

von Atomkernen. In zwei inspirierenden Vorträgen wurden die Untersuchungen zum Verständnis der Elementsynthese im stellaren Brennen im Gran Sasso Untergrundlabor (Heide Costantini, Genova) und in explosiven Prozessen durch Experimente mit radioaktiven Ionenstrahlen (Philip Woods, Edinburgh) vorgestellt. Während in einem Fall der Gang ins Untergrundlabor notwendig ist, um die extrem kleinen Wirkungsquerschnitte bei astrophysikalischen

Energien direkt zu messen, sind im anderen Fall die Experimente durch die nur sehr geringe Strahlintensität sehr herausfordernd. Es fand zudem eine außerordentlich gut besuchte Sitzung zum Thema „Energie für die Zukunft“ statt, in der EPS-Präsident Friedrich Wagner einleitend die verschiedenen Initiativen der EPS und DPG zu diesem Thema vorstellte und andere Experten (Sven Kullander, Gunnar Eskeland, Adrien Bidaud) die Optionen für die zukünftige Ener-

gieversorgung in Europa unter verschiedensten Aspekten mit großer Publikumsbeteiligung diskutierten. Es wurde deutlich gemacht, dass Kernenergie eine unverzichtbare Teilkomponente eines aus ökonomischer und ökologischer Sicht tragfähigen Energiekonzeptes sein muss. Aufgrund des Erfolges dieser europäischen Tagung wird derzeit eine Wiederholung alle drei Jahre in Betracht gezogen.

Reiner Krücken

Prof. Dr. Reiner Krücken, Physik Department E12, Technische Universität München, James Franck Str., 85748 Garching

# Tagungsnachlese Greifswald

## Fachverbände Extraterrestrische Physik, Plasmaphysik

**G**reifswald war Tagungsort der diesjährigen Frühjahrstagung der Fachverbände Extraterrestrische Physik, Kurzzeitphysik und Plasmaphysik. Mit insgesamt 417 Beiträgen, darunter 9 Plenarvorträgen, 36 Haupt- und Fach- sowie 159 Kurzvorträgen und über 180 Postern war die Tagung thematisch breit gefächert. Die 432 teils jungen Teilnehmer gaben der Tagung einen modernen und zeitgemäßen Charakter. Das vielfältige und abwechslungsreiche Programm, die kurzen Wege und die zentralen Anlaufstellen der Pausenversorgung ermöglichten eine hohe Interaktion aller Teilnehmer, Referenten und Organisatoren.

### Extraterrestrische Physik

Mehr als 120 extraterrestrisch forschende Physiker trafen sich in Greifswald anlässlich des Internationalen Jahres der Astronomie mit den in der Astronomischen Gesellschaft organisierten Astrophysikern zu ihrer gemeinsamen Frühjahrstagung 2009. Höhepunkt des Austauschs mit den Labor-Plasmaphysikern bildeten zwei gemeinsame Symposien, in denen zum einen die Physik der Beschleunigung von Teilchen auf hohe Energien in Weltraum und Labor im Vordergrund standen und zum anderen

die numerische Behandlung heißer Plasmen.

In einem Plenarvortrag stellte Eckart Marsch vom MPI für Sonnensystemforschung in Katlenburg-Lindau zunächst den Stand der Erforschung heißer Plasmen im Sonnensystem vor. Dazu lieferte vor allem der ESA-NASA-Satellit SOHO seit nunmehr zehn Jahren bahnbrechende Erkenntnisse. Neben der Entstehung des Sonnenwindes ist die Heizung der Sonnenkorona auf Millionen Kelvin das zweite große, bis heute ungelöste Rätsel der solaren Plasmaphysik. Auch hierzu gab es Neues zu berichten: Der japanische Satellit Hinode wies im letzten Jahr erstmals Alfvén-Wellen in weiten Regionen der Sonnenatmosphäre nach, das schwedische Sonnen-Teleskop (SST) auf Teneriffa auch in der unteren Sonnenatmosphäre. Damit ist ein wichtiger Bestandteil der Theorie koronaler Heizung durch Wellen erstmals überzeugend beobachtet, obwohl das Rätsel der Dissipation dieser Wellen in der nahezu stoßfreien Korona ungelöst ist.<sup>\*)</sup> Die Auswirkungen der Sonnenaktivität auf den interplanetaren Raum sollte das im Oktober 2006 gestartete STEREO-Projekt in dreidimensionaler Form erkunden. Leider lässt der Anstieg der Sonnenaktivität im aktuellen Zyklus immer noch auf sich warten. Trotzdem konnte

