker_u@fhi-berlin.mpg.de
MO	Prof. Dr. Karl Kleinermanns	kleinermanns@uni-duesseldorf.de
MS	Dr. Hans-Arno Synal	synal@phys.ethz.ch
Q	Prof. Dr. Michael Fleischhauer	mfleisch@physik.uni-klde
UP	Prof. Dr. Thomas Leisner	thomas.leisner@imk.fzk.de
AKC	Dr. Christine Meyer	chr3.meyer@gmail.com
AKE	Prof. Dr. Martin Keilhacker	martin.keilhacker@softdesign.de
AGA	Prof. Dr. Götz Neuneck	neuneck@public.uni-hamburg.de
AGI	Dr. Detlef Görlitz	goerlitz@aki-dpg.de
GDPG	Alexander Heinrich	heinrich@jdpdg.de

Symposien

- SYDD** Defect centers in diamond for applications in quantum optics and nanophotonics
Organisatoren: Prof. Dr. Oliver Benson (HU zu Berlin),
Prof. Dr. Jörg Wachtrup (Uni Stuttgart)
- SYDI** Dissertationspreissymposium
Organisator: Prof. Dr. Jan-Michael Rost (MPI Dresden)
- SYKM** Lichtausbreitung in kohärent präparierten Medien
Organisatoren: Prof. Dr. Martin Weitz (Uni Bonn),
Prof. Dr. Michael Fleischhauer (TU Kaiserslautern)
- SYLV** Lokalisierung und Verschränkung in photoinduzierten Prozessen
Organisatoren: Prof. Dr. Markus Arndt (Uni Wien)
Prof. Dr. Uwe Becker (FHI Berlin)
- SYMU** Marine Umweltp Physik
Organisator: Prof. Dr. Thomas Leisner (FZ Karlsruhe)
- SYTT** Photonische Terahertz- Technologien für Grundlagenforschung und Anwendung
Organisatoren: Prof. Dr. Rene Beigang (Uni Kaiserslautern),
Prof. Dr. Alfred Leitenstorfer (Uni Konstanz)

SYUF Ultra-fast Dynamics in FEL Light-Pulses
Organisator: Dr. Robert Moshhammer

Ordentliche Mitgliederversammlung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft

Die Ordentliche Mitgliederversammlung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft findet am Montag, dem 2. März 2009, um 18:00 Uhr in der Universität Hamburg, Hauptgebäude, HS C, Edmund-Siemers-Allee 1 statt. Bitte bringen Sie hierzu Ihren aktuellen Mitgliedsausweis mit. Um rege Teilnahme wird gebeten.

Mitgliederversammlungen der Fachverbände und Arbeitsgruppen

Fachverbände	Datum, Uhrzeit	Ort
Atomphysik	Dienstag, 03.03., 13:30 Uhr	VMP6 HS C
Massenspektrometrie	Dienstag, 03.03., 13:00 Uhr	VMP8 R05
Molekülphysik	Dienstag, 03.03., 13:30 Uhr	VMP6 HS G
Quantenoptik und Photonik	Dienstag, 03.03., 13:15 Uhr	VMP6 HS A
Umweltpophysik	Mittwoch 04.03., 13:30 Uhr	VMP6 HS C
Arbeitsgruppen		
Information	Dienstag, 03.03., 16:30 Uhr	Physik H II
Physik und Abrüstung	Mittwoch, 04.03., 19:00 Uhr	VMP9 HS

Organisation Physik- und Buchausstellung

DPG Kongreß-, Ausstellungs- und Verwaltungs GmbH
Hauptstraße 5
D-53604 Bad Honnef
Telefon: +49 (0)2224-9232-0
Fax: +49 (0)2224-9232-50
e-mail: dpg@dpg-physik.de
www: www.dpg-gmbh.de

Programm

Das Programm umfasst 1335 Beiträge, die sich wie folgt verteilen:

11	Plenarvorträge
6	Preisträgervorträge
1	Abendvortrag
116	Hauptvorträge
43	Fachvorträge
745	Kurzvorträge
4	Gruppenberichte
409	Poster

Mitgliederversammlung FV Atomphysik

Dienstag 13:30 - 14:00, VMP 6 HS-C

- Bericht
- Verschiedenes

Plenar- und Abendvorträge

Plenarvortrag

PV I Mo 8:30 ESA-A

Accelerators - Engines of Discovery

- ALBRECHT WAGNER – DESY, Hamburg

Accelerator based Science from Particle Physics to X-ray lasers - a review of 50 years of science at DESY.

Accelerators allow us to probe the structure of matter down to 10-18 m. The talk will review what we have learned about the world from the Nano- to the Attoscale. This includes major discoveries in particle physics and highlights in experiments using synchrotron radiation. X-ray lasers will be the future tool to explore matter and materials at the nanometer scale. These lasers are driven by accelerators and have unprecedented properties. First results from the FLASH facility and an outlook to the European XFEL will be presented.

Plenarvortrag

PV II Mo 9:30 ESA-A

Energieversorgung in Europa - Herausforderungen, Optionen, Perspektiven

- ALFRED VOSS – Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung, Universität Stuttgart, Heßbrühlstr. 49a, D-70565 Stuttgart

Die Europäische Union ist heute mit rund 450 Millionen Verbrauchern weltweit der zweitgrößte Energiemarkt. Nicht nur durch die Preissituation bei Erdöl und Erdgas, sondern auch im Hinblick auf den Klimaschutz und bezüglich der Versorgungssicherheit steht die Energieversorgung in Europa vor erheblichen Herausforderungen. Der Europäische Rat hat im Frühjahr 2007 mit seinen Beschlüssen, die Treibhausgasemissionen der EU bis 2020 um 30% gegenüber 1990 zu vermindern, den Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch bis 2020 auf einen Anteil von 20% zu steigern und den Energieverbrauch der EU bis 2020 um 20% zu reduzieren, wesentliche strategische Elemente zur Bewältigung der energie-seitigen Herausforderungen formuliert. Sind damit die Weichen für eine nachhaltige Energieversorgung in Europa richtig gestellt und welcher der verfügbaren bzw. in Entwicklung befindlichen Energietechniken bzw. Energieoptionen kommt dabei eine besondere Rolle und Bedeutung zu? Der Vortrag versucht, hierauf Antworten zu geben.

Plenarvortrag

PV III Di 8:30 Audi-A

Anderson localization of matter-waves in a controlled disorder: a quantum simulator?

- ALAIN ASPECT – Institut d'Optique, Campus Polytechnique, Palaiseau, France

In 1958, P.W. Anderson predicted the localization [1] of electronic wave functions in disordered crystals, and the resulting absence of diffusion. It has been realized later that Anderson Localization is ubiquitous in wave physics [2] as it originates from the interference between multiple scattering paths, and this has prompted an intense activity to observe it with light waves, microwaves, sound waves, and electron gases, but to our knowledge there was no direct observation of exponential spatial localization of matter-waves (electrons or others). We have observed directly [3] exponential localization of the wave function of ultracold atoms released into a one-dimensional waveguide in the presence of a controlled disorder created by laser speckle. We will present this work, and the prospects of extending that type of study to quantum gases in higher dimensions (2D and 3D) and with controlled interactions. We will

also discuss its significance in the rapidly growing domain of quantum simulators to study difficult problems of Condensed Matter.

[1] Anderson, P.W. Absence of diffusion in certain random lattices. *Phys. Rev.* **109**, 1492-1505 (1958).

[2] Van Tiggelen, B. Anderson localization of waves. In *Wave diffusion in complex media 1998*, edited by J.P. Fouque, *Les Houches Lectures* (Kluwer, Dordrecht, 1999).

[3] J. Billy, V. Josse, Z. Zuo, A. Bernard, B. Hambrecht, P. Lugan, D. Clément, L. Sanchez-Palencia, P. Bouyer & A. Aspect. Direct observation of Anderson localization of matter-waves in a controlled disorder, *Nature*, **453**, 891 (2008); published back to back with a related work in the Inguscio's group at Florence: G. Roati et al., Anderson localization of a non interacting Bose-Einstein Condensate, *Nature*, **453**, 895 (2008).

Plenarvortrag

PV IV Di 9:15 Audi-A

“Making the Molecular Movie”: Quest for the Structure Function Correlation of Biology

• R.J. DWAYNE MILLER – Departments of Chemistry and Physics, Institute for Optical Sciences, University of Toronto, Toronto, Ontario, Canada

Femtosecond Electron Diffraction harbours great potential for providing atomic resolution to structural changes as they occur, essentially watching atoms move in real time – directly observe transition states. This experiment has been referred to as “making the molecular movie” and has been previously discussed in the context of a classic gedanken experiment, outside the realm of direct observation. With the recent development of femtosecond electron pulses with sufficient number density to execute nearly single shot structure determinations, this experiment has been finally realized. A new concept in electron pulse generation was developed based on a solution to the N-body electron propagation problem involving up to 10,000 interacting electrons that has led to a new generation of extremely “bright” electron pulsed sources that minimizes space charge broadening effects. Previously thought intractable problems of determining $t=0$ and fully characterizing electron pulses on the femtosecond time scale have now been solved through the use of the laser ponderomotive potential to provide a time dependent scattering source. Synchronization of electron probe and laser excitation pulses is now possible with an accuracy of 10 femtoseconds to follow even the fastest nuclear motions. The camera for the “molecular movie” is now in hand with electron based sources. Atomic level views of the simplest possible structural transition have been obtained under strongly driven conditions (up to warm dense matter conditions) as well as electronically driven atomic motions as a direct probe of the many body electron correlation effects on the forces related to bonding. The overall objective is to extend this approach to biological systems to directly observe the structure-function correlation – the fundamental underpinnings of biology.

Plenarvortrag

PV V Mi 8:30 Audi-A

On the Shape of the Photon

• YARON SILBERBERG – Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel

In many ultrafast optics laboratories we routinely synthesized shaped femtosecond pulses with high precision to serve as the driving fields for coherent control experiments. Can we shape single photons? How short is a photon? I shall discuss how ideas borrowed from quan-

tum control with classical pulses can be extended to nonclassical light sources, and in particular show how one can use pulse shaping tools on single photons.

Plenarvortrag

PV VI Mi 9:15 Audi-A

Novel interactions in quantum gases

- TILMAN PFAU – Physikalisches Institut, Universität Stuttgart, Germany

Interactions among atoms in quantum gases make them a model system for many branches of physics including condensed matter, and nonlinear dynamics. So far all the impressive phenomena (like superfluidity, soliton and vortex formation, BEC-BCS crossover etc.) in atomic Bose and Fermi gases are caused by an isotropic contact interaction, originating from s-wave scattering off the van der Waals potential. Here we report on the first realization of a purely dipolar quantum gas, where the long-range and anisotropic interaction between magnetic chromium atoms is determining the physical properties. To generate a dipolar quantum gas we tune the remaining contact interaction to zero via a Feshbach resonance. Dipolar gases exhibit characteristic instabilities due to the attractive part of the interaction, which we studied systematically. The dipolar collapse of a BEC shows the characteristic d-wave symmetry of the dipolar interaction. We also briefly report on our experiments on interacting ultracold Rydberg atoms excited from a Rb BEC. Universal scaling behaviour due to an underlying quantum phase transition is observed. Here the long-range strong repulsive van der Waals interaction is responsible for novel many-body physics.

Abendvortrag

AV VII Mi 20:00 Audi-A

Expedition in den Nanokosmos – Reise in die Zukunft

- HELMUT DOSCH – DESY, Hamburg, Germany

Die derzeit drängendsten Fragen in der Physik können nur durch die mutige Erforschung des Nanokosmos gelöst werden. Die wissenschaftliche Schatzsuche soll Antworten auf bohrende Fragen wie “Wie sah das Universum kurz nach dem Urknall aus?”, “Was ist die Natur der Dunklen Materie und der Dunklen Energie?”, “Welche neuen Eigenschaften und Funktionen haben komplexe Systeme?”, “Können wir die Konzepte der Physik und Biologie erfolgreich verbinden?” oder “Können wir Quantenzustände kontrollieren?” liefern. Auch die dringend notwendigen Fortschritte in den Schlüsseltechnologien sind auf neue Konzepte im Design neuartiger Materialien auf der Nanoskala angewiesen. Für die erfolgreiche Expedition in den Nanokosmos benötigen die Wissenschaftler neuartige leistungsfähige Großgeräte: “Mikroskope” mit höchster räumlicher und zeitlicher Auflösung für die Nanowelt. In diesem allgemeinverständlichen Vortrag erläutert Professor Dosch die großen wissenschaftlichen Herausforderungen von morgen und wie man sie mit Hilfe der neuen Großforschungsanlagen meistern will.

Plenarvortrag

PV VIII Do 8:30 Audi-A

Ultra-fast Dynamic Imaging with Intense Lasers

- JONATHAN MARANGOS – Imperial College London

Recent progress towards imaging the structure and dynamics of small molecules using the high order harmonics emitted when a molecule experiences an intense laser field is reported. We illustrate that the essence of high harmonic emission is contained in the recombination amplitude between the continuum portion of the electronic wavefunction, that is formed

through field ionization and which is accelerated and driven back to recollide in the laser field, and the bound electronic state. We briefly review some recent experimental and theoretical work dealing with high harmonic generation (HHG) in molecules and related techniques. Particular attention is paid to two types of experiment recently performed in our group. The first of these types of experiment is the measurement of signatures of molecular electronic structure using HHG from molecules with a fixed orientation in space. The second is the use of HHG to track extremely fast proton rearrangement following ionization in light molecules, using the intrinsic temporal variation of the recolliding electron energy to extract these dynamics from measurements of the high harmonics.

Plenarvortrag

PV IX Do 9:15 Audi-A

Deutschlands erste Glasfaserverbindung für hochgenaue Frequenzvergleiche optischer Uhren.

- HARALD SCHNATZ – Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig

Im Vergleich zu Uhren im Mikrowellenbereich zeichnen sich optische Uhren durch eine wesentlich bessere Kurzzeitstabilität und höhere erreichbare Genauigkeit aus. Da diese Uhren nicht transportabel sind und Frequenzvergleiche über Satelliten nicht die erforderliche Stabilität und Genauigkeit erreichen, muss eine Methode entwickelt werden, die es erlaubt optische Uhren ohne Genauigkeitsverlust über große Entfernungen miteinander zu vergleichen. Glasfasernetze können eine optische Trägerfrequenz über weite Strecken nahezu verlustfrei übertragen. Gelingt es Fluktuationen des optischen Übertragungsweges zu unterdrücken, so lässt sich ein Frequenzvergleich zwischen optischen Uhren hochgenau durchführen, indem man auf der Send- und Empfangsseite das Frequenzverhältnis zwischen der lokalen Uhr und der übertragene Trägerfrequenz gleichzeitig misst. In Zusammenarbeit mit dem Deutschen Forschungsnetz, DFN, wurde eine Glasfaserstrecke von Braunschweig zum Institut für Quantenoptik (IQO) in Hannover und zu den Max Planck Instituten in Erlangen (IOIP) und Garching (MPQ) realisiert. Es werden das Übertragungskonzept und die bis heute erzielten wesentlichen Ergebnisse für einzelne Teilstrecken vorgestellt. Anhand dieser Ergebnisse wird die zu erwartende Stabilität und Genauigkeit für die etwa 900 km lange Faser-Verbindung zwischen Braunschweig und München diskutiert und ein Ausblick auf ein zukünftiges europäisches optisches Netzwerk für optische Uhren gegeben.

Plenarvortrag

PV X Do 19:00 VMP 8 HS

Max-von-Laue Lecture: Bohr, Oppenheimer, and Sakharov: Physicists and Politics in the Cold War and the Responsibility of Scientists Today

- DAVID HOLLOWAY – Stanford University

After Hiroshima and Nagasaki, physicists realized that their science, which before World War II had seemed to be remote from practical use, had laid the basis for the most terrible weapons. They felt a special responsibility for dealing with its military and political consequences. In this lecture I will look in particular at the efforts of Niels Bohr, Robert Oppenheimer, and Andrei Sakharov to confront the challenge of nuclear weapons and to prevent the catastrophe of nuclear war. I will examine how they understood that challenge, how they tried to meet it, and how their activities brought them into conflict with political authorities. I will explore the differing conceptions the three men had of the relationship

between science and politics and, on that basis, discuss the responsibility of scientists today.

Plenarvortrag

PV XI Fr 8:30 Audi-A

Quantum manipulation of spins and photons in diamond

- MIKHAIL LUKIN – Physics Department, Harvard University, Cambridge, MA, USA

We will review the current efforts that make use of Nitrogen-Vacancy impurities in diamond as artificial atoms for quantum optics and quantum information science. These research efforts are at the interface between AMO and condensed matter physics, material science, photonics and quantum information science. Recent ideas and experiments involving quantum control of individual spins and photons will be described, and progress towards new applications of these techniques will be discussed.

Plenarvortrag

PV XII Fr 9:15 Audi-A

Femtosecond broadband spectroscopy: From ultrafast photo- physics, via femtochemistry to bimolecular reactions in a single picosecond

- EBERHARD RIEDLE – Lehrstuhl für BioMolekulare Optik, Fakultät für Physik, LMU München

The celebrated experiments of A.H. Zewail and coworkers have paved the way to the exciting new field of ultrafast spectroscopy of molecules and molecular reactions. A major part of the investigations has, however, relied on the accidental coincidence of given laser lines with molecular absorptions, both in the spectrum of the educt and the transient spectrum of the intermediates or products. A fair amount of “chemical intuition” was then added to resolve any ambiguities. The last years have now witnessed the upgrowth of low noise and sufficient intensity excitation sources freely tunable from the deep UV into the MIR with pulse durations in the 10 fs regime. These allow the selected molecular excitation with a speed that matches the nuclear motion within the molecules. Associated probe pulses and foremost femtosecond continua spanning from below 300 nm well into the NIR routinely warrant true transient spectroscopy with a temporal resolution of 50 femtoseconds or better. In parallel to these methodical advancements, the systems under investigation became more complex and relevant to interdisciplinary research. Help in the understanding and interpretation comes from the evolving quantum chemistry and dynamics that add unprecedented insight. In the talk I will discuss this evolution by means of examples starting from the nonradiative relaxation, progressing through intramolecular electron and proton transfer to the dissociation of complex molecules, to finally demonstrate the first observation of a bimolecular reaction that proceeds in as little as 1 ps.

