

Tagungsnachlese Osnabrück, Münster, Bochum

Atome, Moleküle, Quantenoptik und Plasmen; Hadronen und Kerne,
Kurzzeitphysik, Plasmaphysik

Arbeitskreis AMOP

Die Ausrichtung der AMOP-Tagung 2002 mit den diesmal beteiligten Fachverbänden Atomphysik, Molekülphysik, Quantenoptik und Massenspektrometrie stellte für den Standort Osnabrück eine Herausforderung auf Grund der begrenzten Größe der Universität, der Hörsäle und der Gästebetten im Stadtbereich dar.

Der 4. März begann nach 18 Monaten Vorbereitung schließlich mit der Eröffnungsveranstaltung um 10 Uhr, in Gegenwart des Niedersächsischen Ministers für Wissenschaft und Kultur: T. Oppermann, des Oberbürgermeisters der Stadt Osnabrück, H.-J. Fip, des Präsidenten der Universität Osnabrück, R. Künzel, und des Präsidenten der DPG, D. Basting. Sie war trotz des frühen Termins mit ca. 450 Personen gut besucht. Die anschließende Pressekonferenz war mit einigen wichtigen Medienvertretern besetzt (dpa, FAZ, Deutschlandfunk, Neue Osnabrücker Zeitung). Insgesamt war das Medienecho auf die Tagung einschließlich der Vorabberichte sehr positiv, wiederholt wurden Beiträge im Deutschlandfunk im Rahmen der Sendung „Forschung aktuell“ gesendet.

Im Foyer des Erweiterungsbauwerks war die Physikausstellung aufgebaut, zu der sich beinahe 40 Firmen angemeldet hatten; generell war die Zufriedenheit der Aussteller relativ hoch. Auf Grund der übervollen Physikausstellung musste die Schülerausstellung „Gebändertes Licht“ in das Foyer des neuen Hörsaal- und Verfügungsentrums verlegt werden. Nicht nur Schulklassen, Grund- und Leistungskurse und Lehrer kamen zu der Ausstellung (wenn auch nicht ganz im erhofften Umfang), sondern auch interessierte Bürgerinnen und Bürger, die durch die Berichterstattung in den Medien auf die Ausstellung aufmerksam gemacht wurden.

Der öffentliche Abendvortrag von Wolfgang Junge zum Thema „Im Kraftwerk der Zelle: Biologische Nanomotoren in Aktion“

brachte mit ca. 450 Personen nicht nur Tagungsteilnehmer in die Stadthalle, sondern offenbar auch einen ansehnlichen Anteil von Bürgerinnen und Bürgern. Der Vortrag war spannend und wurde den hohen Erwartungen gerecht; es gab eine längere Diskussion im Anschluss an den Vortrag.

Neben dem regulären Tagungsprogramm gab es am 5. März ein Konzert in der Schlossaula (Schubert und Smetana), das von einer Reihe von Tagungsteilnehmern besucht wurde, sowie einen Empfang des Oberbürgermeisters der Stadt Osnabrück im Friedenssaal des historischen Rathauses, an dem ca. 70 eingeladene Gäste aus Wissenschaft und Industrie teilnahmen.

Im wissenschaftlichen Programm werden seit Jahren aktuelle Themen von AMOP in speziell ausgesuchten Gebieten in so genannten Symposien schwerpunktmäßig behandelt. Die diesjährigen Themen befassten sich mit der Femtosekundenphysik schneller Prozesse in Atomen und Molekülen und der dazugehörigen Techniken, Techniken der modernen Signalübertragung mit Kurzeitlasern (das Gebiet der so genannten Photonik), Mikroskopietechniken in der Molekül- und Biophysik sowie neuen Ergebnissen in der angewandten Optik. Es ist zu wünschen, dass dies auch im nächsten Jahr wieder gelingen wird. Darüber hinaus war auch diese Frühjahrstagung geprägt von vielen gemeinsamen Sitzungen mehrerer Fachverbände, z. B. zwölf gemeinsamen Sitzungen von Atom- und Molekülphysik und neun von Atomphysik und Quantenoptik

*

Fast alle eingeladenen Vorträge des Fachverbandes **Atomphysik** zeigten auf hohem wissenschaftlichen Niveau, dass die Atom- und Molekülphysik (AMOP) eine Renaissance erlebt und bei den jungen Nachwuchsphysikern große Anziehung ausübt. Die drei letztjährigen Nobelpreise sind ein Beweis dafür, dass AMOP im Zentrum der modernen Physik steht und eine vielversprechende Zukunft hat. AMOP

verfügt heute über Laser-, Streu- und Imagingtechniken, die mit bisher nicht gekannter Auflösung und Vollständigkeit exotische Vielteilchenprozesse betrachten und spektroskopieren.

Die Konferenz wurde mit einem Vortrag von J. P. Toennies/Göttingen, dem diesjährigen Träger der Stern-Gerlach-Medaille (fast genau 80 Jahre nach Gelingen des Stern-Gerlach-Experimentes) eröffnet, der über die wunderbaren Eigenschaften der Beugung von Materiewellen an Nanostrukturen vortrug (Heliumcluster bei tiefen Temperaturen). Die faszinierende Physik dieser kalten Cluster wurde in weiteren Vorträgen von K. H. Meiwes-Broer/Rostock, U. Buck/Göttingen, F. Stienkemeier/Bielefeld und B. v. Issendorf/Freiburg vorgestellt, wo die Cluster als die Nanolabors der modernen Physik zum Einsatz kommen.

In einer gemeinsamen Sitzung der Atomphysik und der Quantenoptik wurden von drei sehr jungen Wissenschaftlern (W. Tittel/Aarhus, M. Köhl/Zürich und T. Schätz/München) in ausgezeichneten Vorträgen die Welt der Quantenkryptographie, der Atomlaser und der Ionenstrahlkristalle beschrieben. Neben den fundamentalen Aspekten dieser Untersuchungen wurde deren naher Bezug auch zur Anwendung deutlich. Die faszinierenden Perspektiven von nichtlinearen Streuprozessen extrem kalter kohärenter Atomstrahlen wurde von P. Meystre/Arizona vorgestellt.

In verschiedenen Plenar- und Hauptvorträgen wurde gezeigt, wie in ausgereiften Speichersystemen und Resonatoren das Wechselspiel von einzelnen Photonen und einzelnen Atomen beobachtet und beeinflusst werden kann (H. Walther/München, D. Meschede/Bonn und C. Henkel/Potsdam). Ultrapräzise Atomuhren mit einzelnen Atomen sind keine Träume mehr. Eine Schallmauer wurde in der Kurzzeit-spektroskopie durchbrochen. Neue Anwendungen von Femtosekundenlasern erlaubten erstmals eine Attosekunden-spektroskopie (F. Krausz/

Wien und M. Drescher/ Bielefeld) und ermöglichen ultrakurze Schnappschüsse von molekularen und atomaren Übergängen. J. Schneider stellte den neuen seit kurzem erfolgreich arbeitenden Free-Electron-Laser des DESY den Zuhörern vor und T. Möller/Hamburg konnte von ersten erfolgreichen Experimenten mit diesem Laser berichten.

Neue Ergebnisse zur Spektroskopie an kalten speziell präparierten Objekten (z. B. in der Falle oder in Festkörpern etc.) in Bezug zu astrophysikalischen Fragestellungen oder z. B. Phasenübergänge zwischen superfluider und Mott-Isolatorphase wurden von S. Schlemm/Chemnitz und I. Bloch/München vorgetragen.

Neben diesen Schwerpunktsthemen wurden unterschiedliche aktuelle Gebiete in Einzelvorträgen den AMOP-Zuhörern vorgestellt. K. Kleinermanns/Düsseldorf berichtete über neue Doppelresonanz-Spektroskopietechniken von DNA-Bausteinen, K. Jungmann/Groningen über neue Resultate zur Messung des magnetischen Moments des Myons, T. Beyer/GSI-Darmstadt über neue Messungen und Rechnungen zur Elektronenmasse von gebundenen Elektronen, A. Becker/Bielefeld über nichtsequentielle Doppelionisation in intensiven Laserfeldern, F. Grüner/München über Kühlen und Heizen von Ionenkristallen, C. Weinheimer/Bonn über neue Messungen der Neutrinomasse, N. Kabachnik/Bielefeld über Theorie zur Molekülfragmentierung in Ion-Molekülstößen, M. Meyer/Paris über Fluoreszenzanalyse nach photoneninduzierter Innerschalenanregung von Atomen und Molekülen und H. Backe/Mainz über den Einsatz der optischen Spektroskopie an seltenen Isotopen.

W. Ertmer/Hannover berichtete über Physikalische Präzisionsexperimente im Weltraum mithilfe der Satellitentechnik und G. Meijer/Nijmegen über neue erfolgreiche Kühl- und Speicherverfahren von dipolaren Molekülen.

Folgende großen Themenschwerpunkte wurden innerhalb der **Molekülphysik** sichtbar: Femtosekundenspektroskopie und Spektroskopie in Clustern. Neue, aktuelle Themengebiete umfassen außerdem die Kühlung von Molekülen und die Entwicklung neuer spektroskopischer Methoden, wobei insbesondere die Entwicklung von lasermi-

roskopischen Verfahren wie z. B. die Einzelmolekülspektroskopie zu nennen sind.