Fachverband Atomphysik (A)

Prof. Dr. Uwe Becker
Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft
Faradayweg 4-6
14195 Berlin
becker_u@fhi-berlin.mpg.de

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

Hauptvorträge

- A 1.1 **Optimierter und selbst-optimierender magnetischer Einschluß**, FRIEDRICH WAGNER
- A 2.1 **Angular distributions and continuous intensity behavior in multi-photon processes**, MARKUS BRAUNE, AXEL REINKÖSTER, JENS VIEFHANUS, SANJA KORICA, AND UWE BECKER
- A 3.1 **Laser spectroscopy of highly charged argon at the Heidelberg electron beam ion trap**, VOLKHARD MÄCKEL, RENEE KLAWITTER, SVEN BERNITT, GÜNTER, BRENNER JOSÉ RAMON, CRESPO LÓPEZ-URRUTIA, AND JOACHIM ULLRICH
- A 4.1 **Relativistic quantum dynamics in extremely strong electromagnetic fields**, ANDREY SURZHYKOV, ANTON ARTEMYEV, STEPHAN FRITZSCHE, AND THOMAS STÖHLKER
- A 5.1 **Exceptional points in atomic spectra and Bose-Einstein condensates**, HOLGER CARTARIUS, JÖRG MAIN, AND GÜNTER WUNNER
- A 6.1 **Atomic parity violation in one single radium ion**, ROB TIMMERMANS
- A 6.2 **Ultracold few-boson systems**, SASCHA ZOELLNER, HANS-DIETER MEYER, AND PETER SCHMELCHER
- A 9.1 **Atomic and molecular ionization dynamics in strong laser fields: Excited neutral fragments after tunneling**, ULLI EICHMANN
- A 13.1 **The total break-up of two-electron atoms: from highly doubly excited states to double ionization of helium**, JAVIER MADROÑERO, JOHANNES EIGLSPERGER, AND BERNARD PIRAUX
- A 14.1 **Squeezing and entanglement in a Bose Einstein condensate**, MARKUS OBERTHALER
- A 17.1 **Atoms and Clusters in Intense Laser Fields**, DIETER BAUER
- A 20.1 **Frequenzkammgestützte Laserspektroskopie kurzlebiger Isotope zur Kernladungsradienbestimmung des Halokerns ^{11}Be** , CH. GEPPERT, W. NÖRTERSCHÄUSER, J. KRÄMER, A. KRIEGER, R. NEUGART, R.M. SANCHEZ ALARCON, D. TIEDEMANN, M. ZAKOVA, M.L. BISSELL, D.T. YORDANOV, M. KOWALSKA, F. SCHMIDT-KALER, AND C. ZIMMERMANN

- A 26.1 **X-ray spectroscopy in an ion trap: doped semiconductor cages, transition metal molecules, and water clusters**, TOBIAS LAU, KONSTANTIN HIRSCH, PHILIPP KLAR, ANDREAS LANGENBERG, FABIAN LOFINK, JÜRGEN PROBST, ROBERT RICHTER, JOCHEN RITTMANN, MARLENE VOGEL, VICENTE ZAMUDIO-BAYER, BERND VON ISSENDORFF, AND THOMAS MÖLLER
- A 26.2 **Electron and ion emission from clusters in intense laser pulses**, THOMAS FENNEL
- A 26.3 **Helium-embedded clusters exposed to intense laser pulses: From “local ignition” to “global cooling”**, ULF SAALMANN
- A 26.4 **Resonant amplification of quantum fluctuations with a spinor gas**, CARSTEN KLEMP, OLIVER TOPIC, MANUEL SCHERER, THORSTEN HENNIGER, GARU GEBREYESUS, PHILIPP HYLLUS, WOLFGANG ERTMER, LUIS SANTOS, AND JAN ARLT
- A 27.1 **Quantum gases of ultracold polar molecules**, SILKE OSPELKAUS
- A 29.1 **Radiometry and the nature of light**, MATHIAS RICHTER, ANDREI A. SOROKIN, AND KAI TIEDTKE
- A 29.2 **Threshold Fragmentation of Simple Atoms by Electron Impact and FLASH VUV Light**, ALEXANDER DORN
- A 29.3 **Ring molecules as tunable light sources**, ANDREY MOSKALENKO, AND JAMAL BERAKDAR
- A 32.1 **“And, action!” - Video clips of electron motion in molecules**, MATTHIAS KLING

Hauptvorträge des Symposiums S-AMOP Dissertationspreis (SYDI)

- SYDI 1.1 **Experimental manipulation of atoms and photons: the application in quantum information processing**, YU-AO CHEN
- SYDI 1.2 **Cavity QED with a Bose-Einstein Condensate**, TOBIAS DONNER, STEPHAN RITTER, FERDINAND BRENNECKE, ANTON OETTL, THOMAS BOURDEL, MICHAEL KOEHL, AND TILMAN ESSLINGER
- SYDI 1.3 **Poking and probing strongly correlated gases in optical lattices**, SIMON FÖLLING, ARTUR WIDERA, STEFAN TROTZKY, OLAF MANDEL, TATJANA GERICKE, TORBEN MÜLLER, FABRICE GERBIER, PATRICK CHEINET, AND IMMANUEL BLOCH
- SYDI 1.4 **Discrete optics in femtosecond-laser written photonic structures**, ALEXANDER SZAMEIT

Fachsitzungen

- A 1.1 - 1.5 **Plasma Interactions / Rydberg Atoms**
- A 2.1 - 2.5 **Interaction with VUV and X-Ray Light I**
- A 3.1 - 3.6 **Precision Spectroscopy of Atoms and Ions I**
- A 4.1 - 4.5 **Electron Scattering and Recombination**

- A 5.1 - 5.5 **Atomic Systems in External Fields I**
- A 6.1 - 6.4 **Scattering Processes**
- A 7.1 - 7.8 **Ultracold atoms I: Traps and cooling** (with Q)
- A 8.1 - 8.6 **Atomic Clusters I**
- A 9.1 - 9.6 **Interaction with Strong or Short Laser Pulses I**
- A 10.1 - 10.6 **Ultracold atoms II: Single atoms** (with Q)
- A 11.1 - 11.6 **Attosecond Physics I**
- A 12.1 - 12.7 **Precision Spectroscopy of Atoms and Ions II**
- A 13.1 - 13.4 **Atomic Systems in External Fields II**
- A 14.1 - 14.4 **Ultra-Cold Atoms, Ions and BEC I** (with Q)
- A 15.1 - 15.58 **Poster I**
- A 16.1 - 16.6 **Atomic Clusters II**
- A 17.1 - 17.7 **Atomic Systems in External Fields III**
- A 18.1 - 18.5 **Photoionization I**
- A 19.1 - 19.9 **Ultracold atoms III: Manipulation and detection / Rydbergatoms** (with Q)
- A 20.1 - 20.4 **Precision Spectroscopy of Atoms and Ions III**
- A 21.1 - 21.5 **Interaction with Strong or Short Laser Pulses II**
- A 22.1 - 22.3 **Attosecond Physics II**
- A 23.1 - 23.5 **Interaction of Matter with Ions**
- A 24.1 - 24.6 **Ultra-Cold Atoms, Ions and BEC II** (with Q)
- A 25.1 - 25.3 **Interaction with Strong or Short Laser Pulses III**
- A 26.1 - 26.4 **Atomic Clusters III**
- A 27.1 - 27.6 **Ultra-Cold Atoms, Ions and BEC III** (with Q)
- A 28.1 - 28.4 **Precision Spectroscopy of Atoms and Ions IV, Interaction with VUV and X-Ray Light III**
- A 29.1 - 29.3 **Photoionization II**
- A 30.1 - 30.4 **Precision Spectroscopy of Atoms and Ions V**
- A 31.1 - 31.4 **Ultra-Cold Atoms, Ions and BEC IV** (with Q)
- A 32.1 - 32.4 **Attosecond Physics III**
- A 33.1 - 33.5 **Interaction with VUV and X-Ray Light II**
- A 34.1 - 34.57 **Poster II**
- A 35.1 - 35.6 **Precision Spectroscopy of Atoms and Ions VI**
- A 36.1 - 36.6 **Ultra-Cold Atoms, Ions and BEC V** (with Q)
- A 37.1 - 37.6 **Precision Spectroscopy of Atoms and Ions VII**

A 38.1 - 38.5 Atomic Clusters IV

Symposium Lokalisierung und Verschränkung in photoinduzierten Prozessen (SYLV)

gemeinsam veranstaltet von den Fachverbänden

Atomphysik (A),
Molekülphysik (MO) und
Quantenoptik und Photonik (Q)

Uwe Becker
Fritz-Haber-Institut der
Max-Planck-Gesellschaft
Faradayweg 4.6
D-14195 Berlin
becker_u@fhi-berlin.mpg.de

Markus Arndt
Faculty of Physics
University of Vienna
Boltzmannngasse 5
A-1090 Wien
markus.arndt@univie.ac.at

Hauptvorträge des Symposiums Lokalisierung und Verschränkung in photoinduzierten Prozessen (SYLV)

- SYLV 1.1 **Coherence, interference and entanglement in the photoionization of homonuclear diatomic molecules**, REINHARD DÖRNER, M. SCHÖFFLER, T. JAHNKE, K. KREIDI, D. AKOURY, L. PH. H. SCHMIDT, H. SCHMIDT-BÖCKING, J. TITZE, N. NEUMANN, T. WEBER, M. H. PRIOR, A. BELKACEM, P. RANITOVIC, C. L. COCKE, A. LANDERS, S. SEMENOV, AND N. CHEREPKOV
- SYLV 1.2 **Quantum Interfaces between Nanomechanical Systems and Cold Atoms**, PETER ZOLLER
- SYLV 1.3 **Electron entanglement studied by Doppler-resolved electron spectroscopy**, SVANTE SVENSSON
- SYLV 1.4 **Entanglement-assisted Ramsey Spectroscopy with Atomic Ensembles**, EUGENE POLZIK
- SYLV 2.1 **Coherent photoelectron emission from diatoms: Influence of scattering, recoil, and dissociation**, KIYOSHI UEDA
- SYLV 2.2 **Atom-Photon Entanglement**, HARALD WEINFURTER, FLORIAN HENKEL, JULIAN HOFMANN, MICHAEL KRUG, NORBERT ORTEGL, WENJAMIN ROSENFELD, JÜRGEN VOLZ, AND MARKUS WEBER
- SYLV 2.3 **Space-time entanglement: A realization of EPR's original proposal**, BURKHARD LANGER, AND UWE BECKER
- SYLV 2.4 **A long-distance quantum gate between matter qubits**, P. MAUNZ, S. OLMSCHENK, D. HAYES, D. N. MATSUKEVICH, L.-M. DUAN, AND C. MONROE

SYLV 2.5 **Space-QUEST: Experiments with quantum entanglement in space**, RUPERT UR-
SIN, THOMAS JENNEWEIN, AND ANTON ZEILINGER

Symposium Ultra-fast Dynamics in FEL Light Pulses (SYUF)

veranstaltet vom
Fachverband Atomphysik (A)

Robert Moshhammer
Max-Planck-Institut für Kernphysik
Saupfercheckweg 1
69117 Heidelberg
robert.moshhammer@mpi-hd.mpg.de

Ulf Saalmann
Max-Planck-Institut für
Physik komplexer Systeme
Nöthnitzer Strasse 38
01187 Dresden
us@mpipks-dresden.mpg.de

Hauptvorträge des Symposiums Ultra-fast Dynamics in FEL Light Pulses (SYUF)

- SYUF 1.1 **Atoms and molecules in intense FEL radiation**, ARTEM RUDENKO
- SYUF 1.2 **Electronic decay in clusters and molecules subject to intense FEL radiation**, VI-
TALI AVERBUKH, ULF SAALMANN, AND JAN MICHAEL ROST
- SYUF 1.3 **Spectroscopy of Highly Charged Ions with Free Electron Lasers**, SASCHA EPP, MAR-
TIN SIMON, THOMAS BAUMANN, GÜNTER BRENNER, VOLKHARD MÄCKEL, PAUL MOK-
LER, HIRO TAWARA, NATALIA GUERASSIMOVA, EVGENY SCHNEIDMILLER, ROLF TREUSCH,
JOSÉ CRESPO LOPÉZ URRUTIA, AND JOACHIM ULLRICH
- SYUF 1.4 **Ultra-fast dynamics in atoms and solids**, ALEXANDER FÖHLISCH
- SYUF 2.1 **Pump-probe experiments at FLASH**, STEFAN DÜSTERER
- SYUF 2.2 **Chemistry with Free Electron Laser Radiation: Proof of Principle**, SIMONE TE-
CHERT
- SYUF 2.3 **Ultrafast processes and single shot imaging of clusters with intense soft x-ray
radiation from the FLASH free electron laser**, CHRISTOPH BOSTEDT
- SYUF 2.4 **Ultrafast Coherent Diffractive Imaging at FLASH**, HENRY CHAPMAN

5 Die 2010er Jahre

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



**SAMOP-Frühjahrstagung
der Fachverbände**

**Atomphysik, Didaktik der Physik, Kurzzeitphysik,
Molekülphysik, Massenspektrometrie, Plasmaphysik,
Quantenoptik und Photonik, Umweltphysik**

**Leibniz Universität Hannover
8. - 12. März 2010**



Greeting

Dear Meeting Participants,

Welcome to the combined DPG Spring Meeting of the Section AMOP and the Division Environmental Physics and Physics Education. The following sections will participate from SAMOP: Atomic Physics, Short Time-Scale Physics, Mass Spectrometry, Molecular Physics, Plasma Physics, Quantum Optics and Photonics.

In Hannover, the DPG has chosen a worthy location for its meeting. Physics research is in an excellent position here. Physics in Hannover forms the core of the “QUEST” excellence cluster and is also a part of the second excellence cluster “REBIRTH” in Hannover. In addition, Hannover is home to numerous excellent and renowned research institutions such as the “Leibniz Institute for Applied Geo-Sciences” or the Max Planck Institute for Gravitational Physics (Albert Einstein Institute). Hannover is of course also linked to the world-famous “Hannover Fair” which provides important impulses for research and development.

Future investments in education and research are vital for Germany. It is urgently necessary for the German government to give this field top priority. The DPG will also make a contribution. Our activities are focused on the further improvement of conditions for students within the bachelor/master structure as well as on the restructuring of studies for the teaching profession. In addition, further training of teachers is urgently required, which is why the DPG has established the teacher training network fobinet in this area. In addition, we must make an intensive effort to try and win over more girls and young women for the subject of physics through role models and a mentoring culture, and create equal opportunities. We need well trained physicists: The sobering result of the climate summit in Copenhagen shows that physics is required more than ever before in order to achieve an energy system which produces as low a level of CO₂ emissions as possible.

Physics conferences and the exchange of knowledge that takes place are thus of central importance. For this reason, I would like to thank the Section, the Divisions and all others involved in this DPG Spring Meeting for the excellent academic conference program. I would also like to : thank the Leibniz Universität Hannover for its hospitality and the Deutsche Forschungsgemeinschaft (German Research Foundation) and the Wilhelm and Else Heraeus Foundation for its generous financial support. My very special thanks go to the scientific organizers, Prof. Wolfgang Ertmer, Leibniz Universität Hannover, Institute for Quantum Optics (IQ) and Prof. Eberhard Tiemann, Leibniz Universität Hannover, IQ, as well as the meeting organizers Gunhild Faber, Leibniz Universität Hannover, IQ, and Elke Hünitzsch, Leibniz Universität Hannover, IQ, and the whole team. Finally I would also like to acknowledge the efforts of those at the DPG’s main office in Bad Honnef who have contributed to the success of this year’s Spring Meetings.

I wish all of you and us a successful meeting.

Prof. Dr. Gerd Litfin
President of the
Deutsche Physikalische Gesellschaft

Organization

Organizer

Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V.
Hauptstraße 5
D-53604 Bad Honnef
Telefon: +49 (0)2224 - 9232 - 0
Telefax: +49 (0)2224 - 9232 - 50
e-mail: dpg@dpg-physik.de
www: www.dpg-physik.de

local Organizers

Prof. Dr. Wolfgang Ertmer
Leibniz Universität Hannover
Institut für Quantenoptik
Welfengarten 1 D
30167 Hannover
Phone: +49 (0)511 7623242
Fax: +49 (0)511762 2211
e-mail: ertmer@iqo.uni-hannover.de

Prof. Dr. Eberhard Tiemann
Leibniz Universität Hannover
Institut für Quantenoptik
Welfengarten 1 D
30167 Hannover
Phone: +49 (0)511 762 3306
Fax: +49 (0)511762 2211
e-mail: tiemann@iqo.uni-hannover.de

Chair of the program committee S-AMOP

Prof. Dr. Jan-Michael Rost
Max-Planck-Institut
für Physik komplexer Systeme
Nöthnitzer Str. 38
01187 Dresden
Telefon: +49 (0) 51 87 2204
Fax: +49 (0) 51 871 2299
e-mail: rost@mpipks-dresden.mpg.de

Chairs of the participating divisions

A	Prof. Dr. Uwe Becker	becker_u@fhi-berlin.mpg.de
DO	Prof. Dr. Rita Wodzinski	wodzinski@physik.uni-kassel.de
K	Dr. Andreas Görtler	agoertler@gmx.de
MO	Prof. Dr. Karl Kleinermanns	kleinermanns@uni-duesseldorf.de
MS	Prof. Dr. Klaus Blaum	klaus.blaum@mpi-hd.mpg.de
P	Prof. Dr. Klaus-Dieter Weltmann	weltmann@inp-greifswald.de
Q	Prof. Dr. Michael Fleischhauer	mfleisch@physik.uni-klde
UP	Prof. Dr. Thomas Leisner	thomas.leisner@imk.fzk.de

Symposia

SYDC	Decoherence in the Light of Modern Experiments
SYDI	Diffraction Imaging
SYDP	S-AMOP Dissertation Prize Symposium
SYFC	Variation of Fundamental Constants: Theory and Experiments
SYLA	50 Years of Lasers
SYLL	Lasersysteme und Laseranwendungen: Aktuelle Entwicklungen und Trends
SYMP	Plasma in Biology and Medicine
SYMS	New Methods of Mass Spectrometry and their Application in the Environmental Sciences
SYPS	Precision spectroscopy of highly ionized matter
SYPT	Plasmatechnik für die Optikherstellung
SYQS	Quantum Control Spectroscopy
SYSA	Single Atoms

Program

The scientific Program consists of 1757 contributions:

10	Plenary Talks (therefrom 1 Prize Talk)
6	Prize Talks (therefrom 1 Plenary Talk)
1	Evening Talk
146	Invited Talks
10	Topical Talks
969	Contributed Talks
15	Group Reports
601	Posters

Plenary talks

Plenary Talk PVI Mo 11:00 E 415 and E 214

Quantum interference experiments with massive matter

• MARKUS ARNDT – Faculty of Physics, University of Vienna, Boltzmanngasse 5, A-1090 Vienna

Matter wave interferometry with organic molecules and clusters is based on many achievements in quantum experiments with electrons, neutrons and atoms. We will therefore briefly review the state of the art in de Broglie-interferometry, i.e. in single-particle center-of-mass coherence. We will then address in particular the new challenges and benefits to be expected in quantum experiments with internally highly complex and very massive objects. We study the foundations of quantum physics, by visualizing the wave-particle duality and by exploring the potential or practical limits for the quantum delocalization of massive bodies. We also discuss new ideas on how to turn de Broglie interferometry into a novel tool for sensing a variety of internal properties of clusters and molecules as well as for probing external force fields.

Plenary Talk PVII Mo 11:45 E 415 and E 214

Photostability of the Building Blocks of Life

• WOLFGANG DOMCKE – Department of Chemistry, Technische Universität München

Stability with respect to photochemical destruction by ultraviolet light is a decisive property of biological molecules. Recent excited-state electronic-structure calculations and time-dependent quantum wavepacket calculations of the nuclear motion have revealed the role of conical intersections of electronic potential-energy surfaces in the highly efficient excited-state deactivation in biological molecules such as DNA bases, DNA base pairs, aromatic amino acids and peptides. Evidence has been found that specific electron-driven proton-transfer processes play a universal role in the photochemistry of biomolecules and biopolymers (DNA and proteins). These processes may be the origin of the exceptional photostability of these compounds which has led to their selection at the very beginning of the biological evolution.

Plenary Talk PVIII Tu 8:30 E 415 and E 214

Plasma physics - the scientific base for ITER

• HARTMUT ZOHN – Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, D-85748 Garching, – EURATOM Association

The large-scale fusion experiment ITER, currently under construction in Cadarache, France, is usually associated with high-temperature plasma physics typical for conditions under which fusion reactions occur. However, a large range of plasma physics phenomena plays a role in optimising the ITER design and preparing its operation, involving also low temperature plasma physics, dust in plasmas or materials under steady state and transient high power load. The talk will give an overview of critical areas for the ITER design and point out the contribution of different areas of plasma science to their resolution.