Durch das spezielle Symposium „Femtosekundenspektroskopie“, das von R. de Vivie-Riedle und E. Riedle organisiert wurde, konnte in Osnabrück ein besonderes attraktives Vortragsangebot für diesen Schwerpunkt vorgelegt werden. Das Symposium umfasste acht Beiträge aus Experiment und Theorie, die vorwiegend von jungen Wissenschaftlern vorgestellt wurden und sich als Synergie von Konzepten der Molekülphysik und Quantenoptik darstellten. Im Bereich der Erzeugung kürzester Pulse wurde eindrucksvoll gezeigt, dass sowohl im blauen Spektralbereich (G. Korn) als auch bei der EUV-Strahlung – bis hin zu Attosekundenpulsen, die von G. Krausz im Plenarvortrag und M. Drescher vorgestellt wurden – die entscheidenden Fortschritte derzeit im deutschsprachigen Raum geliefert werden. Bis vor kurzem galt die höchstauflösende Spektroskopie als orthogonal zur Kurzpulsphysik, durch die Arbeiten zur optischen Frequenzmessung mit Pulsen (Th. Udem) wurde dieser anscheinende Gegensatz jedoch in eindrucksvoller Weise aufgelöst. Beispiele der Femtosekundenspektroskopie molekularer Dynamik reichten vom IR (R. Diller) bis UV-Bereich. Sie belegten eindrucksvoll, dass es nun möglich ist, große Moleküle bis hin zu Biomolekülen zu untersuchen, sowie ihre komplexen Reaktionsabläufe in Echtzeit zu verfolgen (W. Radloff). Zum erstenmal überhaupt konnten auch Untersuchungen zur kohärenten Kontrolle an biomolekularen Systemen mit geformten Lichtimpulsen vorgestellt werden (M. Motzkus). Die Beiträge aus der Theorie demonstrierten die faszinierenden Möglichkeiten, die Dynamik großer Systeme auch in kondensierter Phase zu beschreiben und erheblich zum Verständnis der mikroskopischen Abläufe fundamentaler Reaktionen wie Proton- (O. Kühn) und Elektrontransfer (M. Thoss) beizutragen.

Die Beobachtung von Schwingungsphänomenen, klassisch eine Domäne der hochauflösenden Spektroskopie, ist inzwischen auf breiter Basis durch den experimentellen Nachweis von Wellenpaketen auch in komplexen Molekülen möglich. In Zukunft werden sich hier sicher die Möglichkeiten zur kontrollierten Formung der Lichtpulse

als extrem wichtig erweisen. So ist es nun möglich, durch indirekte Modulation auch NIR-Pulse zu formen (E. Schreiber) und polarisations-geformte Pulse zu charakterisieren (T. Brixner). Das Dissoziations- und Rekombinations-Verhalten von I_2 in einer Edelgasmatrix sowie die Energieabgabe an die Umgebung kann inzwischen mit Echtzeitauflösung verfolgt werden (M. Bargheer).

Abschließender Höhepunkt war die Sitzung zur Pulserzeugung und Phasenkontrolle. Inzwischen sind die Lichtpulse so kurz geworden, dass bereits die Auswirkung der variierenden Phasendifferenz zwischen Pulseinhüllender und Trägerwelle berücksichtigt werden muss und auch in ersten Experimenten kontrolliert wird (G. Steinmeyer und M. Zimmermann).

Die unerwarteten Eigenschaften von Atomen, Clustern und Molekülen in suprafluiden Heliumclustern bei 0,37 K waren Thema zahlreicher Einzelvorträge und wurden nachdrücklich durch den spannenden Plenarvortrag über „Metalcluster in Heliumtröpfchen“ von Prof. Meiwes-Broer aus Rostock unterstrichen. Neue Möglichkeiten zur Spektroskopie von ultrakalten Molekülen in Heliumclustern ergeben sich insbesondere auch dadurch, dass es inzwischen gelungen ist, Radikale, (J. Küpper, R. Miller) und hoch schmelzende Metalle (F. Stienkemeier) in suprafluide Heliumtröpfchen einzulagern.

Weitere neue Möglichkeiten zur Spektroskopie an ultrakalten Molekülen wurden in dem Plenarvortrag von G. Meijer vom FOM Institut für Plasmaphysik in den Niederlanden angesprochen. Eine ebenfalls neu entwickelte Methode zur Bildung von ultrakalten Molekülen ist die Photoassoziation von lasergekühlten Atomen. Über Messungen am Cs_2 konnte Ch. Lisdat in einem Hauptvortrag berichten.