Plenary Talk PVIV Tu 9:15 E 415 and E 214

Fundamental tests in Cavity Quantum Electrodynamics

- SERGE HAROCHE – Laboratoire Kastler Brossel, Ecole Normale Supérieure, 24 rue Lhomond, 75231, Paris, France – Collège de France, 11 Place Marcelin Berthelot, 75005, Paris, France – Laureate of the Herbert-Walter-Award

At the dawn of quantum physics, Einstein and Bohr had the dream to confine a photon in a box and to use this contraption in order to illustrate the strange laws of the quantum world. Cavity Quantum Electrodynamics, a field to which Herbert Walther has made essential contributions, has now made this dream real, allowing us to actually achieve in the laboratory variants of the thought experiments of the founding fathers of quantum theory. In our work at Ecole Normale Supérieure, we use a beam of Rydberg atoms to manipulate and probe non-destructively microwave photons trapped in a very high Q superconducting cavity. We realize ideal quantum non-demolition (QND) measurements of photon numbers, observe the radiation quantum jumps due to cavity relaxation and prepare non-classical fields such as Fock and Schrödinger cat states. Combining QND photon counting with a homodyne mixing method, we reconstruct the Wigner functions of these non-classical states and, by taking snapshots of these functions at increasing times, obtain movies of the decoherence process. These experiments open the way to the implementation of quantum feedback procedures aimed at preserving over long time intervals the quantum coherence of non-classical states of radiation in a cavity

Plenary Talk

PV V Tu 11:00 E 415 and E 214

Von Otto Sterns Molekularstrahlmethode zum COLTRIMS Reaktionsmikroskop

- HORST SCHMIDT-BÖCKING – Goethe Universität Frankfurt am Main, Institut für Kernphysik, Max-von-Laue-Str.1, 60438 Frankfurt – Träger der Stern-Gerlach-Medaille

Ausgehend von seiner Habilitationsarbeit über die kinetische Theorie des Dampfdrucks einatomiger fester Stoffe, die er 1913 bei Einstein in Zürich ablieferte, hatte der junge Stern die brillante Idee, wie man an kollimierten Molekularstrahlen die äusseren und inneren Eigenschaften von einzelnen Atomen vermessen konnte. In wenigen Jahren von 1919 bis zu seiner Vertreibung aus Deutschland in 1933 gelangen ihm mit Hilfe dieser Methode eine Reihe von grundlegenden Pionierexperimenten der Atom- und Kernphysik, darunter zusammen mit Walther Gerlach 1922 in Frankfurt das berühmte Stern-Gerlach-Experiment, wo er Sommerfelds Hypothese der Raumquantisierung bestätigen konnte und 1932 in Hamburg die Messung des magnetischen Momentes des Protons und Deuterons. Auf seiner Methode aufbauend haben Rabi (nuclear magnetic resonance), Lamb (Lambshift), Ramsey (Atomuhr), Townes (maser) und viele andere die vielleicht wichtigste Säule der modernen experimentellen Physik des 20. Jahrhunderts errichtet (ca. 20 Nobelpreise). In jüngster Zeit ist es gelungen, einzelne Atome oder Moleküle im Molekularstrahl z.T. vollständig zu fragmentieren und mit Hilfe des COLTRIMS-Reaktionsmikroskopes (Bubble Chamber der Atomphysik) Elektronendynamik im wenigen Attosekundenbereich fast "Live" zu beobachten und neue Einblicke in die Vielteilchen Coulombwechselwirkung zu gewinnen.

Plenary Talk

PV VI We 8:30 E 415 and E 214

Attosecond electron dynamics in high harmonic generation and laser induced tunneling ionization

- URSULA KELLER – ETH Zurich, Physics Department, 8093 Zürich, Switzerland

Tunneling theories are the standard approach to intense-field ionization and have suc-

cessfully described high harmonic generation (HHG), quantum path interference (QPI) in HHG, laser-induced electron tunneling and diffraction. We have observed for the first time the interference between the two shortest quantum paths contributing to the harmonic emission. By varying the laser intensity, we change their interference and thus demonstrate a control of the paths on an attosecond time scale. Furthermore, it is typically assumed that electrons can escape from atoms through tunneling when exposed to strong laser fields, but the timing of the process has been controversial, and far too rapid to probe in detail. We have used attosecond angular streaking to place an intensity-averaged upper limit of 12 attoseconds on the tunneling delay time in strong field ionization of a helium atom in the non-adiabatic tunneling regime. This is the fastest process that has been measured directly in the time domain and the different theoretical interpretations of this result is still controversial.

Plenary Talk

PV VII We 9:15 E 415 and E 214

Tunable Quantum Gases in Optical Lattice Potentials

• HANNS-CHRISTOPH NÄGERL – Universität Innsbruck, Technikerstrasse 25, A-6020 Innsbruck, Austria

I will review our recent experiments with atomic and molecular quantum gases in optical lattices. I will first show how one can produce quantum gases of rovibronic ground state molecules with full control over all internal and external quantum degrees of freedom [1]. For the case of atomic quantum gases, for which one can tune the interaction parameter, I will discuss the preparation of an exotic many-body, highly-correlated quantum phase in 1D geometry known as the superTonks-Girardeau (sTG) gas [2]. In contrast to the well-known case of the Tonks-Girardeau (TG) gas, interactions are strongly attractive for the sTG gas. Finally, I will report on the observation of the superfluid-to-Mott-insulator (SF-MI) phase transition for a strongly-interacting 1D gas. For sufficiently strong interactions, the insulating state is induced by an arbitrarily weak lattice, in striking contrast to the SF-MI transition observed for weakly-interacting 3D gases.

[1] Quantum gas of rovibronic ground-state molecules in an optical lattice, J.G. Danzl et al., arXiv:0909.4700 (2009).

[2] Realization of an excited, strongly correlated quantum gas phase, E. Haller et al., Science **325**, 1224 (2009).

Plenary Talk

PV VIII We 20:00 E 415 and E 214

Schwerkraftwellen - Sphärenmusik tatsächlich hören!

• BERNARD SCHUTZ – Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik, Albert-Einstein-Institut, Am Mühlenberg 1, 14476 Golm

Im kommenden Jahrzehnt werden Wissenschaftler ein neues Fenster zum Universum öffnen, wenn sie die Gravitationswellen nachweisen können, die vor einem Jahrhundert von Einstein vorausberechnet wurden. Aber anstatt durch dieses Fenster zu schauen, werden wir dem Universum zuhören, denn Gravitationswellen entsprechen in der Raumzeit den Klangwellen, und so sind unsere Detektoren unsere Mikrofone. In dieser Multimedia-Präsentation werden Sie den "Klängen" lauschen können, die massive Schwarze Löcher, kollidierende Neutronensterne, explodierende Supernovae und der Urknall selbst verursachen, und sie wer-

den mehr darüber erfahren, wie sehr sich die Wahrnehmung unseres Universums verändern wird, wenn wir erst einmal die Technik der Gravitationswellenmessung beherrschen.

Plenary Talk

PV IX Th 8:30 E 415 and E 214

Solar radiation management to limit climate change: An overview on proposed methods, their cooling potential, and possible side effects

• HAUKE SCHMIDT – Max Planck Institute for Meteorology, Bundesstr. 53, 20146 Hamburg, Germany

There is increasing scientific evidence indicating that anthropogenic emissions of greenhouse gases (GHG) have a significant impact on Earth's climate, and that this climate change will be harmful for mankind. Consequently, there is a growing urgency to design new measures for limiting climate change to an acceptable level. To prepare for possible failure of emission reduction attempts through international agreements, currently there is an increasing debate in the public and scientific communities on the possibility of "geoengineering", or "the deliberate manipulation of the Earth system to manage the climatic consequences" (Schneider, 2001) of enhanced GHG concentrations. Two classes of proposed methods can be distinguished, such that aim on an actual removal of carbon dioxide from the atmosphere, and such that are frequently referred to as "solar radiation management". This presentation tries to provide an overview on the status of scientific research concerning the latter class of methods, their physical basis, global cooling potential, and possible side effects. Among these methods a special emphasis will be put on the suggestion to inject sulfur into the stratosphere and the question to what extent past volcanic eruptions may serve as an analog. Ethical and economical aspects of the discussion on geoengineering will be touched briefly.

Plenary Talk

PV X Th 9:15 E 415 and E 214

"Molecular spectrometers" in the condensed phase: local THz-FIR response from femtosecond fluorescence

• NIKOLAUS P. ERNSTING – Dept. of Chemistry, Humboldt-Universität zu Berlin

A molecular probe functions as a microscopic THz light source when its charge distribution is suddenly altered by femtosecond optical excitation. For example consider the zwitterionic molecule N-Methyl Quinolone. Excitation at 400 nm reduces its dipole moment and the local electric field is switched down instantaneously. As the new field acts on nearby groups with partial charges, these reorient and collectively create the reaction field $R(t)$. The latter is reported by the polar probe molecule through an emission frequency which depends linearly on $R(t)$. The probe is therefore not only light source but also detector. Thus, by time- and frequency-resolving the fluorescence, a local THz-FIR spectrum can be obtained. This concept is first demonstrated with aqueous solution of trehalose, a disaccharide which strongly influences water dynamics. Then we focus on the observation of low-frequency vibrational modes of DNA double helices. For this purpose, suitable probe molecules are linked and embedded into the supramolecular structure.

Plenary Talk

PV XI Fr 8:30 E 415 and E 214

Transforming light with metamaterials

• VLADIMIR SHALAEV – Purdue University, West Lafayette, Indiana, USA

One of the most unique properties of light is that it can package information into a signal of zero mass and propagate it at the ultimate speed. It is, however, a daunting challenge to bring photonic devices to the nanometer scale because of the fundamental diffraction limit. Metamaterials can focus light down to the nanoscale and thus enable a family of new nanophotonic devices. Metamaterials, i.e. artificial materials with rationally designed geometry, composition, and arrangement of nanostructured building blocks are opening a gateway to unprecedented electromagnetic properties and functionalities that are unattainable with naturally occurring materials. We review this exciting field and discuss the recent, significant progress in developing metamaterials for the optical part of the electromagnetic spectrum. Specifically, we report on our recent world's smallest nanolaser (collaborative work with Norfolk State University and Cornell), describe the phenomena of artificial magnetism across the whole visible and negative refractive indices in the optical range, and demonstrate a broadband cloaking in the visible based on tapered waveguides (collaboration with BAE and Towson University). Progress on developing negative-index metamaterials with no loss will be also presented. Finally, a new, powerful paradigm of engineering space for light with transformation optics, which can enable a family of new applications including a planar magnifying hyperlens and optical black hole, will be also discussed.

Plenary Talk

PV XII Fr 9:15 E 415 and E 214

Two-Dimensional Electronic Spectroscopy: Coherence, Entanglement and Photosynthesis

• GRAHAM FLEMING – University of California Berkeley, 221 Hildebrand Hall, Berkeley, CA 94720

Two-dimensional (2D) electronic spectra contain information about the combined spatial, energetic and temporal landscapes of condensed phase systems. Because they are recorded at the amplitude level, they are directly sensitive to the presence of quantum coherence. In addition, differing sequences of polarizations of the four fields involved can suppress or enhance specific features in the spectra. An example is given by a sequence which reveals only peaks that have arisen through coherence transfer as opposed to population transfer. In this talk these ideas will be applied to natural photosynthetic light harvesting systems. These pigment-protein complexes contain chlorophyll molecules at very high spatial density, leading to delocalized excited states. The experiments reveal long-lived quantum electronic coherence and substantial coherence transfer leading to speculations about the physiological consequences of quantum effects, and the potential applications in quantum theory. New theoretical methods are required to address these questions and a formally exact, reduced hierarchy approach will be used to describe the experiments and explore more subtle quantum mechanical questions such as the presence of entanglement in natural systems.

Atomic Physics Division (A)

Prof. Dr. Uwe Becker
Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft
Faradayweg 4-6
14195 Berlin
becker_u@fhi-berlin.mpg.de

Overview of Invited Talks and Sessions

Invited Talks

- A 1.1 **Quantum Dynamics Visualized by Reaction Microscopes: From intense virtual towards real attosecond photon fields**, JOACHIM ULLRICH, ROBERT MOSHAMMER
- A 1.2 **Strong Field Dynamics Studied with Ion and Electron Momentum Imaging**, LEWIS COCKE, DIPANWITA RAY, SANKAR DE, WEI CAO, GUILLAUME LAURENT, CHIIDONG LIN, AT LE, ZHANGJIN CHEN, FENG HE, UWE THUMM
- A 1.3 **Breaking the longest bond – Photoionization of the Helium Dimer**, R. DÖRNER, T. HAVERMEIER, H. SANN, T. JAHNKE, M. SCHÖFFLER, J. TITZE, N. NEUMANN, K. KREIDI, R. WALLAUER, S. VOSS, L. PH. H. SCHMIDT, H. SCHMIDT-BÖCKING, R. GRISENTI, W. SCHÖLLKOPF
- A 1.4 **Complete (e, 2e) experiments with COLTRIMS**, ALEXANDER DORN
- A 4.1 **A hitherto unrecognized source of low-energy electrons in water**, MELANIE MUCKE, MARKUS BRAUNE, SILKO BARTH, MARKO FÖRSTEL, TORALF LISCHKE, VOLKER ULRICH, TIBERIU ARION, UWE BECKER, ALEX M. BRADSHAW, UWE HERGENHAHN
- A 4.6 **Two-Center Interference in Valence Photoionization of N₂ and O₂**, MARKUS BRAUNE, MARKUS ILCHEN, SANJA KORICA, ANDRÉ MEISSNER, LOKESH TRIBEDI, SASCHA DEINERT, LEIF GLASER, FRANK SCHOLZ, PETER WALTER, JENS VIEFHAUS, UWE BECKER
- A 6.1 **Probing weakly bound molecules with nonresonant light**, MIKHAIL LEMESHKO, BRETTISLAV FRIEDRICH
- A 10.1 **The promises and challenges of precision spectroscopy of cold molecules**, STEVEN HOEKSTRA
- A 12.1 **Sequential two-photon double ionization of atoms in intense FEL radiation**, STEPHAN FRITZSCHE, ALEXEI N. GRUM-GRZHIMAILO, ELENA V. GRYZLOVA, NIKOLAY M. KABACHNIK
- A 12.2 **Few-body physics with ultracold atoms**, SELIM JOCHIM, THOMAS LOMPE, MARTIN RIES, FRIEDHELM SERWANE, PHILIPP SIMON, ANDRE WENZ, GERHARD ZÜRN
- A 13.1 **Testing strong-field CED and QED with intense laser fields**, ANTONINO DI PIAZZA, KAREN Z. HATSAGORTSYAN, BEN KING, CHRISTOPH H. KEITEL

- A 14.1 **Stochastic Resonance Effects in open Bose-Einstein condensates**, DIRK WITTHAUT, FRIEDERIKE TRIMBORN, SANDRO WIMBERGER
- A 14.2 **CRASY: Correlated Rotational Alignment Spectroscopy**, THOMAS SCHULTZ
- A 19.1 **Bound by reflection: Binding mechanisms of ultralong range Rydberg molecules**, WEIBIN LI
- A 20.1 **The hydrated electron studied by fs-photoelectron spectroscopy**, ANDREA LÜBCKE, FRANZISKA BUCHNER, NADJA HEINE, THOMAS SCHULTZ, INGOLF VOLKMAR HERTEL
- A 20.2 **Surface Quantum Optics: from Casimir-Polder forces to optical nearfields**, SEBASTIAN SLAMA
- A 21.1 **Acceleration of neutral atoms in strong short pulse laser fields**, ULLI EICHMANN
- A 24.1 **Interacting Bosonic and Fermionic Atoms in 3D Optical Lattice Potentials**, SEBASTIAN WILL, THORSTEN BEST, SIMON BRAUN, PHILIPP RONZHEIMER, ULRICH SCHNEIDER, MICHAEL SCHREIBER, KIN CHUNG FONG, LUCIA HACKERMÜLLER, IMMANUEL BLOCH
- A 24.2 **Dressing of Ground State Atoms by Rydberg States in a Ioffe-Pritchard Trap**, MICHAEL MAYLE, IGOR LESANOVSKY, PETER SCHMELCHER
- A 26.1 **Electron-initiated Chemistry**, SLIM CHOUROU, VALERY NGASSAM, ASA LARSON, ANN OREL
- A 26.2 **Astrophysically motivated electron collisions studies on M-shell iron ions**, MICHAEL LESTINSKY, OLDŘICH NOVOTNÝ, MICHAEL HAHN, DIETRICH BERNHARDT, STEFAN SCHIPPERS, ALFRED MÜLLER, CLAUDE KRANTZ, MANFRED GRIESER, ROLAND REP-
NOW, ANDREAS WOLF, NIGEL BADNELL, DANIEL WOLF SAVIN

Invited talks of the joint symposium Variations of Fundamental Constants: Theory and Experiment (SYFC)

- SYFC 1.1 **Fundamental constants, gravitation and cosmology**, JEAN-PHILIPPE UZAN
- SYFC 1.2 **Molecular hydrogen in the lab and in the early universe; search for varying μ** , WIM UBACHS
- SYFC 1.3 **Stability of the proton-to-electron mass ratio tested with molecular spectroscopy using an optical link to frequency reference**, ANNE AMY-KLEIN, ALEXANDER SHELKOVNIKOV, ROBERT J. BUTCHER, OLIVIER LOPEZ, CHRISTOPHE DAUSSY, HAIFENG JIANG, FABIEN KÉFÉLIAN, GIORGIO SANTARELLI, CHRISTIAN CHARDONNET
- SYFC 1.4 **Optical clocks with trapped ions and the search for variations of fundamental constants**, EKKEHARD PEIK
- SYFC 2.1 **Gravitational and cosmological probes of varying fundamental parameters**, THOMAS DENT
- SYFC 2.2 **The astrophysical search for varying fundamental constants**, NILS PRAUSE

Invited talks of the joint symposium Dissertation Prize Symposium (SYDP)

- SYDP 1.1 **Experimental all-optical one-way quantum computing**, ROBERT PREVEDEL
- SYDP 1.2 **Benchmarks and statistics of entanglement dynamics**, MARKUS TIERSCH
- SYDP 1.3 **Squeezed Light For Gravitational Wave Astronomy**, HENNING VAHLBRUCH
- SYDP 1.4 **High-precision mass measurements with Penning traps**, SEBASTIAN GEORGE

Invited talks of the joint symposium Decoherence in the light of modern experiments (SYDC)

- SYDC 1.1 **Environment-induced Decoherence of Quantum States: An Introduction**, HEINZ-PETER BREUER
- SYDC 1.2 **Fighting Decoherence: Quantum Information Science with Trapped Ca⁺ Ions**, T. MONZ, K. KIM, A. VILLAR, P. SCHINDLER, M. CHWALLA, M. RIEBE, C. F. ROOS, H. HÄFFNER, W. HÄNSEL, M. HENNRICH, R. BLATT
- SYDC 1.3 **Decoherence phenomena in molecular systems: Localization of matter waves & stabilization of chiral configuration states**, KLAUS HORNBERGER
- SYDC 1.4 **Decoherence of free electron waves and visualization of the transition from quantum- to classical-behaviour**, FRANZ HASSELBACH
- SYDC 2.1 **Coherence and the loss of it in molecular photoionization**, UWE HERGENHAHN
- SYDC 2.2 **Decoherence in fermionic interferometers**, FLORIAN MARQUARDT
- SYDC 2.3 **Quantum diffusion in gravitational waves backgrounds**, SERGE REYNAUD, BRAHIM LAMINE, RÉMY HERVÉ, ASTRID LAMBRECHT
- SYDC 2.4 **Quantum coherence and decoherence in biological systems**, MARTIN PLENIO

Invited talks of the joint symposium 50 Years of Lasers (SYLA)

- SYLA 1.1 **How the laser happend**, HERBERT WELLING
- SYLA 1.2 **The origin of the quantum theory of lasing**, FRITZ HAAKE
- SYLA 1.3 **Lasers for precision measurements**, THOMAS UDEM
- SYLA 1.4 **Short, Ultra Short, Atto Short**, DIETRICH VON DER LINDE
- SYLA 2.1 **Our Daily Life with Semiconductor Lasers**, DIETER BIMBERG
- SYLA 2.2 **Power to the Industry - the story of Laser upscaling**, REINHART POPRAWÉ
- SYLA 2.3 **The Outstanding Qualities of Fiber Lasers and Thin Disk Lasers**, ADOLF GIESEN
- SYLA 2.4 **Solid State Lasers:meeting the challenges of the 21st Century**, ROBERT L. BYER