Neben dem Symposium Biophotonik (koordiniert von Petra Schwille, Göttingen) zeichnete sich auch bei den Vorträgen innerhalb der Molekülphysik ein zunehmendes Interesse an der Spektroskopie von biologisch relevanten Molekülen in der Gasphase ab: K. Kleinermanns berichtete in seinem Hauptvortrag über die erfolgreiche Spektroskopie von DNA-Basenpaaren, Peptiden und Neurotransmittern in der Gasphase.

Die weiteren Hauptvorträge umfassten die Photochemie auf und in Clustern (U. Buck) und spektroskopische Messungen zum Verständnis astrophysikalisch interessanter Isomerisierungsreaktionen (S. Schlemmer). Th. Möller stellte die ersten Resultate vom FEL Laser in Hamburg vor. Dabei wurden in Clustern Multiphotonabsorptionen von bis zu 30 (!) Photonen nachgewiesen. Die theoretischen Vorträge beschäftigten sich mit dem Inner-schalenzerfall auf fs-Zeitskala (R. Santra) und den neuen Möglichkeiten des Einsatzes von magnetischen Molekülen als Speichermedium für den spekulativen Einsatz in Quantencomputern (J. Schnack). Anhand dieser Auswahl wird klar, dass es dem Fachverband Molekülphysik in Osnabrück gelang, einen vielfältigen, innovativen Themenkomplex mit breiten Entwicklungsmöglichkeiten zusammenzustellen. Als kleiner Wermutstropfen ist die geringe Beteiligung der theoretischen Arbeitsgruppen zu nennen, wobei zu hoffen ist, dass die Beteiligung in den nächsten Jahren wieder wächst.

Mit insgesamt etwa 50 Beiträgen konnte der Fachverband **Massenspektrometrie** eine breite Palette von Forschungsaktivitäten vorstellen und dabei einen großen Zuwachs gegenüber den Vorjahren verzeichnen. Hierbei waren alle Beiträge auf die Tage Mittwoch bis Freitag gelegt worden, wodurch das unglückliche zeitliche Zusammentreffen mit der Jahrestagung der „Deutschen Gesellschaft für Massenspektrometrie“ (DGMS) von Sonntag bis Mittwoch der gleichen Woche in Heidelberg weitgehend vermieden wurde. Inhaltlich wurde das gesamte Spektrum der Massenspektrometrie, beginnend bei Massenbestimmung von Elementarteilchen bis hin zu biomedizinisch relevanten Makromolekülen mit mehreren hunderttausend atomaren Masseneinheiten abgedeckt. Thematisch abgestimmt auf das Jahr der Biowissenschaften 2001 berichtete Franz Hillenkamp, Uni Münster, in einem Plenarvortrag über massenspektrometrische Entwicklungen im Grenzgebiet zwischen Physik, Chemie, Biologie und Medizin. Er konnte dabei überzeugend die Schlüsselrolle der Massenspektrometrie im Bereich der Proteinanalytik, der „Proteomik“, die wesentlich auf der von ihm federführend entwickelten Matrixunterstützten Laserdesorption und Ioni-

sation (MALDI) aufbaut, darstellen und dabei die entscheidende Bedeutung der interdisziplinären Kombination von Verfahren der Molekularbiologie, Biochemie und klassischer Analytik herausstellen. Ein zweites Highlight auf der anderen Seite des Spektrums, das den Hörsaal zu sprengen drohte, war der Hauptvortrag von Christian Weinheimer, Uni Bonn, der in einer exquisiten Präsentation den heutigen Stand der Neutrinomassenbestimmung und der daraus resultierenden Konsequenzen für Teilchen- und Astrophysik als auch Kosmologie diskutierte. Aufbauend auf den Resultaten des Mainzer Neutrinomassenexperiments, das aktuell die beste direkte Obergrenze für die Neutrinomasse liefert, stellte er das in Planung befindliche Karlsruher Tritium-Neutrinoexperiment KATRIN vor, das als große, vom Forschungszentrum Karlsruhe geleitete Kollaboration eine Steigerung der Empfindlichkeit in den sub-Elektro-nenvoltbereich anstrebt. Hierzu ist ein Aufbau mit 30 m Gesamtlänge und einem übergroßen Retardierungsspektrometer mit 11 m Länge und 7 m Durchmesser in Planung.

Sowohl bei der Beschleuniger-massenspektrometrie, der resonanten Lasermassenspektrometrie als auch der Präzisionsmassenmessung in Ionenfallen wurde in interessanten Fachbeiträgen eine breite Palette von technischen Weiterentwicklungen präsentiert. Thomas Beier, GSI, stellte dabei z. B. die Hochpräzisionsbestimmung der Elektronenmasse in einer Penningfalle in seinem Hauptvortrag aus Sicht eines Theoretikers mitreißend dar.