Invited talks of the joint symposium Single Atoms (SYSA)

- SYSA 1.1 **Cavity EIT with single atoms**, STEPHAN RITTER, MARTIN MÜCKE, EDEN FIGUEROA, JÖRG BOCHMANN, CAROLIN HAHN, CELSO J. VILLAS-BOAS, GERHARD REMPE
- SYSA 1.2 **Optical detection of single trapped atoms with less than one spontaneous emission**, JÜRGEN VOLZ, ROGER GEHR, GUILHEM DUBOIS, JÉRÔME ESTÈVE, JAKOB REICHEL
- SYSA 1.3 **Substantial interaction between a single atom and a focused light beam**, GLEB MASLENNIKOV, SYED ABDULLAH ALJUNID, BRENDA CHNG, FLORIAN HUBER, MENG KHOON TEY, TIMOTHY LIEW, VALERIO SCARANI, CHRISTIAN KURTSIEFER
- SYSA 1.4 **Exploring Quantum Physics with Single Neutral Atoms**, ARTUR WIDERA
- SYSA 2.1 **Detecting single ultra cold atoms**, JÖRG SCHMIEDMAYER
- SYSA 2.2 **Entanglement of two individual neutral atoms using Rydberg blockade**, TATJANA WILK, ALPHA GAËTAN, CHARLES EVELLIN, JANIK WOLTERS, YEVHEN MIROSHNYCHENKO, PHILIPPE GRANGIER, ANTOINE BROWAEYS

Invited talks of the joint symposium Diffractive Imaging (SYDI)

- SYDI 1.1 **Flash diffraction imaging with X-ray lasers**, JANOS HAJDU
- SYDI 1.2 **The hitchhikers guide to cryo-electron tomography - A voyage to the inner space of cells**, JUERGEN PLITZKO
- SYDI 1.3 **Far-Field Optical Nanoscopy by Optical Switching**, ANDREAS SCHÖNLE, STEFAN HELL
- SYDI 1.4 **Coherent Diffractive Imaging at LCLS**, HENRY CHAPMAN
- SYDI 2.1 **High Harmonic Generation from Molecules: Prospects for ultra-fast imaging of molecular structure and dynamics**, JONATHAN MARANGOS
- SYDI 2.2 **Time-resolved diffraction from selectively aligned molecules**, ERNST FILL, MARTIN CENTURION, PETER RECKENTHÄLER, WERNER FUSS, FERENC KRAUSZ
- SYDI 2.3 **Imaging Molecules from Within: Ultra-fast Structure Determination of Molecules via Photoelectron Holography with Free Electron Lasers**, JOACHIM ULLRICH, FATON KRASNIQI, BENNAEUR NAJJARI, ALEXANDER VOITKIV, SASCHA EPP, DANIEL ROLLES, ARTEM RUDENKO, LOTHAR STRÜDER
- SYDI 2.4 **Ultrafast processes and imaging of clusters**, THOMAS MÖLLER

Invited talks of the joint symposium Precision spectroscopy of highly ionized matter (SYPS)

- SYPS 1.1 **Status of QED tests in heavy highly charged ions**, PAUL INDELICATO
- SYPS 1.2 **Penning trap mass spectrometry with highly charged ions**, SZILARD NAGY

- SYPS 1.3 **Diagnostic of Hot Dense Plasmas by Advanced XUV and X-ray Spectroscopy**, INGO USCHMANN
- SYPS 1.4 **Measurements of masses and beta-lifetimes of stored exotic highly charged ions**, FRITZ BOSCH
- SYPS 2.1 **Exciting and ionizing trapped highly charged ions with electrons and photons in an EBIT**, JOSÉ R. CRESPO LOPÉZ-URRUTIA
- SYPS 2.2 **Precision x-ray spectroscopy of intense laser-plasma interaction experiments**, NIGEL WOOLSEY

Sessions

- A 1.1 - 1.4 **COLTRIMS-based Collision Physics** (exchanged with A4)
- A 2.1 - 2.8 **Atomic Systems in External Fields I**
- A 3.1 - 3.8 **Ultra-Cold Atoms: Trapping and Cooling** (with Q)
- A 4.1 - 4.6 **Photoionization I** (exchanged with A1)
- A 5.1 - 5.9 **Ultra-Cold Atoms: Rydberg Gases / Miscellaneous** (with Q)
- A 6.1 - 6.7 **Ultra-Cold Atoms, Ions and BEC I** (with Q)
- A 7.1 - 7.8 **Ultra-Cold Atoms: Manipulation and Detection** (with Q)
- A 8.1 - 8.56 **Poster I**
- A 9.1 - 9.8 **Ultra-Cold Atoms, Ions and BEC II** (with Q)
- A 10.1 - 10.7 **Precision Spectroscopy of Atoms and Ions I**
- A 11.1 - 11.8 **Interaction with VUV and X-Ray Light I**
- A 12.1 - 12.6 **Atomic Clusters I**
- A 13.1 - 13.7 **Interaction with Strong or Short Laser Pulses I**
- A 14.1 - 14.5 **Atomic Clusters II**
- A 15.1 - 15.8 **Attosecond Physics I**
- A 16.1 - 16.4 **Ultra-Cold Atoms: Single Atoms** (with Q)
- A 17.1 - 17.8 **Ultra-Cold Atoms, Ions and BEC III** (with Q)
- A 18.1 - 18.9 **Precision Spectroscopy of Atoms and Ions II**
- A 19.1 - 19.7 **Ultra-Cold Plasmas and Rydberg System**
- A 20.1 - 20.6 **Atomic Clusters III** (with MO)
- A 21.1 - 21.7 **Interaction with Strong or Short Laser Pulses I**
- A 22.1 - 22.4 **Cold Molecules** (with MO)
- A 23.1 - 23.57 **Poster II**
- A 24.1 - 24.5 **Atomic Clusters IV**

- A 25.1 - 25.9 **Precision Spectroscopy of Atoms and Ions III**
A 26.1 - 26.7 **Electron Scattering and Recombination / Interaction of Matter with Ions** (with MO)
A 27.1 - 27.7 **Ultra-Cold Atoms, Ions and BEC IV / Interaction with VUV and X-Ray Light II** (with Q)
A 28.1 - 28.7 **Attosecond Physics II / Interaction with Strong or Short Laser Pulses III**
A 29.1 - 29.8 **Atomic Systems in External Fields II**

Mitgliederversammlung des Fachverbands Atomphysik

Mittwoch 13:30–14:00, F 303

- Bericht
- Verschiedenes

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



75. DPG Jahrestagung

Technische Universität Dresden

13. - 18. März 2011



Zwingerhof, Dresden

Greeting

Welcome to the 2011 DPG Spring-Meeting and Annual Conference in Dresden!

This meeting will be jointly held by the Sections on Condensed Matter (SKM) and on Atomic, Molecular, Plasma Physics and Quantum Optics (SAMOP), together with the divisions on the History of Physics, Microprobes, Radiation and Medical Physics, Environmental Physics. In addition, the working groups on Equal Opportunities, Energy, Industry and Business, Information, young DPG, Philosophy of Physics as well as Physics and Disarmament will be present.

Dresden with its Technical University, one of the leading research universities in the country, is a conference venue with a long tradition. Rebuilt to extraordinary beauty the city is also an outstanding symbol for the re-united country. Since the 1990s Dresden has been the venue for major DPG conferences which regularly constitute the largest physics congress in Europe. This year, again, we are expecting more than 7,000 visitors from all over the world. Such a meeting plays a major role in fostering knowledge transfer and promoting Germany as a place for innovation, while inspiring young physicists for our field. Traditionally, the DPG Spring Meetings leave life-long impressions with many graduate or undergraduate students as the forum of their first scientific presentation, and are one of the secrets behind DPG's growth towards the largest physical society world-wide.

The Spring Meeting is also of central significance in view of the scientific and social challenges of our times. Apart from presenting the latest scientific results DPG offers proactive support, provides facts and background knowledge for a broader audience and decision makers. The key word is inter-disciplinarity, for which this particular Spring Meeting will be an outstanding example. Not only does it combine the two large Sections SKM and SAMOP together with several individual divisions, the program will also contain a number of special symposia, bridging gaps, between divisions and reaching out to neighbouring fields and communities. An evening plenary lecture will address the general public and transport the fascination of our field.

A conference of this kind is only possible thanks to the great efforts of everyone involved. Without the willingness and enthusiasm of volunteers to take on so many organisational tasks these Spring Meetings would not be possible on this level, nor would the DPG be the association that we know and love. Firstly I would like to thank TU Dresden for being our hosts and providing so much assistance. The Wilhelm and Else Heraeus Foundation once again deserves our deep gratitude for their generous financial support, especially enabling the participation of many young students. Many thanks go to the chairpersons of the program committees and all spokespersons, leaders and chairpersons of the various sections, associations, expert groups, working parties and working groups for all their dedication and successful work. My very special thanks go to my colleague Ludwig Schultz as the local organizer and to the local secretaries Anke Kirchner and Julia Kühn at the Leibniz Institute for Solid State and Materials Research IFW Dresden, as well as to the whole team on site. Finally, and last but not least, many thanks as well to the DPG office for the support and assistance it provides for all DPG

Spring Meetings.

Prof. Dr. Wolfgang Sandner
President of the
Deutsche Physikalische Gesellschaft

Organization

Organizer

Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V.
Hauptstraße 5
D-53604 Bad Honnef
Telefon: +49 (0)2224 - 9232 - 0
Telefax: +49 (0)2224 - 9232 - 50
e-mail: dpg@dpg-physik.de
www: www.dpg-physik.de

local Organizer

Prof. Dr. Ludwig Schultz
Wissenschaftlicher Direktor
IFW Dresden
Helmholtzstraße 20
01069 Dresden
Phone: +49 (0) 3514659-321/-100
Fax: +49 (0) 351 4659-541
e-mail: l.schultz@ifw-dresden.de

local Secretaries

Dr. Anke Kirchner and Julia Kühn
Institut für Metallische Werkstoffe, IFW Dresden
Helmholtzstraße 20
01069 Dresden
Phone: +49 (0) 351 4659-4 05
Fax: +49 (0) 351 4659-541
e-mail: a.kirchner@ifw-dresden.de

Scientific Organization

Chair of the Section AMOP (SAMOP)
Prof. Dr. Jan-Michael Rost
Max-Planck-Institut für Physik Komplexer Systeme
Nothnitzer Straße 38
01187 Dresden

Phone: +49 (0) 351 871-2204
Fax: +49 (0) 351 871-2299
e-mail: rost@pks.mpg.de

Symposia (intersectional)

- SYAP** Attosecond Physics: Atoms, Molecules and Condensed Matter
Chairs: Martin Wolf (FU Berlin)
Ferenc Krausz (MPQ Garching, LMU)
Ralph Ernstorfer (TU München)
- SYCE** Foundations and Perspectives of Climate Engineering
Chairs: Thomas Leisner (U Karlsruhe)
Tobias Preis (U Mainz)
Hardo Bruhns (U Heidelberg)
- SYCH** Cultural Heritage in the Light of Physical Methods
Chairs: Uwe Becker (FHI Berlin)
Klaus Blaum (MPIK Heidelberg)
- SYHQ** Hybrid Quantum Systems - Interfacing Atoms, Solids and Light
Chairs: Marc Scheffler (U Stuttgart)
Jozsef Fortagh (U Tübingen)
- SYMB** Many-Body Physics of Model Systems and Real Materials
Chairs: Herwig Ott (TU Kaiserslautern)
Sebastian Eggert (TU Kaiserslautern)
Michael Lang (U Frankfurt)
Walter Hofstetter (U Frankfurt)
- SYMN** Transport and Spectroscopy in Molecular Nanostructures
Chairs: Volkhard May (HU Berlin)
Ulrich Kleinekathöfer (U Bremen)
- SYOM** Artificial Optical Materials
Chairs: Ralf Wehrspohn (U Halle)
Kurt Busch (KIT)
Jörg Schilling (U Halle)
- SYQE** Cavity meets Circuit Quantum Electrodynamics
Chairs: Rudolf Gross (WMI Garching)
Jonathan Finley (WSI Garching)
Gerhard Rempe (MPI Garching)
- SYRP** The Concept of Reality in Physics
Chairs: Uwe Becker (FHI Berlin)
Brigitte Falkenburg (TU Dortmund)
J.E. Mooij (TU Delft, NL)

Sektion Atome, Moleküle, Quantenoptik und Plasmen (SAMOP)

A	Prof. Dr. Uwe Becker	becker_u@fhi-berlin.mpg.de
MO	Prof. Dr. Marcus Motzkus	Marcus.Motzkus@pci.uni-heidelberg.de
MS	Prof. Dr. Klaus Blaum	klaus.blaum@mpi-hd.mpg.de
Q	Prof. Dr. Michael Fleischhauer	mfleisch@physik.uni-klde

Program

The scientific Program consists of 6.341 contributions:

17	Plenary Talks
2	Evening Talks
8	Prize Talks
315	Invited Talks
95	Topical Talks
12	Tutorials
3543	Contributed Talks
2349	Posters

Plenary talks

Plenary Talk

PVI Mon 8:30 HSZ 01

Molecules at surfaces: From atoms to complexity

- GERHARD ERTL – Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft, Faradayweg 4-6, 14195 Berlin

Free and condensed matter meet each other at surfaces. The interaction of molecules with solid surfaces forms, among others, the basis for important technological applications such as heterogeneous catalysis. The mechanisms underlying these interactions may be investigated with well-defined single crystal surfaces in microscopic detail. Open systems of this kind may under continuous flow conditions exhibit a rich variety of phenomena of spatio-temporal self-organization as described theoretically in the framework of nonlinear dynamics. The discussed principles will be illustrated by experimental examples.

Plenary Talk

PV II Mon 9:15 HSZ 02

Pairing in Unusual Places - Stretching the Realm of Superconductivity

- RANDALL HULET – Rice University, Houston, TX 77005, USA

Ultracold atoms are emerging as a powerful new tool for exploring fundamental physics, particularly in condensed matter. They are clean and well-characterized systems, for which the interaction strength, temperature, density, and dimensionality are readily tunable. These attributes, especially in combination with optical lattices, provide opportunities to uncover unexpected new physics. I will discuss experiments on the pairing of 6Li, a composite fermion, under extreme conditions. The interaction strength can be tuned to the unitary limit, where the pairing transition temperature as a fraction of the Fermi energy is higher than any other known superconductor or superfluid. While BCS theory expects equal densities of spin-up and spin-down particles, we have investigated two-component Fermi gases where the spin populations are unequal. Such a scenario corresponds to a magnetized superconductor. In three-dimensions (3D), we find phase separation between a fully paired core and the surrounding unpaired atoms. A surprising metastable state is found in elongated trap geometries which favors pairing, even for large population imbalances. We have also determined the phase diagram of a spin-imbalanced Fermi gas in 1D, which is predicted to exhibit the elusive FFLO modulated superfluid state. The FFLO state accommodates the imbalance in spin population by forming pairs with non-zero momentum. This momentum should be directly detectable in a time-of-flight measurement.

Plenary Talk

PV III Mon 9:15 HSZ 01

Linear and non-linear mechanics of biopolymer networks

- DAVID A. WEITZ – Dept. of Physics, Harvard University, USA

This talk will explore the mechanical properties of reconstituted networks of biopolymers that make up the cytoskeleton of the cell. Both linear and non-linear mechanics are essential in fully describing the behavior. In addition, comparisons to the mechanical properties of cells will also be discussed.

Plenary Talk

PV IV Mon 13:30 HSZ 01

Brownian motion and thermodynamics in special relativity

- JÖRN DUNKEL – Department of Applied Mathematics and Theoretical Physics, Centre for Mathematical Sciences, University of Cambridge, Wilberforce Road, Cambridge CB3 0WA, UK – Laureate of the Gustav-Hertz-Prize

The generalization of Brownian motion and thermodynamics within Einstein's theory of relativity poses a number of interesting conceptual challenges. In the first part of the talk, we will consider the question of how to construct Langevin models of Markovian diffusion processes in special relativity [1]. The second half will be dedicated to the unification of relativity and thermodynamics, a topic that has stirred considerable debate over the last 100 years. Part of the difficulty with relativistic thermodynamics lies in the fact that thermodynamic variables are nonlocal quantities that single out a preferred class of hyperplanes in spacetime. Moreover, there exist different, seemingly equally plausible ways of defining heat and work in relativistic systems. These ambiguities led, for example, to the various competing proposals for the Lorentz transformation law of temperature. From a more general perspective, however, traditional isochronous formulations of relativistic thermodynamics seem neither theoretically satisfactory nor experimentally feasible. We will discuss how these deficiencies can be resolved by defining thermodynamic quantities with respect to the backward-lightcone of an observer [2].

[1] J. Dunkel and P. Hänggi, Phys. Rep. **471** (1): 1, 2009

[2] J. Dunkel, P. Hänggi and S. Hilbert, Nature Physics **5**: 741, 2009

Plenary Talk

PV V Tue 8:30 HSZ 01

Status, Progress, and Future of the Green Semiconductor Laser

- SHUJI NAKAMURA – Materials Department, University of California, Santa Barbara, CA 93106, USA

Blue/green LEDs and laser diodes have been developed and commercialized by using c-plane (polar) GaN. Due to the Quantum Confined Stark Effects (QCSE), the improvement of the Internal Quantum Efficiency of polar emitting devices is considered to be difficult. We have worked for nonpolar/semipolar GaN plains to develop high efficient emitting devices by minimizing the QCSE. Recently we developed the high efficient semipolar blue LED with the external quantum efficiency (EQE) of 53% and semipolar green LED with the EQE of 29%. Also, we developed the semipolar bluish green laser diodes with a lasing wavelength of 516 nm under pulsed operation. Sora Inc., (US company) announced true green laser diodes with the lasing wavelength of 520 nm and the output power of 60 mW under CW operations using non-c-plane GaN. The latest performance of Nitride-based blue/green LEDs and laser diodes are described.

Plenary Talk

PV VI Tue 9:15 HSZ 04

Physik vor dem Eisernen Vorhang

- WALTER THIRRING – Universität Wien

Die Republik Österreich befand sich als politisch neutraler Staat direkt an der Grenze zwischen den beiden Machtblöcken. In der Nachkriegszeit war Österreich ähnlich wie Deutschland in vier Besatzungszonen unterteilt. Mit der Unterzeichnung des Staatsvertrages unter der Bedingung politischer Neutralität erhielt Österreich seine volle Souveränität zurück. Was es für Wissenschaftler bedeutete direkt am Eisernen Vorhang zu forschen, darüber soll der Vortrag in einer persönlichen Rückschau Auskunft geben und dabei u.a der Frage nachge-

hen, warum man in Wien, als einem intellektuellem Zentrum Mitteleuropas, den Eisernen Vorhang psychologisch nie verkraftet und ihn nur als historisches Faktum hingenommen hat. Dabei wurde er beständig angeknabbert und man freute sich, wie sich kleine Risse zu Spalten erweiterten. Der gänzliche Zusammenbruch kam aber dann doch plötzlich und wir waren gefordert, die Gunst der Stunde zu nutzen. Was gelungen ist - und wir nicht vorhersehen konnten - wird im Vortrag ebenfalls diskutiert werden.

Plenary Talk

PV VII Tue 9:15 HSZ 02

Interactions of ions, atoms, and photons with surfaces and capillaries

- JOACHIM BURGDÖRFER – Institute for Theoretical Physics, Vienna University of Technology

Atomic collisions with extended systems such as solid surfaces represent a considerable challenge to theory in view of the multi-scale nature of the problem and the large number of degrees involved. In turn, they provide an ideal testing ground for the description of many-body systems at the quantum to classical crossover. The latter results from both the small de Broglie wavelength and the presence of strong decoherence in open large quantum systems. We will discuss recent developments with the help of a few illustrative examples. They include the probing of ab-initio surface potentials for metals and insulations by grazing-incidence scattering, quantum diffraction in fast atom-surface scattering, time-resolved photoemission from surfaces, nanostructuring of surfaces by highly charged ions, and ion guiding by nanocapillaries.