Sehr positiv bewertet wurde die Teilnahme einer ganzen Reihe von Physikern aus den Nachbarländern, etwa Österreich, Schweiz, Niederlande oder Weißrussland, die die engen internationalen Kontakte in diesem Forschungsfeld dokumentieren. Von Seiten der Mitgliederversammlung wurde die Einbindung der Massenspektrometrie in den AMOP-Verbund generell befürwortet, aber zusätzlich eine enge Anbindung an die Umweltpolitik gewünscht. Dies soll auf der Haupttagung 2003 in Hannover, auf der AMOP und Umweltpolitik gemeinsam tagen werden, in Form einer Reihe von gemeinsamen Haupt- und Fachbeiträgen verwirklicht werden.

Der Fachverband **Quantenoptik** stand dieses Jahr ganz im Zeichen

der Physik der Bose-Einstein-Kondensate einerseits und der Renaissance der Laserphysik andererseits.

Die jüngsten Entwicklungen in der Physik der quantenentarteten Atomgase und hier insbesondere die neu geborene „Nichtlineare Atomoptik“ wurden von Pierre Meystre (Optical Sciences, Tucson) in einem Übersichts-vortrag eindrucksvoll zusammengefasst. Immanuel Bloch (LMU München) setzte dann hier das Sahnehäubchen auf als er in seinem Hauptvortrag den Quantenphasenübergang zwischen superfluider und Mott-Isolator-Phase im optischen Gitter vorstellte. Ergänzt wurden diese beiden Vorträge durch eine Vielzahl von Fachsitzungen, bei denen die Fortschritte in der Atomoptik, der Bose-Einstein-Kondensation und der Fermi-entarteten Atomgase dargestellt wurden.

Einen festen Platz im Fachverband nimmt mittlerweile die Quanteninformationsverarbeitung ein. Christian Kurtsiefer (LMU München) präsentierte hier die neuesten Rekorde der Quantenkryptographie über eine Distanz von 24,3 km in der Höhenluft der Zugspitze. Jens Eisert (Imperial College) hat in seinem Fachbeitrag das Potential der Gauss'schen Lichtzustände für die Quanteninformationsverarbeitung mathematisch ausgeleuchtet und dabei den Kollegen der Experimentalphysik ein wichtiges „No-Go“-Theorem für zukünftige Entwicklungen geliefert.

Was jedem Quantenoptiker eh schon klar war wird nun zunehmend auch außerhalb der Physik wahrgenommen: Laserphysik und nichtlineare Optik entwickeln die Grundlagen für die Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts. Entsprechend groß war der Zulauf zu den entsprechenden Fachsitzungen und übergeordneten Symposia, z. B. Angewandte Optik (M. Wilkens und G. Häusler) oder Photonik (F. Lederer und G. Leuchs). Zu bewundern waren unter anderem Laser im Westentaschenformat, die leistungsstark genug sind, um sich die Finger zu verbrennen, und Laserlicht im harten UV das kurzwellig genug ist, um die angestrebten 13 Nanometer Strukturgrößen der nächsten Generation von Computerchips zu ermöglichen. Dass diese Themen auch die Theorie vor interessante Herausforderungen stellt, wurde nicht zuletzt in einem Hauptvortrag von Dr. Pascal Salie-

res (CNRS Orsay) und den Fachsit- zungen deutlich.

Die Quantenoptik erweist sich zunehmend als Lieferant für die Analytik, die Biologie und die Informationstechnologien. Um hier die Aktivitäten zu bündeln hat der Fachverband auf Initiative von Gerd Leuchs (Uni Erlangen) die Einrichtung einer „Arbeitsgruppe Photonik“ unter der Leitung von Cornelia Denz (Uni Münster) beschlossen. Das wird nicht zuletzt den neu gewählten Vorsitzenden, Gerd Rempe (MPQ München), und seinen Stellvertreter, Maciej Lewenstein (Uni Hannover), freuen – können Sie doch jetzt bei der Ausgestaltung der nächsten Frühjahrstagung 2003 in Hannover auf eine breit angelegte Expertise zurückgreifen.

Die Teilnehmerzahl dieser AMOP-Frühjahrstagung (insgesamt etwa 950, davon ca. 420 Studenten) ist beinahe identisch mit der von Bonn im Jahr 2000. Hinzu kommen Besucher der Ausstellung „Gebändigtes Licht“ und der Physikausstellung. Die Struktur des Teilnehmerfeldes zeigt, dass die Anzahl von Studierenden während der vergangenen Jahre abgenommen hat. Der Dank des Organisators, E. Rühl, gilt besonders den Kolleginnen und Kollegen, die sich für das wissenschaftliche Programm und die Organisation eingesetzt haben, und dem Organisationskomitee (v. a. den Studierenden sowie den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Fachbereichs Physik), den verschiedenen Institutionen der Universität Osnabrück, dem Studentenwerk, der Stadt Osnabrück, dem Land Niedersachsen und der DFG.

Der Dank der beteiligten Fachverbände gilt der exzellenten Organisation durch die vor Ort tätigen Veranstalter, die dazu beitrugen, dass diese Tagung sowohl wissenschaftlich als auch atmosphärisch als sehr gelungen gewertet werden kann.

ECKART RÜHL
ULRICH HEINZMANN/
HORST SCHMIDT-BÖCKING
MARTINA HAVENITH
MARTIN WILKENS/
GERHARD REMPE
KLAUS WENDT
WOLFGANG SANDNER

Prof. Dr. Eckart Rühl, Universität Osnabrück

Prof. Dr. Ulrich Heinzmann, Universität Bielefeld

Prof. Dr. Horst Schmidt-Böcking, Universität Frankfurt

Prof. Dr. Martina Havenith, Ruhr-Universität Bochum

Prof. Dr. Martin Wilkens, Universität Potsdam

Prof. Dr. Gerhard Rempe, Max-Planck-Institut für Quantenoptik und TU München

Priv.-Doz. Dr. Klaus Wendt, Universität Mainz

Prof. Dr. Wolfgang Sandner, Max-Born-Institut und TU Berlin

Hadronen und Kerne

Die diesjährige Frühjahrstagung des Fachverbands „Hadronen und Kerne“ fand gemeinsam mit den entsprechenden Jahrestagungen der Niederländischen und Belgischen Fachverbände statt.

Insgesamt spiegelte die Tagung recht deutlich den gestiegenen Anspruch und die allgemeine Aufbruchstimmung wider, die in den letzten Jahren in allen Bereichen unseres Fachverbands spürbar sind. 494 Teilnehmer und etwa 400 eingereichte Beiträge sind ein äußerliches Indiz für diesen Aufwärtstrend, wobei die perfekte Organisation durch die lokale Tagungsleitung Prof. R. Santo, Prof. D. Frekers und Dr. Khoukaz diese deutlich gestiegene Teilnehmerzahl ohne die geringsten Probleme bewältigte.

Die Gründe für den Aufschwung der Hadronen und Kernphysik sind vielfältig. Eine Ursache ist sicher, dass die Diskussionen der letzten Jahre zur Konzentration auf eine Reihe fundamental wichtiger Fragestellungen geführt hat. Hierzu gehören:

Wie erhalten Hadronen ihre Massen und wie ändern sich ihre Eigenschaften im heißen und/oder dichten nuklearen Medium? Die elementaren Quarkmassen tragen nur vernachlässigbar zur Masse gewöhnlicher Objekte bei, die fast zur Gänze eine Folge nicht-störungstheoretischer QCD-Prozesse ist. Experimente bei der GSI sowie die Schwerionenexperimente am RHIC und CERN liefern mehr oder weniger direkte Hinweise, während sorgfältige Untersuchungen im Rahmen der QCD verlässliche Aussagen über die relevanten mikroskopischen Prozesse ermöglichen. Um beides zu verknüpfen bedarf es zusätzlich einer zuverlässigeren Beschreibung der Dynamik von Schwerionenstößen im Rahmen verbesserter Transporttheorien.

Kann man die Eigenschaften von Hadronen quantitativ im Rahmen der QCD berechnen? Diese Fragestellung ist von fundamentalem, allgemeinem Interesse, denn dies ist ein Paradigma dafür, wie effektive Freiheitsgrade (hier die Hadronen) und elementare Freiheitsgraden (hier die Quarks und Gluonen) äquivalente Beschreibungen liefern. Bei dieser Fragestellung verspricht z. B. die Kombination von theoretischen Techniken wie der chiralen Störungstheorie und der Gitter-

QCD rasante Fortschritte. Getragen wird diese Entwicklung jedoch primär von Präzisionsexperimenten zur Lepton-Nukleon-Streuung am DESY (HERMES), CERN (COMPASS), MAMI, ELSA, JLab So konnte HERMES von Messungen berichten, die den Zugang zu völlig neuartigen Informationen über die innere Struktur der Hadronen erlauben.