Plenary Talk

PV VIII Tue 9:15 HSZ 01

Computational Design of New Multifunctional Materials: From Magnetoelectronics to a Theory of Everything

- NICOLA SPALDIN – Department of Materials, ETH Zurich, Switzerland

Modern computational methods are proving to be invaluable in the first-principles design of new materials with specific targeted functionalities. I will illustrate their utility with two examples from the field of multiferroics: First, the design of new materials for electric-field control of magnetism, and second, testing extensions to the Standard Model by searching for the electric dipole moment of the electron.

Plenary Talk

PV IX Tue 13:30 HSZ 03

Honey, I shrunk the laser!

- MARTINA HENTSCHEL – MPI für Physik komplexer Systeme, Nöthnitzer Str. 38, 01187 Dresden – Laureate of the Hertha-Sponer-Prize

The miniaturisation of well-known devices for nanophotonic or optoelectronic applications is now feasible, thanks to the tremendous progress in the fabrication, experimental control, and theoretical investigation of mesoscopic systems over the past two decades. With sizes typically in the micrometer range, quantum dots, optical microcavities, and graphene are too big for a full quantum mechanical description, yet small enough to see quantum signatures such as interference effects: this opens up an ideal playground for basic research. The focus of this talk will be on interference phenomena associated with the existence of the boundary in optical and electronic mesoscopic systems. Boundary effects induce deviations from well-known macroscopic behaviours, for example in the many-body response that determines the photoabsorption cross section of quantum dots vs. metals. Unexpectedly, we

observe violations of Snell's law and ray path reversibility which call for wave-inspired corrections to the naive ray model. Even without this, the far-field emission characteristics of optical microcavities depends sensitively on the resonator geometry. So, while I did not shrink the laser (nor Wayne's kids from the 1989 movie) myself, experimentalists have already been able to build lasers smaller than 100 micrometer cavity size that emit almost unidirectionally, based on our predicted shapes. The near future will show us whether this concept is also suitable to reach the nanoscale.

Plenary Talk

PV X Tue 14:00 HSZ 03

Theoretical progresses in off-equilibrium behavior

• GIORGIO PARISI – Dipartimento di Fisica, Università di Roma La Sapienza, Rome, Italy – Laureate of the Max-Planck-Medal

Many systems approach equilibrium very slowly: the equilibration time becomes macroscopic, and sometimes it is so large that it cannot be measured. Strong progresses have recently done in understanding the collective phenomena that are at the basis of their behavior. This talk will contain:

- a) A mini introduction to structural glasses and spin glasses.
- b) A theoretical framework for interpreting these phenomena.
- c) Aging in structural glasses and spin glasses (theoretical predictions, experimental and numerical results).
- d) Generalized fluctuation dissipation relations and the definition of a scale dependent temperature.

Plenary Talk

PV XI Tue 17:00 HSZ 01

Information and the Foundations of Quantum Mechanics: From Einstein's Spook and Schrödinger's Cat to Quantum Information Technology and back

• ANTON ZEILINGER – Faculty of Physics, University of Vienna – Institute of Quantum Optics and Quantum Information, Austrian Academy of Sciences

Experiments in quantum information science, having emerged from philosophically motivated experiments testing the foundations of quantum physics, are giving rise to both a new information technology and to a renewed debate about just these foundations. Most notably entanglement, while dismissed as "spooky" by Einstein, and epitomized in Schrödinger's cat paradox who also called it "the characteristic trait of quantum mechanics", emerged both as a central fundamental concept and as crucial for many procedures in quantum information technology including quantum teleportation. Recent results include tests of quantum cryptography networks and the realization of many protocols in quantum computation including quantum simulation. Today entangled states have achieved a technological maturity which again opens up possibilities for new fundamental experiments. The emerging picture is that information itself plays a fundamental role in the foundations of quantum mechanics.

Plenary Talk

PV XII Wed 8:30 HSZ 01

Structural dynamics of condensed matter mapped by femtosecond infrared and x-ray probes

- THOMAS ELSAESSER – Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie, 12489 Berlin, Germany

The study of ultrafast structural dynamics in condensed matter has developed into an exciting area of modern physics. Presently, there are strong efforts to unravel transient structures on atomic length and femtosecond time scales in order to understand the microscopic interactions governing phase transitions, chemical reactions and other structural changes. Powerful experimental techniques such as multidimensional nonlinear spectroscopies in a wide spectral range and femtosecond x-ray diffraction have been developed to observe such phenomena in real-time. This talk gives an overview of recent work on ultrafast structural dynamics in condensed matter. After a brief introduction into two-dimensional (2D) vibrational spectroscopy and femtosecond x-ray diffraction with table-top laser sources, recent results on structural dynamics of hydrogen-bonded systems will be presented. 2D infrared spectroscopy gives insight into structural fluctuations and interactions in liquid water and hydrated biomolecules while chemical processes in hydrogen bonded ionic crystals are mapped by femtosecond x-ray powder diffraction.

Plenary Talk

PV XIII Wed 9:15 HSZ 02

Dynamics of Ground and Excited Electronic States from First Principles

- TODD J. MARTINEZ – Department of Chemistry Stanford University, Stanford, CA

The ab initio multiple spawning (AIMS) method is now a quite mature method to describe dynamics including quantum effects of both the electrons and the nuclei from first principles. AIMS is specifically focused on the description of nonadiabatic effects, i.e. breakdown of the Born-Oppenheimer approximation. We discuss the role of conical intersections in excited state nonadiabatic dynamics, as determined from AIMS simulations and validation to experiments. The role of condensed phase environments (solvent and/or protein) is discussed. We highlight the new ability, by leveraging consumer videogame technology (graphical processing units or GPUs), to carry out fully first principles dynamics calculations of solvated proteins and we use this to investigate the validity of mixed quantum mechanical/molecular mechanical (QM/MM) descriptions. A number of applications are used to demonstrate the diversity of behaviors in excited state dynamics, ranging from photoinduced cis-trans isomerization to excited state proton transfer.

Plenary Talk

PV XIV Wed 9:15 HSZ 01

Emergent Electromagnetism in Solids

- NAOTO NAGAOSA – Department of Applied Physics, The University of Tokyo, Tokyo 113-8656, Japan

The electromagnetic responses constitute the essential part of the physical properties of the materials. Recently, it is gradually recognized that the gauge fields analogous to the electromagnetic field exist in condensed matter systems as an emergent phenomenon resulting from restriction of the Hilbert space in the low energy sector. This subspace is usually curved characterized by the connection and curvature corresponding to the vector potential and magnetic field, respectively. Two examples are the U(1) Berry phase analogous to the electromagnetism and the non-Abelian SU(2) gauge field describing the spin-orbit interaction. In this talk, I will try to present a unified view on the gauge structure of the electronic states in

solids with several concrete examples of phenomena such as topological Hall effect in Skyrminion crystal state, optical Hall effect, and spin Hall effect.

Plenary Talk

PV XV Wed 13:30 HSZ 01

What is the structure of the thiol/gold interface in selfassembled monolayers?

- DAVID WOODRUFF – University of Warwick, Coventry, UK – Laureate of the Max-Born-Prize

Perhaps the most archetypal of all self-assembled monolayer systems on surfaces are those formed by n-alkanethiolates ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{n-1}\text{S}-$) on the Au(111) surface, and these have been subjected to a vast number of studies in the last 20 years or so. Despite this, the structure of the interface remains in doubt. Early theoretical (mainly density functional theory) calculations favoured a structure in which the S head-group atom bonds to a two- or three-fold coordinated bridging or hollow site on an unreconstructed substrate, but more recently a wide range of experiments have shown that the S atoms occupy local atop sites. The solution to this dilemma appears to be that the thiolates induce a reconstruction of the substrate, plucking out Au atoms from the substrate to form Au-thiolate moieties; it is these moieties that 'self-organise' on the underlying Au(111) surface. There remains, however, controversy as to the exact nature and structure of these Au-thiolate species: specifically, are they Au-monothiolates or Au-dithiolates? In this short review I will describe the background to this problem and the experiments being conducted to resolve this controversy and provide a definitive solution to the structure of this interface.

Plenary Talk

PV XVI Wed 14:00 HSZ 01

How crystals melt and glasses form in two dimensions

- GEORG MARET – Universität Konstanz, Fachbereich Physik, Konstanz, Germany – Laureate of the Gentner-Kastler-Prize

The nanoscopic processes responsible for melting of crystals, crystallisation and glass transition belong to the most important and largely open issues in solid state physics. Suspensions of microscopic particles (so-called colloids) at high packing densities have turned out ideal model systems to study the underlying structural and dynamic changes with high accuracy because individual colloids can easily be tracked at all relevant time and length scales by real time video microscopy. This talk focuses on a two dimensional system of superparamagnetic colloids with knob-tuneable pair interactions free floating near a planar air-water interface. Using monodisperse such particles large 2D hexagonal crystals can be made and their melting quantitatively verifies the 2D melting scenario predicted by KTHNY. Binary mixtures form 2D-fluids or -glasses and provide detailed information about the mechanism driving the structural arrest near the glass transition; it involves dynamic heterogeneities correlated with structural heterogeneities caused by different types of nanocrystallites responsible for a widely varying energy landscape.

Plenary Talk

PV XVII Wed 20:00 HSZ 01

Photovoltaik - Strom aus der Sonne

- KARL LEO – Institut für Angewandte Photophysik, TU Dresden und Fraunhofer-IPMS, Dresden

Photovoltaik, die direkte Erzeugung von elektrischer Energie aus Licht, ist ein faszinierender physikalischer Effekt und scheint eine ideale Lösung für die Energieversorgung der Menschheit zu sein. Es bedarf aber noch großer wissenschaftlicher und ökonomischer Anstrengungen, dieses Potential zu nutzen. In meinem Vortrag möchte ich einige wichtige Fragen diskutieren: Liefert denn die Sonne genügend Energie für alle? Wie funktioniert Photovoltaik überhaupt? Warum liefern Solarzellen nur etwa 15% Wirkungsgrad und nicht 80%? Braucht die Produktion von Solarzellen nicht mehr Energie, als sie erzeugen? Ist das nicht alles viel zu teuer?

Plenary Talk

PV XVIII Thu 8:30 HSZ 01

Pushing the Envelope in Biological Imaging

- ERIC BETZIG – Janelia Farm Research Campus, Ashburn, VA 20147 USA

Optical microscopy has been instrumental in studies of the structure and function of biological systems for centuries. However, many questions at the forefront of molecular, cellular, and neurobiology remain beyond its current capabilities. Here I will summarize our efforts to extend these capabilities as follows: fluorescence imaging beyond the diffraction limit with photoactivated localization microscopy, deep tissue imaging with two-photon adaptive optics, and high speed volumetric cellular imaging with Bessel beam plane illumination microscopy.

Plenary Talk

PV XIX Thu 9:15 HSZ 02

Precision spectroscopy using quantum logic

- PIET O. SCHMIDT – QUEST Institute for Experimental Quantum Metrology, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig – Leibniz Universität Hannover, Hannover

During the past years, tremendous progress has been made in optical precision spectroscopy, culminating in a recent frequency ratio measurement of two optical clocks with an accuracy of 18 digits. This has become possible by using quantum logic techniques developed for quantum information processing with trapped ions. A logic ion is simultaneously trapped with the spectroscopy ion to provide sympathetic cooling, state initialization and detection. I will present two experiments, in which previously inaccessible atomic ions are investigated using this technique. In the first experiment, we plan to use quantum logic spectroscopy to build a portable optical clock based on a single aluminium ion that is controlled via a calcium logic ion. In the second experiment, we combine quantum logic spectroscopy with direct frequency comb spectroscopy to perform precision spectroscopy of atomic and molecular ions with a complex level structure. Such measurements provide a means to test fundamental theories beyond the standard model, e.g. by probing possible temporal changes in fundamental constants.

Plenary Talk

PV XX Thu 9:15 HSZ 01

Towards a quantitative understanding of high-temperature superconductivity

- BERNHARD KEIMER – Max Planck Institute for Solid State Research, Stuttgart, Germany

Twenty-five years after the discovery of high-temperature superconductivity in the copper oxides, we are rapidly approaching a quantitative understanding of this phenomenon. Using a combination of inelastic neutron scattering and resonant inelastic x-ray scattering,

we have developed an essentially complete experimental description of the magnetic excitation spectrum in the model compound $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6+x}$. [1] A numerical solution of the Eliashberg equations based on the experimental spin excitation spectrum of $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ reproduces its superconducting transition temperature within a factor of two, strongly supporting magnetic Cooper pairing models. [1] We also present evidence that an analogous mechanism is responsible for the recently discovered superconducting state in iron arsenides. [2] In the underdoped regime of $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6+x}$, this theoretical description breaks down due to vertex corrections, and we experimentally observe an “electronic nematic” state that competes with superconductivity. [3] Finally, we will briefly discuss possible signatures of competing electronic order in conventional, elemental superconductors. [4]

[1] M. Le Tacon et al., to be published.

[2] D. S. Inosov et al., *Nature Phys.* **6**, 178 (2010); P. Popovich et al., *Phys. Rev. Lett.* **105**, 027003 (2010).

[3] D. Haug et al., *New J. Phys.* **12**, 105006 (2010); V. Hinkov et al., *Science* **319**, 597 (2008).

[4] P. Aynajian et al. *Science* **319**, 1509 (2008); P. Aynajian, N. Munnikes et al., to be published.

Plenary Talk

PV XXI Thu 13:30 HSZ 01

Scanning probe microscopy of molecules on insulating films: From orbital imaging to molecular structure determination

• GERHARD MEYER – IBM Research Zurich, 8803 Rüschlikon, Switzerland – Laureate of the Robert-Wichard-Pohl Prize

Ultrathin insulating films on metal substrates are unique systems to use the scanning tunneling / atomic force microscope to study the electronic and structural properties of single atoms and molecules, which are electronically decoupled from the metallic substrate. In the case of STM of molecules the electronic decoupling allows the direct imaging of the molecular frontier orbitals [Repp et al, *Science* 312, 1196 (2006)]. In combination with atomic/molecular manipulation this opens up the possibility to study elementary processes related to charge state control, molecular switching and electrical contact formation. Detailed structural and charge state information can be attained by Atomic Force Microscopy which leads to the direct imaging of the molecular geometry [L. Gross et al, *Science* 325, 1110 (2009)]. The required high lateral resolution is achieved by specific AFM tip terminations (for example CO transferred to the tip by atomic manipulation) to tune the interaction of the tip with the adsorbed molecule. It will be shown that this technique has the prospect to determine the molecular structure of an unknown molecule [L. Gross, *Nature Chemistry* 2, 821 (2010)].

Plenary Talk

PV XXII Thu 20:00 HSZ 01

Redlichkeit in der Wissenschaft

• SIEGFRIED HUNKLINGER – Kirchhoff-Institut für Physik, Universität Heidelberg – von-Laue Lecture

Vor einigen Jahren wurde eine spektakuläre Fälschung von wissenschaftlichen Daten aufgedeckt. Dieser Vorfall gab Anlass zur Diskussion in der Wissenschaft und in der Öffentlichkeit. Unter der Federführung der DFG wurde daraufhin eine Empfehlung mit dem Titel “Sicherung der guten wissenschaftlichen Praxis” erarbeitet, die mit kleinen Änderungen von den

Universitäten und den Forschungseinrichtungen übernommen wurde. Zusätzlich wurde der "Ombudsman für die Wissenschaft" (früher "Ombudsman der DFG") als Ansprechpartner eingerichtet, der nun seit mehr als 10 Jahre tätig ist. In meinem Vortrag werde ich die Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis erläutern und deren Bedeutung anhand realer Vorfälle diskutieren. Ich werde zeigen, dass Datenfälschung, Verweigerung der Koautorenschaft, Mobbing usw. im Institutsalltag durchaus vorkommen. Dabei möchte ich mit Hilfe von Beispielen die Arbeitsweise des Gremiums erläutern.

Plenary Talk

PV XXIII Fri 8:30 HSZ 01

Quantum light: Synthesis of complex microwave photon states with superconducting qubits

• JOHN MARTINIS – University of California, Santa Barbara, USA

Josephson qubits are one of the most promising approaches for solidstate quantum information processing. I will discuss recent experiments at UC Santa Barbara that demonstrate our ability to synthesize complex quantum states of microwave photons in superconducting resonators using phase qubits. I will review experiments that generate photon number (Fock) states up to 12 photons, as well as a protocol for arbitrary states and their measurement via Wigner tomography. The violation of Bell's inequality has also been demonstrated along with a closure of the measurement loophole. I will also discuss a recent experiment that shows complex entanglement of microwave photons in a pair of superconducting resonators. We use as a benchmark the generation of NOON states, with N photons in one resonator and 0 in the other, superposed with the state with the occupation numbers reversed. The resonator states are analyzed using bipartite Wigner tomography, which is required to distinguish entanglement from an ensemble of mixed states. These experiments have led to the development of a new RezQu architecture that utilizes memory resonators for each qubit and a common coupling bus. With experimental demonstration of Bell-state memory, CNOT gates, C-phase gates for the quantum Fourier transform, and Toffoli gates, I believe it is possible to operate 9 to 17 mode quantum processors in the immediate future.

Plenary Talk

PV XXIV Fri 9:15 HSZ 02

Coherent x-ray imaging for biomedical applications

• FRANZ PFEIFFER – Department of Physics (E17) and Institute of Medical Engineering (IME-TUM), Technische Universität München, Garching Munich, Germany

Visible-light microscopy is a standard and widely used tool with a broad range of applications in science, industry and everyday life. Besides standard bright-field imaging, many more contrast mechanisms have been developed, and dark-field-imaging, phase-contrast, confocal and fluorescence microscopy are routine methods in today's lightmicroscopy applications. In x-ray microscopy, or more generally x-ray imaging, the development of a similar range of contrast modalities proceeded much more slowly and is still a very active field of research. This presentation will focus on our recent contributions to this field and discuss the development of several novel coherent x-ray imaging and microscopy methods and their application to biology and medicine on length scales ranging from the macromolecular to the macroscopic level.

Plenary Talk

PV XXV Fri 9:15 HSZ 01

Probing the energetics and dynamics of individual atomic spins on surfaces

- ANDREAS HEINRICH – IBM Almaden Research Center

The scanning tunneling microscope has been an extremely successful experimental tool because of its atomic scale spatial resolution. In recent years this has been combined with the use of low temperatures, culminating in microvolt energy resolution. However the time resolution of typical STM experiments is limited to about one millisecond for spectroscopy on a single atom. In this talk we will discuss the use of inelastic tunneling spectroscopy with low-temperature STM for the study of spins, a technique coined spin-excitation spectroscopy. With this approach it is possible to measure the energy eigenstates of the quantum spin Hamiltonian that describes spins on surfaces with very high precision. We will briefly discuss its application to the measurement of the Zeeman energy and to magneto-crystalline anisotropy. We will focus on a new way of achieving fast time resolution based on an all-electrical pump probe spectroscopy. In this approach, a strong voltage pulse applied between tip and sample drives a spin out of thermal equilibrium (the pump pulse) [Nature Physics 6, 340 (2010)]. A short time later (typically a few nanoseconds) a smaller voltage pulse (the probe pulse) is applied which probes the state of the system. I will demonstrate this technique for the measurement of the spin relaxation time of individual magnetic atoms on a surface [Science 329, 1628 (2010)].