Welche Prozesse haben zur gegenwärtig beobachtbaren kosmischen Isotopenhäufigkeit geführt? Der Überlappbereich zwischen Kern- und Astrophysik ist ohne Zweifel eines der faszinierendsten Gebiete der Physik. Die Flut hochpräziser empirischer Daten erfordert ein permanentes Umdenken und stellt die Kernphysik vor immer neue Aufgaben. So legen z. B. neueste Daten die Möglichkeit nahe, dass der r-Prozess überwiegend in sehr virulenten Ereignissen im frühen Universum abgelaufen sein könnte, mit weitreichenden Implikationen z. B. für das Verständnis von Supernovae. Experimente mit radioaktiven Strahlen (REX-Isolde, MAFF, GSI ...) sollen in absehbarer Zukunft die dringend benötigten kernphysikalischen Informationen zur Klärung derartiger Fragen liefern. Gleichzeitig werden sie eine systematische Weiterentwicklung der Kernstrukturphysik ermöglichen, die in jüngster Vergangenheit z. B. durch Experimente mit Freien-Elektronen-Lasern und zur Elektronenstreuung, sowie durch die theoretische Weiterentwicklung von Quanten-Monte-Carlo-Rechnungen wesentliche Fortschritte gemacht hat.

Gibt es Hinweise auf Physik jenseits des Standardmodells? Im letzten Jahr standen vor allem BaBar (SLAC), das die CP-Verletzung bei B-Mesonen untersucht, und das Myon-g-2 Experiment am BNL im Zentrum des Interesses. Gegenwärtig sind zwar alle Ergebnisse mit dem Standardmodell verträglich, aber die erzielte Genauigkeit ist so hoch, dass man bereits signifikante Einschränkungen für „neue Physik“ erhält. Jede weitere Erhöhung der Genauigkeit kann zu fundamentalen Entdeckungen führen.

Der aktuelle Stand zu all diesen Fragen wurde in überwiegend ganz ausgezeichneten Vorträgen in den Plenar- und den thematisch spezialisierten Parallelsitzungen dargestellt. Auch der mitreißenden Vortrag von Dr. H.-F. Wagner als

Vertreter des BMBF über die generellen Perspektiven des Feldes wurde sehr positiv aufgenommen.

Die neue Begeisterung in der Kern- und Hadronenphysik zeigte sich auch im Rahmen der Jahressitzung des „Komitees Hadronen und Kerne“, das eine Gesamtstellungnahme zu Aufgaben und Zielen unseres Fachverbands erarbeitet, insbesondere mit Blick auf die vorliegenden Pläne zum Ausbau der GSI.

ANDREAS SCHÄFER

Plasmaphysik und Kurzzeitphysik

In diesem Jahr hielten die Fachverbände Plasmaphysik und Kurzzeitphysik ihre gemeinsame Frühjahrstagung in der Woche vom 18. – 21. März an der Ruhr-Universität Bochum ab. Mit 180 Tagungsbeiträgen hatte diese „kleine“ Tagung ein sehr überschaubares Programm. Den etwa 250 Tagungsteilnehmern wurden dennoch äußerst interessante Einblicke in die neuesten Entwicklungen auf den beiden Fachgebieten geboten.

Die Themen reichten von der Fusionsforschung über extrem dichte, laser-erzeugte Plasmen, Ionenstrahlexperimente bis hin zur Astro- und extraterrestrischen Plasmaphysik. Hinzu kamen gleichfalls höchst interessante Beiträge zu den Niedertemperaturplasmen und ihren technischen Anwendungen in Mikroelektronik, Oberflächentechnik, oder – als noch neues Gebiet – in Biophysik und Medizintechnik.

Im folgenden sollen die durchweg ausgezeichneten Plenar- und Hauptvorträge kurz referiert werden: Ein erster Themenkreis war der zunehmend wichtigeren Frage der Plasmaturbulenz und dem damit verbundenen „anormalen“ Transport in magnetisch eingeschlossenen, heißen Plasmen gewidmet. Über neueste Erkenntnisse zu diesem Thema referierten T. Klinger/IPP Greifswald, A. Peeters/IPP Garching und D. Reiser/IPP Jülich in ihren Beiträgen. Neues zum Thema Fusionsforschung gab es auch vom Garchinger Stellarator-Experiment W7-AS zu berichten, das nach Einbau eines Divertors ein wesentlich verbessertes Einschlussverhalten zeigte (Plenarvortrag von R. Jaenicke / IPP Garching). Gleichfalls zum Thema „Fusionsplasma“ gab P. Wienhold/IPP Jülich eine detaillierte Analyse zu Wanderosion und Verunreinigungs-transport.

Nicht weniger Aufmerksamkeit

als die „heißen“ Fusionsplasmen fanden aber auch die Beiträge zu den „kalten“ Plasmaentladungen und deren Anwendungen. Hervorgehoben sei hier der Übersichtsvortrag von G. Derra/Philips Forschungslabor Aachen, der über neue Entwicklungen einer periodisch gepulsten Z-Pinch-Entladung berichtete. Ein solches Pinchplasma gäbe die für Lithografie der nächsten Chipgeneration dringend gesuchte Lichtquelle im extremen UV-Bereich bei 13,5 nm. Gleichfalls großes Interesse fanden aber auch die Beiträge zum Plasmaeinsatz in Bio- und Medizintechnik, (M. Moisan/Universität Montreal und P. Awakowicz/TU München) und schließlich der Überblick über neue Modellierungsansätze von Niederdruckplasmen, gehalten von R. P. Brinkmann/Uni Bochum.

Besonders herausragende Beiträge aus der Kurzzeitphysik betrafen Hochleistungslaser, die Wechselwirkung ihrer Strahlung mit Materie sowie neue Laseranwendungen für Kurzzeitdiagnostik oder zur Materialbearbeitung. So hat O. Willi/Uni Düsseldorf in seinem Plenarvortrag zur relativistischen Laser- und Plasmaphysik über bahnbrechende Entwicklungen neuer Lasertechnologien mit ultrakurzen Pulsen berichtet. Intensitäten von 2×10^{20} W/cm² entsprechend einem Lichtdruck von 150 Gbar erlauben Materiestudien in neuen Zustandsbereichen.

Intensive Ionenstrahlen aus relativistischen Laserplasmen waren Thema des Plenarvortrags von M. Roth/GSI Darmstadt. Hier konnten mit Kurzpulslasern bei Leistungsdichten oberhalb 10^{19} W/cm² kollimierte Ionenstrahlen mit Strömen im Mega-Ampèrebereich und Teilchenenergien bis zu 50 MeV mit vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten erzeugt werden.

Laserquellen für neue Anwendungen waren ein weiteres Thema aus der Kurzzeitphysik. Dabei ist die Entwicklung neuer Dioden- und diodengepumpter Festkörper-Laser bis hin zu einem industriellen Werkzeug besonders interessant, über die E.W. Kreuz/RWTH Aachen berichtete.

Neu hinzugekommen waren bei der diesjährigen Tagung Themen aus der astrophysikalischen und extraterrestrischen Plasmaphysik. An erster Stelle genannt sei hier der öffentliche Abendvortrag von U. Konopka/MPI für extraterrestrische Physik, Garching. In seinem locke-

ren und gut verständlichen Beitrag führte der Referent die Zuhörer in das noch relativ junge Gebiet der komplexen („staubigen“) Plasmen ein, wobei insbesondere die schönen Bilder über die Dynamik von Staubpartikeln in Plasmen unter Labor- und erstmals auch unter Weltraumbedingungen sicher einen nachhaltigen Eindruck hinterließen. Gleichfalls sehr spannend war ein weiterer Plenarvortrag aus der Astro-Plasmaphysik über „Aktive Galaktische Kerne und Gamma-Ray Bursts“, gehalten von M. Pohl/Uni Bochum.

In ein völlig anderes Gebiet führte der Beitrag von K. Wiesemann/Uni Bochum, der über spektroskopische Diagnostik an „dielektrisch behinderten“ Entladungen berichtete. Mit diesem letzten Plenarvortrag gab Professor Wiesemann zugleich seinen Ausstand vor seiner Emeritierung, was diesem gelungenen Beitrag eine besondere Note gab.

Aus dieser kurzen Übersicht wird bereits die Komplexität und auch die zunehmende Interdisziplinarität von Plasma- und Kurzzeitphysik deutlich, ein Eindruck, der sich in den einzelnen Fachsitzungen mit vielen interessanten Fach-, Kurz- und Posterbeiträgen noch verstärkte. Für alle Teilnehmer verbleibt damit sicher ein nachhaltiger Eindruck von der Aktualität und Breite der modernen Plasmaphysik und der meist eng damit verbundenen Kurzzeitphysik.

Von der Mitgliederversammlung des FV Plasmaphysik sei kurz berichtet, dass mit dieser Tagung der FV-Vorsitz an Herrn Dr. K. Grassie/Philips Forschungslabor Aachen übergang, der zugleich auch die kommende Frühjahrstagung – wieder zusammen mit der Kurzzeitphysik – in Aachen ausrichten wird. Neu bei dieser Tagung wird aber sein, dass sich die englischen, niederländischen und belgischen Kollegen mit beteiligen wollen. Mit Professor Piel wurde schließlich auch schon der nächste FV-Vorsitzende gewählt und mit großer Mehrheit Kiel als übernächster Tagungsort festgelegt.

Im Nachtrag zu Bochum gilt aber unser herzlicher Dank Herrn Prof. Winter sowie seinen Kollegen und Mitarbeitern für die Gastfreundschaft und die hervorragende Organisation der Tagung!

ROLF WILHELM,
WOLFGANG SEELIG

Prof. Dr. Andreas Schäfer, Universität Regensburg

P
Prof. Dr. Rolf Wilhelm, Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Garching

Prof. Dr. Wolfgang Seelig, TU Darmstadt