Atomic Physics Division (A)

Prof. Dr. Uwe Becker
Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft
Faradayweg 4-6
14195 Berlin
becker_u@fhi-berlin.mpg.de

Overview of Invited Talks and Sessions

Invited Talks

- A 1.1 **First results from multi-coincidence experiments at LCLS**, DANIEL ROLLES, BENEDIKT RUDEK, ARTEM RUDENKO, BENJAMIN ERK, LUTZ FOUCAR, SASCHA EPP, ILME SCHLICHTING, LOTHAR STRÜDER, JOACHIM ULLRICH, THE CAMP COLLABORATION
- A 1.2 **X-FEL induced multi-photon processes**, BERTOLD KRÄSSIG
- A 1.3 **X-ray femtochemistry: Mapping the electronic structure of molecules during chemical reactions with x-ray spectroscopy**, PHILIPPE WERNET
- A 5.1 **New insights in molecular photoionization physics - Coherence properties of the valence photoionization of N₂ and O₂**, JENS VIEFHAUS, MARKUS ILCHEN, SASCHA DEINERT, LEIF GLASER, FRANK SCHOLZ, PETER WALTER, MARKUS BRAUNE, ANDRÉ MEISSNER, LOKESH TRIBEDI, UWE BECKER
- A 5.2 **Appearance of coherent localization due to the Auger Doppler effect**, BURKHARD LANGER, RAINER HENTGES, OLIVER KUGELER, MARKUS BRAUNE, SANJA KORICA, JENS VIEFHAUS, DANIEL ROLLES, UWE HERGENHAHN, HIRONOBU FUKUZAWA, XIAOJING LIU, YUSUKE TAMENORI, MASAMITSU HOSHINO, HIROSHI TANAKA, CHRISTOPHE NICOLAS, CATALIN MIRON, OMAR AL-DOSSARY, KIYOSHI UEDA, UWE BECKER
- A 8.1 **Ultrafast Electron and Nuclear Dynamics in Dissociative Ionization of H₂/D₂ probed by Molecular Frame Photoemission**, DANIELLE DOWEK
- A 8.2 **High-resolution soft X-ray spectroscopies of isolated species**, VICTOR KIMBERG, ANDREAS LINDBLAD, XIAO-JING LIU, CHRISTOPHE NICOLAS, EMMANUEL ROBERT, JOHAN SÖDRESTRÖM, OKSANA TRAVNIKOVA, CATALIN MIRON
- A 8.3 **Double Photoionization of Aromatic Hydrocarbons**, RALF WEHLITZ
- A 9.1 **Ultraindense X-Ray Induced Multiple Ionization and Double Core- Hole Production in Molecules**, NORA BERRAH, MATS LARSSON, RAYMOND FEIFEL, KIYOSHI UEDA, KEVIN PRINCE
- A 9.2 **Experiments at SPring-8 FEL: from EUV to X rays**, KIYOSHI UEDA
- A 9.3 **Coupling dependence regarding the Cooper minima positions in twophoton ionization of rare gases**, MARKUS BRAUNE, TORALF LISCHKE, ANDRÉ MEISSNER, MARKUS ILCHEN, SASCHA DEINERT, JENS VIEFHAUS, ANDRE KNIE, UWE BECKER

- A 12.1 Dissociative charge transfer into molecular ions Lothar Ph. H. Schmidt, Reinhard Dörner, Horst Schmidt-Böcking
- A 14.1 **Synchrotron radiation spectroscopy of ions**, ALFRED MÜLLER
- A 14.2 **Doppler effect in fragment autoionization following core-to-valence excitation in molecular oxygen**, MARC SIMON, RENAUD GUILLEMIN, EIJI SHIGEMASA
- A 15.1 **Ultracold chemistry and dipolar collisions in a quantum gas of polar molecules**, SILKE OSPELKAUS, AMODSEN CHOTIA, MARCIO DE MIRANDA, BRIAN NEYENHUIS, KANG-KUEN NI, DAJUN WANG, JUN YE, DEBORAH JIN
- A 19.1 **Cluster ionization in strong laser fields - NIR vs. XUV**, THOMAS FENNEL, JÖRG KÖHN, CHRISTIAN PELTZ, MATHIAS ARBEITER
- A 22.1 **Influence of two-center electronic correlations on atomic processes**, CARSTEN MÜLLER, ALEXANDER B. VOITKIV, BENNACEUR NAJJARI, JOSE R. CRESPO LOPEZ-URRUTIA, ZOLTAN HARMAN
- A 25.1 **Conical intersections in an ultracold gas**, SEBASTIAN WÜSTER, ALEXANDER EISFELD, JAN-MICHAEL ROST
- A 27.1 **Plasmon Driven Higher Harmonics Generation**, IN-YONG PARK, SEUNGCHUL KIM, JOON-HEE CHOI, SEUNG-WOO KIM
- A 27.2 **Structure and Dynamics of Free Nanoparticles: From Charging to Time-Resolved Photoemission**, ECKART RÜHL
- A 27.3 **Terahertz Nano Plasmonics**, DAI-SIK KIM
- A 27.4 **Coulomb complexes: Electron emission from clusters in strong FEL pulses**, ULF SAALMANN
- A 27.5 **Appearance of Surface and Volume Plasmons in Fullerenes**, SANJA KORICA, AXEL REINKÖSTER, MARKUS BRAUNE, JENS VIEFHAUS, DANIEL ROLLES, G. FRONZONI, D. TOFFOLI, M. STENER, P. DECLEVA, O. AL-DOSSARY, BURKHARD LANGER, UWE BECKER
- A 28.1 **Quantum Interference Control of Free and Bound Electrons in Atoms and Molecules**, THOMAS PFEIFER

Invited Talks of the Joint Symposium The Concept of Reality in Physics (SYRP)

- SYRP 1.1 **What is realism in physics? What is the price for maintaining it?**, ANTHONY J. LEGGETT
- SYRP 1.2 **Testing concepts of reality with entangled photons in the laboratory and outside**, ANTON ZEILINGER
- SYRP 1.3 **Special relativity and quantum entanglement: How compatible are they?**, TIM MAUDLIN
- SYRP 2.1 **What can we learn from Bell's inequalities violations: the answers of Einstein and Feynman**, ALAIN ASPECT
- SYRP 2.2 **Physics and Narrative**, DAVID ALBERT

SYRP 2.3 **The relativity of inertia and reality of nothing**, ALEXANDER AFRIAT

SYRP 2.4 **Obtaining Information about and Controlling Quantum Particles: Quantum Engineering**, DIETER MESCHEDE

Invited Talks of the Joint Symposium Cultural Heritage in the Light of Physical Methods (SYCH)

SYCH 1.1 **Radiocarbon dating of cultural objects: Limit**, HANS-ARNO SYNAL

SYCH 1.2 **From Lascaux to Rembrandt. Insights into invisible traces of paintings and drawings from physical methods**, INA REICHE

SYCH 1.3 **IPANEMA, A European research platform for the study of ancient and historical materials**, LOÏC BERTRAND

SYCH 1.4 **3D X-ray view of treasures**, BIRGIT KANNGIESSER, IOANNA MANTOUVALOU, WOLFGANG MALZER

SYCH 2.1 **Looking below the surface of paintings by help of neutrons**, CLAUDIA LAURENZELANDSBERG, CARL OTTO FISCHER

SYCH 2.2 **X-ray fluorescence analysis using synchrotron radiation excitation**, MARTIN RADTKE, GÜNTER BUZANICH, UWE REINHOLZ, HEINRICH RIESEMEIER

SYCH 2.3 **Metabolic tools to study wine body**, OLIVER FIEHN, KIRSTEN SKOGERSON, GERT WOHLGEMUTH

SYCH 2.4 **Identification of Ancient Plant Textiles**, BODIL HOLST, BRIDGET MURPHY

Sessions

A 1.1 - 1.7 **Interaction with VUV and X-ray light (FEL) I**

A 2.1 - 2.9 **Ultra-cold atoms, ions and BEC I (with Q)**

A 3.1 - 3.10 **Ultracold Atoms: Manipulation and Detection (with Q)**

A 4.1 - 4.8 **Precision spectroscopy of atoms and ions I**

A 5.1 - 5.6 **Photoionization I**

A 6.1 - 6.8 **Precision spectroscopy of atoms and ions II**

A 7.1 - 7.13 **Poster I**

A 8.1 - 8.5 **Photoionization II**

A 9.1 - 9.7 **Interaction with VUV and X-ray light (FEL) II**

A 10.1 - 10.9 **Ultra-cold atoms, ions and BEC II (with Q)**

A 11.1 - 11.6 **Precision spectroscopy of atoms and ions III**

A 12.1 - 12.5 **Interaction of matter with ions I**

A 13.1 - 13.14 **Poster II**

- A 14.1 - 14.7 **Interaction with VUV and X-ray light III**
- A 15.1 - 15.8 **Ultra-cold atoms, ions and BEC III** (with Q)
- A 16.1 - 16.8 **Atomic systems in external fields I**
- A 17.1 - 17.6 **Ultra-cold atoms, ions and BEC IV** (with Q)
- A 18.1 - 18.8 **Interaction with strong or short laser pulses I**
- A 19.1 - 19.9 **Atomic clusters I**
- A 20.1 - 20.10 **Ultra-cold atoms, ions and BEC V** (with Q)
- A 21.1 - 21.8 **Atomic systems in external fields II**
- A 22.1 - 22.7 **Electron scattering and recombination I**
- A 23.1 - 23.6 **Ultracold Atoms: Trapping and Cooling 1** (with Q)
- A 24.1 - 24.8 **Attosecond physics I**
- A 25.1 - 25.7 **Ultra-cold plasmas and Rydberg systems I**
- A 26.1 - 26.81 **Poster III**
- A 27.1 - 27.5 **Nano Plasmonic** (with HL)
- A 28.1 - 28.8 **Attosecond physics II**
- A 29.1 - 29.10 **Ultracold Atoms: Trapping and Cooling 2** (with Q)

Annual General Meeting of the Atomic Physics Division

Wednesday 13:30–14:00, BAR106

- Bericht / Report
- Wahl / Election
- Verschiedenes / Miscellaneous

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT E.V.



SAMOP-Frühjahrstagung

der Fachverbände

Atomphysik, Extraterrestrische Physik, Kurzzeitphysik,
Molekülphysik, Massenspektrometrie, Plasmaphysik,
Quantenoptik und Photonik

Universität Stuttgart

12. - 16. März 2012

Organization

Organizer

Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V.

Hauptstraße 5

D-53604 Bad Honnef

Telefon: +49 (0)2224 - 9232 - 0

Telefax: +49 (0)2224 - 9232 - 50

e-mail: dpg@dpg-physik.de

www: www.dpg-physik.de

Participating Divisions

- A Fachverband Atomphysik
- EP Fachverband Extraterrestrische Physik
- K Fachverband Kurzzeitphysik
- MO Fachverband Molekülphysik
- MS Fachverband Massenspektrometrie
- P Fachverband Plasmaphysik
- Q Fachverband Quantenoptik und Photonik

Symposia

- SYAD SAMOP Dissertationspreis
- SYGP Gemeinsame Probleme in Fusions- und astrophysikalischen Plasmen
- SYIB Fast Ion Beams in Nuclear, Atomic and Molecular Physics Research
- SYPC From Atoms to Photonic Circuits: Integrating Quantum Optics and Optical Communication
- SYPD Plasma Deposition von funktionellen Schichten
- SYPP Actual trends in pulsed power technology
- SYQM Quantum Limited Measurement: Applications in Metrology, Biology and Solid State Research
- SYRA Ultracold Rydberg Atoms and Molecules

Plenary talks

Plenary Talk

PV I Mon 9:15 V53.01

How to use dust particles for diagnostics in process plasmas?

• HOLGER KERSTEN – Institute of Experimental and Applied Physics, University of Kiel, D-24098 Kiel, Germany

Complex (dusty) plasmas, which can form plasma or Coulomb crystals are at recent a topical research subject in plasma physics. The complexity of dusty plasmas results in complicated interactions at different scales in energy, space, time and mass, which is a subject of investigation in the SFB-TR 24. Experimental and theoretical studies initiated the idea of using externally injected small particles, which are negatively charged and affected by several forces in plasmas, as micro-probes. From the behavior of the particles in the surrounding plasma local electric fields can be determined (particles as electrostatic probes) [1,2]. Moreover, momentum fluxes in energetic ion beams (particles as force probes) [3] as well as energy fluxes towards the particles (particles as thermal probes) [4] have been studied.

[1] Schubert, G., Basner, R., Kersten, H., Fehske, H., Eur. Phys. J. D **63** (2011), 465.

[2] Beckers, J., Ockenga, T., Wolter, M., Stoffels, W.W., vanDijk, J., Kersten, H., Kroesen, G.M.W., Phys. Rev. Lett. **106** (2011), 115002.

[3] Maurer, H., Schneider, V., Wolter, M., Basner, R., Trottenberg, T., Kersten, H., Contrib. Plasma Phys. **51** (2011), 218.

[4] Maurer, H., Kersten, H., J. Phys. D: Appl. Phys. **44** (2011), 174029.

Plenary Talk

PV II Tue 8:30 V53.01

Rydberg atoms on the move

• JAN-MICHAEL ROST – Max-Planck Institute for the Physics of Complex Systems, Dresden

The combination of Rydberg excitation with very low kinetic energies in an ultracold gas is a new way to create low energy physics. While previously mostly realized through skillfully designed and fabricated quantum dots, well defined electronic low energy systems can be “imprinted” into ultracold gases through the interaction with laser light. This has allowed to realize and study low dimensional condensed matter quantum systems with optical lattices and has also lead to a strong interest of information science in cold Rydberg physics. In these applications the motion of the atoms is mostly an unavoidable perturbation due to “finite temperature”. Here, we will demonstrate that the motion of the atoms can be used to create electronic dynamics closely intertwined with atomic motion putting ultracold Rydberg gases into the context of chemical and exciton physics. Indeed, ultralong range molecules exist [1] with unusual properties: They are bound by internal quantum reflection [2] and have a permanent dipole although they are homonuclear [3]. Furthermore, a quantum analogon of Newton’s cradle, namely almost lossless excitonic transport of electronic entanglement in an ultracold electronic [4] gas promises future application in information science.

[1] V. Bendkowsky et al., Nature **458**, 1005 (2009).

[2] V. Bendkowsky et al., Phys. Rev. Lett. **105**, 163201 (2010).

[3] W. Li et al., Science **334**, 1110 (2011).

[4] S. Wüster, et al., Phys. Rev. Lett. **105**, 0534004 (2010).

Plenary Talk

PV III Tue 9:15 V53.01

Attosecond physics: the first decade

• FERENC KRAUSZ – Max-Planck-Institut für Quantenoptik, Garching, Germany – Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Germany – www.attoworld.de

Electron motion and light waves form the basis of life: the microscopic motion of electrons creates light, which supplies our globe with life-giving energy from the sun; electrons transform light into biological energy during photosynthesis and into biological signal endowing us with the capability of seeing the world around us. Upon their motion inside and between atoms, electrons emit light, carry and process information in biological systems and man-made devices; create, destroy, or modify molecules, affecting thereby biological function. Consequently, they are key players in physical, chemical, and life sciences; information, industrial, and medical technologies likewise. During the past ten years (2001-2011), advances in laser science opened the door to watching and controlling these hitherto inaccessible dynamics: the motion of electrons at the atomic scale and light wave oscillations (being mutually the cause of each other) evolving on attosecond time scales. Key tools include waveform-controlled few-cycle laser light and attosecond pulses of extreme ultraviolet and soft-X-ray light. They provide a force capable of steering electrons inside and between atoms and a probe for tracking their motion. Insight into and control over microscopic electron motion are likely to be important for developing brilliant sources of X-rays, understanding molecular processes relevant to the curing effects of drugs, the transport of bioinformation, or the damage and repair mechanisms of DNA, at the most fundamental level, where the borders between physics, chemistry and biology disappear. Once implemented in condensed matter, the new technology will be instrumental in advancing electronics and electron-based information technologies to their ultimate speed: from microwave towards lightwave frequencies.

Plenary Talk

PV IV Wed 8:30 V53.01

Optische Eigenschaften von Mikropartikeln - Phänomene und Anwendungen

• ANDREAS OSTENDORF – Ruhr-Universität Bochum, Laseranwendungstechnik

Glas- bzw. Polymer-Mikropartikel können unter geeigneter Bestrahlung mit Laserlicht interessante Effekte aufweisen. Abhängig von Eigenschaften wie Größe, Form, Brechungsindex der Partikel in Bezug zur Umgebung, Richtung der einfallenden Strahlung und eingestrahelter Wellenlänge können z.B. optische Resonanzen simuliert, realisiert und experimentell beobachtet werden. Derartige optische Resonanzen mit hohen Gütezahlen lassen sich in vielfältiger Weise für hochgenaue sensorische Anwendungen für verschiedene Messgrößen wie Temperatur, Wellenlänge oder Konzentration von Biomolekülen nutzen. Eine weitere Form der Wechselwirkung ist das Auftreten optischer Kräfte bei starker Fokussierung. Holographisch-optische Pinzetten erlauben dabei nicht nur die berührungslose simultane Manipulation und Ausrichtung von Partikeln; mit entsprechenden Molekülen beschichtete Partikel können auch als Grundbausteine für ein neuartiges optisch basiertes Assemblierungsverfahren für Mikrosysteme verwendet werden. Ähnlich wie bei makroskopischen Montageverfahren können mit dieser Technologie kleinste Bauteile zugeführt, sortiert und verbunden werden.

Plenary Talk

PV V Wed 9:15 V53.01

Ultracold polar molecules

• SILKE OSPELKAUS – Institut für Quantenoptik & QUEST, Universität Hannover, Germany – JILA, University of Colorado, Boulder, USA

Tremendous progress in the preparation and control of ultracold molecular gases in the quantum regime promises to open exciting new research opportunities. Molecules rotate and vibrate and therefore offer many more quantum degrees of freedom than their atomic counterparts. Polar molecules interact via strong and long-range anisotropic interactions. These unique molecular properties combined with precise control over external molecular quantum degrees of freedom at temperatures close to absolute zero promise to provide largely unexplored novel opportunities. These range from the control of ultracold chemical reactions, precision measurements, strongly correlated novel quantum many-body systems and quantum phase transitions to novel systems for quantum information processing. In this talk, I will take you on a tour through preparation and control of molecular quantum systems. We will see how ultracold all ground state molecular quantum systems can be efficiently created by means of a controlled chemical reaction at ultracold temperature; we will discuss how these molecular ensembles can be used to probe chemistry in a novel regime where even the smallest chemical reaction barrier exceeds the available thermal energy in the ensemble and how chemical reactions can then be controlled and understood by simple laws of quantum mechanics. Finally, we will discuss prospects of these systems as novel dipolar quantum many-body systems.

Plenary Talk

PV VI Wed 10:30 V53.01

Laser Spectroscopy of Hydrogen

• THEODOR HÄNSCH – Faculty of Physics, University of Munich (LMU), Schellingstr. 4, IIIrd floor, D-80799 Munich – Div. Laserspectroscopy, Max Planck Institute of Quantum Optics, Hans-Kopfermann-Str. 1, D-85748 Garching

Spectroscopy of the simple hydrogen atom has provided the rosetta stone for deciphering the strange rules of quantum physics during the first half of the 20th century. Doppler-free laser spectroscopy opened a new chapter in the exploration of hydrogen 4 decades ago. Recent precision measurements of the absolute frequency of the sharp 1S–2S two photon resonance have reached an uncertainty of $4 \cdot 10^{-15}$. The frequency comb technique is enabling a direct comparison with Germany's primary cesium frequency standard at the PTB in Braunschweig via a 900 km optical fiber link. However, the determination of fundamental constants and stringent tests of fundamental physics laws have long been limited by our insufficient knowledge of the rms charge radius of the proton. Recently, a laser measurement of the 2S–2P Lamb shift in muonic hydrogen has yielded an independent precise new value of the proton radius which is 4% smaller than the presently accepted CODATA value. This "proton size puzzle" remains so far unsolved. Planned future spectroscopy of hydrogen and of hydrogen-like muonic helium may uncover some mistake or reveal a dent in the armor of quantum electrodynamic.

Plenary Talk

PV VII Wed 11:45 V53.01

The quantum way of doing computations

• RAINER BLATT – Institut für Experimentalphysik, Universität Innsbruck, Innsbruck, Öster-

reich – Institut für Quantenoptik und Quanteninformation, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Innsbruck, Österreich – Laureate of the Stern-Gerlach-Medal

Since the mid nineties of the 20th century it became apparent that one of the century's most important technological inventions, computers in general, and many of their applications could possibly be further enormously enhanced by using operations based on quantum physics. Computations, whether they happen in our heads or with any computational device, always rely on real physical processes, which are data input, data representation in a memory, data manipulation using algorithms and finally, the data output. Building a quantum computer then requires the implementation of quantum bits (qubits) as storage sites for quantum information, quantum registers and quantum gates for data handling and processing and the development of quantum algorithms. In this talk, the basic functional principle of a quantum information processor will be reviewed and the ion trap technology for its implementation will be highlighted. In particular, quantum information processing will be illustrated by showing how entanglement is generated and used for computational processes. Aside from their use as quantum computers, such quantum information processors open wide perspectives for applications in many research areas. Examples will be presented for quantum enhanced metrology and quantum simulations.

Plenary Talk

PV VIII Wed 14:00 V53.01

3D Anderson localization of ultracold atoms in an optical disordered potential

• ALAIN ASPECT – Institut d'Optique, Palaiseau, France – Laureate of the Herbert-Walther-Prize

Anderson localization (AL) is a quantum interference phenomenon proposed to understand how disorder can lead to the total cancelation of electron conduction. Its classical waves counterpart has been studied in acoustics or electromagnetism, but direct observation with particles remains a challenge. I will report on our observation of three dimensional (3D) localization of ultra-cold atoms, in a disordered potential created by a speckle laser field. A phenomenological analysis of our data allows us to identify a localized component and a diffusive component. The localization we observe can be interpreted neither as classical trapping of particles with energy below the classical percolation threshold in the disorder, nor as quantum trapping in local potential minima. In contrast, our data are compatible with the selfconsistent theory of AL applied to our specific situation, provided we introduce a heuristic energy shift whose interpretation remains to be elucidated. We will discuss how experimental progress will allow us to have a genuine cold atoms quantum simulator, allowing us to shed light on an emblematic problem of Condensed Matter Physics for which no microscopic exact theory exists.

Plenary Talk

PV IX Wed 14:45 V53.01

Quantum Effects in Biology

• MARTIN B. PLENIO – Institut für Theoretische Physik, Universität Ulm — Blackett Laboratory, Imperial College London – Laureate of the Max-Born-Prize

The determination, description and explanation of physical phenomena in biological systems at the molecular and supra-molecular level represents one of the major challenges in modern science. In this lecture I touch upon two aspects of this problem. I will explain how quantum control techniques may be used to achieve high performance sensing and imaging

devices with atomic scale resolution that may be capable of probing the structure and dynamics of individual proteins under physiological conditions. This in turn may allow us to address unsolved challenges of fundamental research. Amongst these the role of quantum mechanics in biological organisms represents one of the important open questions in modern biology and I will discuss on which level quantum phenomena may be expected to play an important role. In this respect the interplay between quantum coherent evolution and the vibrational environment is of fundamental importance to the quantum dynamics of biomolecular systems and I will present concrete examples for biological systems where such effects may play a role.

Plenary Talk

PV X Wed 15:30 V53.01

The size of the proton from laser spectroscopy of an exotic hydrogen atom

• RANDOLF POHL^{1,3} AND ALDO ANTOGNINI^{2,3} – ¹Max-Planck-Institut für Quantenoptik, Garching, Germany – ²ETH Zürich, Switzerland – ³Laureate of the Gustav-Hertz-Prize

The proton has a finite size because it is a composite system of quarks and gluons. The charge radius R_p of the proton has so far been known only with a low precision of about 1% from both electron scattering and precision spectroscopy of hydrogen. We have recently determined R_p by means of laser spectroscopy of the exotic “muonic hydrogen” atom [1]. Here, the muon, which is the 200 times heavier cousin of the electron, orbits the proton with a 200 times smaller Bohr radius. This enhances the sensitivity of the muonic atom energy levels to the proton’s finite size tremendously. Our new value $R_p = 0.84184(67)$ fm is ten times more precise than the generally accepted CODATA value, but it differs by 5 standard deviations from it. A lively discussion about this discrepancy has started, considering bound-state QED, proton shape and structure, the value of the Rydberg constant and even new physics.

[1] R. Pohl, A. Antognini et al., *Nature* **466**, 213 (2010)

Plenary Talk

PV XI Thu 8:30 V53.01

THz Spectroscopy: A Novel Experimental Tool to Study Water Network Dynamics

• MARTINA HAVENITH – Physikalische Chemie II, Ruhr-Universität Bochum, NC7/74, 44780 Bochum

In recent years a new frequency window has been opened: The THz range. We could demonstrate that THz absorption spectroscopy is a new tool to study water network motions [1]. Thus THz absorption spectroscopy probes sensitively the fast (sub-psec) solvation dynamics around solutes. Accompanying ab initio MD simulation unravel the underlying molecular motions: In contrast to the mid infrared regime -where the absorption peaks can be assigned to intramolecular motions- in the frequency regime below 1000 cm^{-1} intermolecular motions with concerted particle motions dictate the spectrum [2]. Precise measurements of absorption coefficients of solvated solutes in the THz regime allow now a detailed view on the role of the water for biological function [3].

[1] S. Ebbinghaus, S.J. Kim, M. Heyden, X. Yu, U. Heugen, M. Gruebele, D.M. Leitner, M. Havenith, *PNAS USA*, **104**, 20749 (2006).

[2] M. Heyden, J. Sun, S. Funkner, G. Mathias, H. Forbert, M. Havenith, D. Marx, *PNAS* **107**, 12068 (2010).

[3] M. Grossmann, B. Niehues, M. Heyden, D. Tworowski, G.B. Fields, I. Sagi, M. Havenith (2010), *Nature Structural & Molecular Biology*, **18** (10), 1102 (2011).

Plenary Talk

PV XII Thu 9:15 V53.01

Synthetic Quantum Matter under the Microscope

- MARKUS GREINER – Harvard University

Ultracold atoms in optical lattices enable experimenters to create and study synthetic quantum matter, opening a window into the fascinating world of many-body quantum physics. With quantum gas microscopy we are now able to take the control of atoms in an optical lattice to the next, the ultimate, level of being able to address, manipulate and measure single particles with high fidelity. I will present microscopic studies of strongly correlated quantum matter and the first realization of quantum magnetism in an optical lattice. This work opens a wide range of new possibilities and brings the realization of exotic states of matter within experimental reach.

Plenary Talk

PV XIII Thu 20:00 V53.01

Superflüssige Gase nahe dem absoluten Temperatur-Nullpunkt

- WOLFGANG KETTERLE – MIT, Cambridge, USA

Warum kühlen Physiker Materie zu extrem niedrigen Temperaturen? Warum ist es wichtig, Temperaturen zu erreichen, die mehr als eine Milliarde mal kälter sind als der interstellare Raum? In diesem Vortrag werde ich über neue Formen der Materie berichten, die nur bei extrem tiefen Temperaturen existieren. Tiefe Temperaturen öffnen ein Fenster in die Quantenwelt, in der Teilchen sich wie Wellen verhalten und im Gleichschritt marschieren können. Im Jahr 1925 sagte Einstein eine solche neue Form der Materie voraus, aber sie konnte erst 1995 in Labors in Boulder und am MIT verwirklicht werden. Superfluide Atompaare verhalten sich ähnlich wie Elektronen in supraleitenden Metallen, obwohl ihre Dicht eine Milliarde mal geringer ist. Kalte Atome machen es möglich, Phänomene der Festkörperphysik in Reinform zu simulieren.

Plenary Talk

PV XIV Fri 8:30 V53.01

Dynamical and thermal evolution of turbulent interstellar plasmas

- DIETER BREITSCHWERDT – Zentrum für Astronomie und Astrophysik, TU Berlin, Hardenbergstr. 36, 10623 Berlin

The evolution of most spiral and irregular galaxies is driven by star formation, and therefore depends sensitively on the physical and chemical state of the interstellar medium (ISM). Stars are formed from molecular clouds, representing a gigantic and well-controlled fusion reactor during most of their lifetime. Massive stars end their lives, however, in a catastrophic core collapse supernova event, expelling chemically enriched material into the ISM, and depositing about 10^{44} J in hydrodynamic energy. As a result, the structure of the ISM is thoroughly changed, thereby closing a feedback loop between star formation and the ISM, called the galactic matter cycle. We will show, that the ISM, despite assertions in previous decades, is distributed not into separate phases, but covers a large range of densities and temperatures. As it turns out, high Reynolds number turbulence profoundly affects the ISM state and structure. It will further be shown that the ionization structure is in general out of equilibrium, leading to a spatially and temporally varying cooling function and to emission spectra, sometimes characterized by so-called delayed recombination, which manifests itself by X-ray emission from gas with temperatures as low as 10^4 K. It is argued, that turbulence is the key to our under-

standing of the ISM plasma in general, and to star formation in particular, and may thus help us to solve one of the long standing problems in astrophysics.

Plenary Talk

PV XV Fri 9:15 V53.01

Quantum Opto-Mechanics: How to extend quantum experiments to massive mechanical objects

- MARKUS ASPELMEYER – Vienna Center for Quantum Science and Technology (VCQ), Faculty of Physics, University of Vienna, Austria

Massive mechanical objects are now becoming available as new systems for quantum science. Quantum optics provides a powerful toolbox to generate, manipulate and detect quantum states of motion of such mechanical systems – from nanomechanical waveguides of some picogram to macroscopic, kilogram-weight mirrors of gravitational wave detectors. Recent experiments, including laser-cooling of massive mechanical devices into their quantum ground state of motion, and demonstrations of the strong coupling regime provide the primary building blocks for full quantum optical control of mechanics, i.e. quantum optomechanics. This has fascinating perspectives for both applications and for quantum foundations: For example, the on-chip integrability of nano- and micromechanics, together with their flexibility to couple to different physical systems, offers a novel perspective for solid-state quantum information processing architectures. At the same time, the mass of available mechanical resonators provides access to a hitherto untested parameter regime of macroscopic quantum physics via the generation of superposition states of massive systems and of optomechanical quantum entanglement, which is at the heart of Schrödinger's cat paradox. Finally, due to the large mechanical mass, table-top quantum optomechanics experiments even allow to test experimental consequences of theories of quantum gravity.

Atomic Physics Division (A)

Prof. Dr. Thomas Möller
TU Berlin, Institut für Optik und Atomare Physik
Hardenbergstr. 36
10623 Berlin
thomas.moeller@physik.tu-berlin.de

Overview of Invited Talks and Sessions

Invited Talks

- A 1.1 **Atoms and ions in intense ultrashort laser pulses: entering the relativistic regime**, ALEJANDRO SAENZ
- A 3.1 **Many-electron dynamics triggered by strong FEL pulse**, ULF SAALMANN
- A 3.2 **Ignition and dynamics of doped He nanodroplets in intense fewcycle IR pulses**, SIVA KRISHNAN, LUTZ FECHNER, ROBERT MOSHAMMER, JOACHIM ULLRICH, FRANK STIENKEMEIER, MARCEL MUDRICH, ALEXEY MIKABERIDZE, ULF SAALMANN, JAN-MICHAEL ROST, CHRISTIAN PELTZ, THOMAS FENNEL
- A 3.3 **Quantum and classical measures of molecular ultracold plasma dynamics**, JONATHAN MORRISON, HOSSEIN SADEGHI, MARKUS SCHULZ-WEILING, DONALD KELLOWAY, NICOLAS SAQUET, EDWARD GRANT
- A 11.1 **Tracing ultrafast light-induced dynamics in small organic molecules**, ARTEM RUDENKO
- A 11.2 **Rydberg atoms in strong laser fields**, ULLI EICHMANN
- A 12.1 **Two-color photoionization studies at XUV and X-ray Free Electron Lasers**, MICHAEL MEYER
- A 16.1 **Macroscopic Quantum Tunneling of Solitons in Bose-Einstein Condensates**, LINCOLN D. CARR, JOSEPH A. GLICK
- A 17.1 **Single-photon interference experiments with single ions**, GABRIEL HÉTET, LUKAS SLODICKA, NADIA ROCK, MARKUS HENNRICH, RAINER BLATT
- A 18.1 **Ultrafast Quantum Photonics**, ALFRED LEITENSTORFER
- A 18.2 **Attosecond dynamics in laser-driver metal clusters**, JOHANNES PASSIG, SERGEY ZHEREBTSOV, ROBERT IRSIG, SLAWOMIR SKRUSZEWICZ, JOSEF TIGGESBÄUMKER, MATTHIAS KLING, KARL-HEINZ MEIWES-BROER, THOMAS FENNEL
- A 30.1 **X-ray laser spectroscopy at the free-electron laser LCLS**, JOSÉ R. CRESPO LÓPEZ-URRUTIA

- A 30.2 **Test of fundamental physics with highly charged ions**, Z. HARMAN, C. BEILMANN, J. R. CRESPO LÓPEZ-URRUTIA, S. STURM, V. YEROKHIN, J. ZATORSKI, K. BLAUM, J. ULLRICH, C. H. KEITEL
- A 31.1 **Coulomb potential effect on the tunneling electron from molecules**, JIAN WU, REINHARD DÖRNER
- A 37.1 **X-ray magnetic circular dichroism spectroscopy of size-selected free cluster ions: spin coupling, orbital angular momentum quenching, and magnetic dopants**, TOBIAS LAU
- A 37.2 **Autoionization of clusters: Energy transfer vs. electron transfer**, UWE HERGENHAHN
- A 42.1 **Quantum reflection and matter-wave optics with helium atoms and molecules**, WIELAND SCHÖLLKOPF
- A 44.1 **Attosecond control and tracing of collective electron dynamics in nanoparticles**, MATTHIAS KLING

Invited talks of the joint symposium SYRA

- SYRA 1.1 **Quantum optics and quantum information with Rydberg excited atoms**, KLAUS MOLMER
- SYRA 1.2 **Cooperative non-linear optics using Rydberg atoms**, CHARLES ADAMS
- SYRA 2.1 **Ultralong-range Rydberg molecules**, THOMAS POHL
- SYRA 2.2 **Quantum Information Processing with Rydberg Atoms**, PHILIPPEN GRANGIER

Invited talks of the joint symposium SYIB

- SYIB 1.1 **Nuclear physics with stored highly-charged radioactive ions**, YURI LITVINOV
- SYIB 1.2 **High Precision Laser Spectroscopy at the Storage Ring ESR**, WILFRIED NÖRTERS-HÄUSER
- SYIB 1.3 **Storage-ring measurements of hyperfine-induced one-photon transitions in highly charged ions**, STEFAN SCHIPPERS
- SYIB 1.4 **Low-Temperature Molecular Recombination from fast Electron and Ion Beams**, OLDRICH NOVOTNY
- SYIB 2.1 **Ion induced fragmentation of large (bio)molecules**, THOMAS SCHLATHÖLTER
- SYIB 2.2 **Using femtosecond lasers for determining the structure and dynamics of complex molecules**, JASON GREENWOOD
- SYIB 2.3 **Fast beam momentum spectroscopy on XUV excited molecular ions**, HENRIK PEDERSEN
- SYIB 2.4 **Electron Emission from Hot Stored Molecular and Cluster Anions**, MICHAEL LANGE, KLAUS BLAUM, CHRISTIAN BREITENFELDT, MICHAEL FROESE, SEBASTIAN MENK, ANDREAS WOLF, SWARUP DAS, MANAS MUKHERJEE

Invited talks of the joint symposium SYPC

- SYPC 1.1 **Quantum Communication: real-world applications and academic research**, NICOLAS GISIN
- SYPC 1.2 **Trapping and Interfacing Cold Neutral Atoms Using Optical Nanofibers**, ARNO RAUSCHENBEUTEL
- SYPC 2.1 **Coherent population trapping in quantum dot molecules**, KATHARINA WEISS, JEROEN ELZERMAN, ATAC IMAMOGLU
- SYPC 2.2 **Nanophotonic Interconnection Networks for Performance-Energy Optimized Computing**, KEREN BERGMAN

Invited talks of the joint symposium SYQM

- SYQM 1.1 **Overview of some recent “atomic-physics” experiments with nitrogen-vacancy centers in diamond**, DMITRY BUDKER
- SYQM 1.2 **Quantum Limits and Quantum Enhancement in Magnetometry**, FEDERICA BEDUINI, NAEIMEH BEHBOOD, YANNICK DE ICAZA, BRICE DUBOST, MARCO KOSCHORRECK, MARIO NAPOLITANO, ANA PREDOJEVIC, ROBERT SEWELL, FLORIAN WOLFGRAMM, MORGAN MITCHELL
- SYQM 2.1 **Nanoscale magnetic resonance imaging: Progress and challenges**, DANIEL RUGAR
- SYQM 2.2 **Optical Far-Field Addressing of Single Spins Beyond the Diffraction Limit at Enhanced Collection Efficiency**, DOMINIK WILDANGER, JERO MAZE, BENNO KOBERSTEIN-SCHWARZ, JAN MEIJER, SÉBASTIEN PEZZAGNA, BRIAN PATTON, JASON SMITH, STEFAN HELL

Sessions

- A 1.1 - 1.7 **Interaction with strong or short laser pulses I**
- A 2.1 - 2.7 **Atomic systems in external fields I**
- A 3.1 - 3.3 **Correlation dynamics in plasmas and clusters I**
- A 4.1 - 4.8 **Präzisionsmessungen und Metrologie 1**
- A 5.1 - 5.4 **SAMOP Dissertation Prize Symposium**
- A 6.1 - 6.6 **Correlation dynamics in plasmas and clusters II**
- A 7.1 - 7.10 **Präzisionsmessungen und Metrologie 3**
- A 8.1 - 8.10 **Kalte Atome: Fallen und Kühlung**
- A 9.1 - 9.6 **Electron scattering and recombination**
- A 10.1 - 10.8 **Interaction with strong or short laser pulses II**
- A 11.1 - 11.8 **Interaction with VUV and X-ray light I**

- A 12.1 - 12.7 **Interaction with strong or short laser pulses III**
- A 13.1 - 13.7 **Photoionization**
- A 14.1 - 14.8 **Interaction with VUV and X-ray light II**
- A 15.1 - 15.6 **SYRA 1: Ultracold Rydberg Atoms and Molecules 1**
- A 16.1 - 16.7 **Ultra-cold atoms, ions and BEC I**
- A 17.1 - 17.7 **Precision spectroscopy of atoms and ions I**
- A 18.1 - 18.6 **Attosecond physics I**
- A 19.1 - 19.5 **Atomic systems in external fields II**
- A 20.1 - 20.6 **SYRA 2: Ultracold Rydberg Atoms and Molecules 2**
- A 21.1 - 21.22 **Poster: Precision spectroscopy of atoms and ions**
- A 22.1 - 22.16 **Poster: Interaction with strong or short laser pulses**
- A 23.1 - 23.6 **Poster: Electron scattering and recombination**
- A 24.1 - 24.15 **Poster: Interaction with VUV and X-ray light**
- A 25.1 - 25.4 **Poster: Attosecond physics**
- A 26.1 - 26.16 **Poster: Atomic systems in external fields**
- A 27.1 - 27.7 **Poster: Photoionization**
- A 28.1 - 28.7 **Poster: Interaction of matter with ions**
- A 29.1 - 29.8 **Ultra-cold atoms, ions and BEC II**
- A 30.1 - 30.6 **Precision spectroscopy of atoms and ions II**
- A 31.1 - 31.7 **Interaction with strong or short laser pulses IV**
- A 32.1 - 32.6 **SYPC 1: From Atoms to Photonic Circuits 1**
- A 33.1 - 33.10 **SYRA 3: Ultracold Rydberg Atoms and Molecules 3**
- A 34.1 - 34.8 **Kalte Atome: Manipulation und Detektion**
- A 35.1 - 35.8 **Ultra-cold atoms, ions and BEC III**
- A 36.1 - 36.8 **Precision spectroscopy of atoms and ions III**
- A 37.1 - 37.6 **Atomic clusters**
- A 38.1 - 38.6 **SYPC 2: From Atoms to Photonic Circuits 2**
- A 39.1 - 39.8 **Poster: Atomic clusters**
- A 40.1 - 40.34 **Poster: Ultra-cold atoms, ions and BEC**
- A 41.1 - 41.11 **Poster: Ultra-cold plasmas and Rydberg systems**
- A 42.1 - 42.7 **Ultra-cold atoms, ions and BEC IV**
- A 43.1 - 43.7 **Precision spectroscopy of atoms and ions IV**
- A 44.1 - 44.7 **Attosecond physics II**
- A 45.1 - 45.7 **Kalte Atome**

- A 46.1 - 46.6 **Cluster**
- A 47.1 - 47.8 **SYPC 3: From Atoms to Photonic Circuits 3**
- A 48.1 - 48.7 **SYQM 1: Quantum limited measurement applications 1**
- A 49.1 - 49.6 **Ultra-cold plasmas and Rydberg systems**
- A 50.1 - 50.6 **Interaction of matter with ions**
- A 51.1 - 51.8 **Materiewellenoptik**
- A 52.1 - 52.7 **SYQM 2: Quantum limited measurement applications 2**

Mitgliederversammlung Fachverband Atomphysik

Donnerstag 13:30–14:00, Raum: V57.05

- Bericht
- Wahl
- Verschiedenes

6 Register

Tagungsorte

Berlin, 39, 127, 198, 250

Bielefeld, 51

Bonn, 84, 187

Darmstadt, 283

Dresden, 328

Düsseldorf, 272

Edinburgh, 148

Frankfurt, 261

Freiburg, 109

Gießen, 66

Hamburg, 136, 295

Hannover, 20, 117, 218, 312

Heidelberg, 72, 176

Konstanz, 171

Köln, 16

Mainz, 23, 165

München, 6, 28, 90, 233

Osnabrück, 208

Regensburg, 2

Rostock, 157

Stuttgart, 11, 348

Würzburg, 58

Plenarvortragende

- Ackermann, H., 14
Andersen, N.O., 53
Andresen, P., 153
Andrick, D., 31
Andrä, H.J., 4, 31
Anselmetti, D., 191
Armbruster, P., 26
Arndt, M., 317
Aspect, A., 112, 200, 301, 353
Aspelmeyer, M., 356
- Backe, H., 213
Baudon, J., 153
Baumert, Th., 267
Becker, G., 69
Becker, P.J., 8
Becker, U., 222
Bennewitz, H.G., 9
Berge, P., 104
Bergmann, K., 18, 54, 122, 227
Berry, M., 167
Beswick, J.A., 153
Betzig, E., 340
Birkhofer, A., 98
Blatt, R., 237, 352
Blaum, K., 243
Bloch, I., 251, 263
Bloembergen, N., 54
Bloss, H.W., 53
Bonipatio, 14
Borchers, H.J., 143
Born, G., 15
Bouchiat, M.A., 26
Bradley, D.J., 18
Bradshaw, A.M., 132, 192
Braun-Munzinger, P., 254
Breitschwerdt, D., 355
- Briggs, J.S., 144
Bréchnignac, C., 239
Brézin, E., 80
Buck, U., 4, 132
Burgdörfer, J., 336
Börner, M., 14
- Campbell, E.E.B., 166
Campbell, M., 177
Cederbaum, L.S., 266
Cesarsky, C., 252
Christiansen, J., 8
Chu, St., 245
Cirac, I., 223
Cocke, Ch.L., 265
Cohen-Tannoudji, C., 26
Connerade, J.P., 31
Corkum, P., 288
Cornell, E., 162
Curien, H., 142
- Dainton, J.B., 179
Dalgarno, A., 153
Dalibard, J., 86, 291
Danzmann, K., 222
Darvas, J., 13
Davier, M., 142
Davis, R.D., 8
Dekker, C., 177
Deslattes, R., 69
Dokupil, S., 242
Domcke, W., 317
Dosch, H., 255, 303
Dransfeld, K., 104
Drawin, H.W., 31
Drechsel, P., 102
Ducuing, J., 18

- Dunkel, J., 335
 Durup, J., 13
 Däppen, W., 193
 Döbele, H.F., 15
 Düren, R., 26
- Ebeling, K.J., 69
 Eckhartt, D., 31
 Ekert, A., 252
 Elsaesser, Th., 338
 Engelhardt, W., 22
 Ernst, W.E., 168
 Ernsting, N.P., 320
 Ertl, G., 19, 100, 334
 Ertmer, W., 102, 194, 213
 Everitt, C.W.E., 257
- Falkenburg, B., 257
 Feringa, B., 276
 Fink, E.H., 8
 Fleming, G., 321
 Foster, B., 224
 Freier, H., 130
 Fritze - von Alvensleben, U., 226
- Gaub, H.E., 254
 Genzel, R., 223
 Georgii, H.W., 13
 Gerber, G., 130, 142, 200
 Giesen, A., 291
 Giuliani, D., 222
 Gottscho, R.A., 99
 Graham, R., 69
 Graßl, H., 228
 Greiner, M., 355
 Greiner, W., 8, 53
 Grieger, G., 160
 Grimm, R., 265
 Groeneveld, K.O., 53
 Gruber, O., 194
 Gudden, F., 100
 Gutzwiller, M., 224
 Günter, P., 112
- Haake, F., 266
- Haberland, H., 160
 Habs, D., 153
 Hadland, R., 14
 Haensel, R., 45
 Hahn, E.L., 26
 Haken, H., 104
 Hammer, H.-W., 290
 Hanle, W., 69
 Harde, H., 63
 Haroche, S., 130, 166, 318
 Hasegawa, A., 98
 Hausser, K.H., 79
 Havenith, M., 265, 354
 Heidemann, H.G.M., 18
 Heinloth, K., 105, 222
 Heinrich, A., 343
 Heinzmann, U., 86
 Hell, St.W., 229
 Helm, H., 143
 Hentschel, M., 336
 Hepp, K., 239
 Herrmann, K., 54
 Herziger, G., 31
 Hill, K.W., 161
 Hillenkamp, F., 69, 213
 Hinds, E.A., 278
 Hippler, R., 69
 Hochstrasser, R.M., 54
 Hoenig, H.E., 101
 Hofacker, G.L., 9
 Hofmann, S., 288
 Hohenberg, P., 179
 Hohla, K., 69
 Holloway, D., 304
 Hotop, H., 69
 Huber, J.R., 87
 Hulet, R., 334
 Hunklinger, S., 178, 341
 Hänsch, Th.W., 45, 143, 153, 201, 276, 352
- Jenko, F., 290
 Johansson, S., 153
 Jull, T., 191

- Kaiser, W., 13, 142
 Karas, M., 268
 Karlov, N., 45
 Keilhacker, M., 98
 Keimer, B., 340
 Keitel, Ch.H., 225
 Keller, H.U., 104
 Keller, U., 256, 318
 Kersten, H., 350
 Kessler, J., 4
 Ketterle, W., 193, 227, 275, 355
 Kiefer, C., 181
 Kiefer, W., 14
 Kimble, H.J., 121, 288
 Kippenhahn, R., 63, 104
 Kirschner, J., 141
 Kissel, J., 168
 Kleinerhanns, K., 245
 Kleinknecht, K., 103
 Kleinpoppen, H., 45, 156
 Klempt, E., 26
 Kleppner, D., 54
 Kluge, H.-J., 278
 Klüber, D., 14
 Knight, P.L., 140, 156
 Koball, H.G., 5
 Koch, E.E., 18
 Kompa, K.L., 13
 Koppers, J., 53
 Kouwenhoven, L., 251
 Krausz, F., 180, 212, 351
 Kretschmer, B., 241
 Kroemer, H., 253
 Kronast, B., 63
 Krätschmer, W., 132
 Kuball, H.G., 4
 Kudritzki, R.-P., 105
 Kugeler, K., 238
 Kutschera, W., 238
 Köhler, J., 290

 Lackner, K., 13
 Langevin, D., 240
 Laskar, J., 182

 Lauberau, A., 22
 Lawler, J.E., 122
 Ledingham, K., 253
 Lehn, R., 241
 Lehner, G., 15, 31, 99
 Leiderer, P., 54
 Leo, K., 339
 Leuchs, G., 86
 Leuterer, F., 63
 Litfin, G., 63
 Lohmann, A., 45
 Los, J., 9
 Louis, J., 254
 Lugiato, L., 63
 Lukin, M., 305
 Lutz, H.O., 45
 Lynen, U., 4

 Maier, J.P., 161
 Maier-Leibnitz, H., 80
 Marangos, J., 303
 Maret, G., 339
 Martinez, T.J., 338
 Martinis, J., 342
 Meijer, G., 214
 Meiwes-Broer, K.-H., 211
 Menzel, D., 31
 Merkle, F., 105
 Meyer, G., 341
 Meyer, W., 22
 Meystre, P., 212
 Miller, R.J.D., 302
 Mlynek, J., 131, 177
 Mokler, P.H., 156, 167
 Morgenstern, R., 45
 Mourou, G.A., 277
 Mulser, P., 32, 167
 Möbius, K., 8
 Müller-Dethlefs, K., 228

 Nagaosa, N., 338
 Nakamura, S., 335
 Neubauer, F.M., 101
 Neuber, A., 277

- Nickles, P.V., 123
 Norton, J.D., 253
 Nottarp, K., 54
 Nowak, Th., 5
 Nägerl, H.-Ch., 319
 Nöller, H.G., 4
- Ospelkaus, S., 352
 Ostendorf, A., 351
 Otten, E.W., 86, 172
 Ottinger, Ch., 31
- Parisi, G., 337
 Paul, W., 100, 112
 Peth, C., 225
 Peyerimhoff, S.D., 86
 Pfau, T., 303
 Pfeiffer, E., 342
 Piel, A., 278
 Pimentel, G.C., 18
 Pinkau, K., 32
 Plenio, M.B., 353
 Pobell, F., 53
 Pohl, R., 354
 Pritchard, D.E., 140
- Quack, M., 131
 Quitmann, D., 19
- Ragaller, K., 14
 Read, F., 22
 Rembser, J., 31
 Reuss, J., 26
 Riedle, E., 305
 Rietschel, H., 103
 Rizzo, Th., 275
 Rocca, J.J., 160
 Roether, W., 289
 Rost, J.-M., 350
 Rowe, B.R., 153
 Ruder, H., 255
 Röllgen, S.W., 26
 Rückl, R., 105
- Salzborn, E., 100
- Salzmann, H., 22
 Sandner, W., 113, 244
 Sandorfy, C., 18
 Sarachik, M., 254
 Sargent III, M., 22
 Sauerbrey, R., 162
 Scheer, E., 179
 Schilz, W., 18
 Schlag, W., 9
 Schlegel, W., 237
 Schlichting, H.J., 98
 Schlüter, H., 14
 Schlüter, J., 14
 Schmid, D., 87
 Schmid, G., 192
 Schmidt, H., 320
 Schmidt, J., 26
 Schmidt, P.O., 340
 Schmidt, W., 4
 Schmidt-Böcking, H., 86, 177, 318
 Schmoranzer, H., 53
 Schnatz, H., 304
 Schneider, J.R., 193, 212
 Schneider, P., 103
 Schober, H., 14
 Schopper, H., 54
 Schuch, R., 63
 Schulten, R., 27
 Schumann, U., 181
 Schutz, B., 319
 Schwörer, M., 87
 Schäfer, F.P., 18, 98
 Scully, M.O., 123
 Sexl, R.U., 53
 Shalaev, V., 320
 Siegbahn, K., 4
 Siegmann, H.Ch., 4
 Sigel, R., 22
 Silberberg, Y., 302
 Smith, G., 161
 Smith, S.D., 19
 Soff, G., 69
 Spaldin, N., 336
 Spatschek, K.H., 22

- Specht, H.J., 79
 Staemmler, V., 63
 Stehlik, D., 18
 Stein, H.J., 19
 Steinberger, J., 257
 Steuer, K.-H., 105
 Stock, M., 26
 Stolterfoht, N., 45
 Suhr, H., 54
 Suplinskas, R., 4
 Svanberg, S., 45
 Synal, H.-A., 172

 Taylor, K.T., 153
 Tennyson, J., 156, 201
 Thirring, W., 335
 Tiemann, E., 140
 Tittel, F.K., 13
 Toennies, J.P., 22, 173, 211
 Toschek, P.E., 53, 104
 Totsuka, Y., 178
 Troe, J., 26

 Uhlich, H., 8
 Ullrich, J., 275
 Urban, W., 63, 123

 van Dishoeck, E.F., 244
 van Dyck, Jr., R.S., 121
 Veprek, S., 166
 von der Linde, D., 22
 von Hippel, F., 229
 von Klitzing, K., 63, 79, 255, 256
 von Randow, Th., 54
 von Zahn, U., 53
 Voß, A., 301
 Vrehan, Q.H.F., 45

 Wagner, A., 301
 Wallenstein, R., 63
 Walther, H., 9, 13, 80, 239
 Warlimont, H., 99
 Wegner, E.J., 80
 Weiland, T., 79
 Weitz, D.A., 334

 Welling, H., 15, 31, 180
 Werth, G., 69
 Wieman, C.E., 112, 172
 Wienecke, R., 53
 Wild, W., 100
 Wilhelmi, B., 102
 Wilke, H.-J., 240
 Wilking, S., 8
 Wineland, D.J., 141
 Winnewisser, G., 45
 Winning, M., 242
 Winter, H., 121
 Woelfli, W., 141
 Wolf, A., 112
 Wolfrum, J., 10, 87, 102
 Woodruff, D., 339

 Zavattini, E., 8
 Zeilinger, A., 113, 243, 289, 337
 Zewail, A.H., 113, 252
 Ziman, J., 244
 Zohm, H., 317
 Zoller, P., 173
 zu Putlitz, G., 5, 18
 Zwicker, H., 32

Leiter Atomphysik

Becker, U., 306, 322, 344

Fricke, B., 114, 125, 134

Heinzmann, U., 195, 206, 215

Hotop, H., 88

Lutz, H.O., 145, 163

Mehlhorn, W., 58

Märk, T.D., 106, 114

Möller, Th., 357

Penselin, S., 106

Raith, W., 66, 75

Rost, J.-M., 269, 280, 292

Röllgen, F.W., 88

Sandner, W., 169, 174, 183

Schmidt-Böcking, H., 230, 247, 258

Toennies, J.P., 29, 44, 52

Walther, H., 17, 21, 24

Wissenschaftliche Tagungsleiter

- Altmann, J., 220
Aumayr, F., 158
- Becker, U., 298, 316, 333
Bessenrodt-Weberpals, M., 220, 235
Blaum, K., 316, 333
Boesl, U., 158
Brehm, B., 52, 58, 66, 75
Bötticher, W., 20
Bück, U., 158
- Comes, F.J., 11
- Denz, C., 189
Ding, A., 189, 199
- Eichler, H.J., 66, 75
Ertl, G., 28
- Faessler, A., 75
Fleischhauer, M., 298, 316, 333
Fricke, B., 110, 118, 128
Fricke, J., 75
- Geyer, B., 138
Gremmelmaier, R., 75
Görlitz, D., 220, 235, 298
Görtler, A., 273, 285, 316
Günter, S., 274, 285
- Havenith-Newen, M., 209, 220, 235
Heinrich, A., 298
Heinzmann, U., 189, 199, 209
Hillenkamp, F., 93, 110
Hirse Korn, S., 220
Hoffmann, D.H.H., 189
Hohlneicher, init., 23
Hotop, H., 23, 28, 39, 85
Huber, M.G., 93
- Hugenschmidt, M., 28, 52, 58
Häusler, G., 189
- Kaufmann, M., 93
Keilhacker, M., 220, 235, 298
Keßler, J., 52
Kiefer, C., 220
Kiefer, J., 138
Kleinermanns, K., 285, 298, 316
Kluge, H.-J., 118, 128, 138
Kompa, K.L., 23, 28
Krücken, R., 285
- Laubereau, A., 39, 52, 58
Lederer, F., 209
Leisner, Th., 298, 316
Leuchs, G., 189
Levenstein, M., 262
Lippitsch, E., 85
Luchner, K., 138
Lutz, H.O., 138, 158
- Mach, H., 93, 118, 158
Mehlhorn, W., 58
Meyer, Ch., 298
Motzkus, M., 333
Märk, T.D., 110
Möbius, K., 28, 39, 52
Müller, K., 52
- Neuert, H., 23
Neuneck, G., 235, 298
Nolte, E., 189
- Oechsner, H., 52
- Paretzke, H.G., 93, 235
Penselin, S., 93

- Peyerimhoff, S., 58
Platt, U., 235, 285
Polke, M., 93
- Raith, W., 66, 75
Reineker, P., 110, 118
Rempe, G., 220, 235
Richter, K., 189
Riedle, E., 209, 262, 273
Roether, W., 220
Rost, J.-M., 262, 273, 285, 297, 315, 331
Röhler, R., 85
Röllgen, F.W., 85
Rühl, E., 189
- Sandner, W., 199
Scheck, F., 220
Schenzle, A., 110, 118, 128, 138
Schindler, H., 118
Schlüter, H., 58
Schmidt-Böcking, H., 220, 235
Schnedler, E., 93
Schneider, F., 75, 138
Scholer, M., 93
Schultze, K., 138
Schweikhard, L., 235, 262
Schwille, P., 209
Schäfer, G., 93, 138
Seelig, W., 189, 199
Stichel, P., 93
Synal, H.-A., 273, 285, 298
- Tiemann, E., 85
Toennies, J.P., 28, 39, 52
- Urban, W., 128, 138
- von der Linde, D., 85, 93
- Wagner, A., 75
Walther, H., 17, 23
Weidemüller, M., 274, 285
Welling, H., 20
Weltmann, K.-D., 316
Wendt, K., 199, 209, 220
- Wilhelm, R., 199
Wilkens, M., 199, 209
Winter, H., 85
Witkowski, S., 52
Wodzinski, R., 316
Wolf, G.H., 158
Wolf, H.C., 75, 85, 138
- zu Putlitz, G., 3, 7
Zwicker, H., 28

Örtliche Tagungsleiter

Alber, G., 286
Andrä, J., 39

Becker, U., 199
Birkel, G., 286
Bruhns, H., 94
Brunken, M., 286
Böttner, R., 52

Ding, A., 199
Dorr, M., 199
Dose, V., 58
Drescher, M., 297

Eichler, H.-J., 199
Eichmann, U., 199
Ertmer, W., 221, 315

Ferch, J., 52
Fischer, G., 94
Fricke, J., 7, 58
Froben, F.W., 39

Gebhardt, W., 3
Genz, H., 286
Gräff, G., 23

Hese, A., 199
Hippler, R., 52
Hisam, E., 11

Kaufmann, M., 94
Kleinermanns, K., 274
Kronfeld, D., 199

Liplay, W., 23
Lutz, O., 52

Mehlhorn, W., 110

Meiwes-Broer, K.-H., 158
Meschede, D., 189

Neugart, R., 23
Neuwirth, W., 17

Otten, E., 23

Penselin, S., 85
Petermann, K., 138
Pietralla, N., 286
Plöhn, H.J., 39

Raith, W., 52
Reichert, E., 23
Riedle, E., 236
Rottke, H., 199
Rühl, E., 209

Sandner, W., 199
Scharmann, A., 66
Schartner, K.-H., 66
Schenzle, A., 236
Schmidt-Böcking, H., 263
Schröder, H.W., 21
Schultz, L., 331
Stadler, O.J., 94

Tiemann, E., 118, 221, 315
Tittel, K., 75
Toschek, P.E., 138

von Oppen, G., 199
von Platen, Ch., 75

Walther, Th., 286
Weber, H., 199
West, P., 39
Wilkens, M., 199

Witkowski, S., 28

Witte, K.J., 28

Woste, L., 199

Zimmermann, D., 128, 199

Zimmermann, P., 199