Volker Bothmer (Uni Göttingen) mit spektakulären Filmen des Heliosphären-„Imagers“ HI erstmals direkt und anschaulich zeigen, wie sich Störungen von der Sonne durch den interplanetaren Raum bis zur Erde ausbreiten. Achim Gandörfer stellte das deutsche Sonnenteleskop „Sunrise“ vor, das inzwischen seinen Jungfernflug in 35 km Höhe absolvierte. In einem zweiten Plenarvortrag erläuterte Philipp Richter (Uni Potsdam) die Eigenschaften des intergalaktischen Plasmas. Auch nach den kursierenden Hypothesen über Dunkle Materie und Energie zeigen Untersuchungen des intergalaktischen Plasmas, dass es vorwiegend baryonischer Natur ist und eine sehr geringe mittlere Dichte besitzt. Den Bogen von der Laborplasmaphysik zum Schicksal des Universums spannte der Astrophysiker Günther Hasinger im Öffentlichen Abendvortrag. Er erläuterte anschaulich anhand einer Zeitreise vom Anfang des Universums vor 13 Milliarden Jahren den Stand der kosmologischen Forschung und gab einen Ausblick auf ihre vermutliche Fortsetzung – bis zu einem kalten, dunklen Ende in ferner Zeit?

Die Zahl der zur extraterrestrischen Physik eingereichten Fachvorträge war größer denn je. Neben der Astrophysik gab es auch in der Erforschung des erdnahen Raums

\*) vgl. Physik Journal, Mai 2009, S. 18

+) vgl. den Artikel von F. Wagner auf S. 35 in diesem Heft.

und vor allem auch in der Planetenforschung spektakuläre Resultate zu berichten – erstmals mussten daher Parallelsitzungen veranstaltet werden. In einer von ihnen stellte Dmitry Titov die erste europäische Venussonde Venus Express vor, die seit April 2006 u. a. die Atmosphäre unseres Schwesterplaneten und seine Plasmaumgebung erforscht. Ernst Hauber und Diedrich Möhlmann vom DLR-Institut für Planetenforschung in Berlin berichteten über wenig bekannte kleine Vulkane auf dem Mars bzw. über flüssiges Wasser auf der Marsoberfläche. Zur Intensivierung der Suche nach extraterrestrischem Leben bildeten DLR und Helmholtz-Gemeinschaft inzwischen eine Forschungsallianz, wie Tilman Spohn, Direktor des Instituts für Planetenforschung des DLR in Berlin, berichtete. Schließlich sprach Thomas Reiter, der bekannte Astronaut und heutige DLR-Vorstand für Raumfahrtforschung und -entwicklung, vor dem gesamten Plenum über den Stand der Ausarbeitung einer deutschen Weltraumstrategie.

In seiner Mitgliederversammlung formulierte der Fachverband (FV) gemeinsam mit der Arbeitsgemeinschaft für extraterrestrische Forschung AEF e.V. und in Diskussion mit der Astronomischen Gesellschaft (deren Präsident Jürgen Dettmar die Pläne der Astronomen zur Zukunft der astrophysikalischen Forschung im Weltall vorstellte) seinen Standpunkt zu den Perspektiven der extraterrestrischen Forschung in Deutschland. Während die DFG, wie durch Stefan Krückeberg dargestellt, ihr Netz an Angeboten für junge Forscher erweitert hat, sieht der FV Nachholbedarf bei der Finanzierung von Projektideen für künftige extraterrestrische Forschungsprojekte sowie der wissenschaftlichen Nutzung von Daten aus Raumfahrtprojekten. Ohne eine Verbesserung der Situation wird es nicht gelingen, zukünftige Forschergenerationen hinreichend zu motivieren und den erreichten hohen Standard der extraterrestrischen Forschung in Deutschland zu erhalten und auszubauen. Der FV unterstützt dazu ausdrücklich

das von Gregor Morfill (MPI für Extraterrestrische Physik, Garching) vorgestellte „Strategiepapier zur Physikalischen Forschung im Weltraum“.

Jörg Büchner

## Plasmaphysik

Zu den Höhepunkten des Fachverbandes Plasmaphysik gehörte der Vortrag von Robert Wolf (IPP Greifswald) zum Wendelstein 7-X. Das Stellaratorprinzip beruht auf dem magnetischen Einschluss eines heißen Fusionsplasmas, ohne dabei größere Plasmaströme zu benötigen. Das Magnetfeld ist intrinsisch stationär mit weiteren Vorteilen, wie z. B. der Abwesenheit stromtriebener Instabilitäten. Grundsätzlich haben Stellaratoren jedoch den Nachteil, dass durch das geometrisch komplizierte Magnetfeld die notwendigen Einschlusseigenschaften sowohl für das thermische Plasma als auch für hochenergetische Ionen, die in der Fusionsreaktion entstehen, nicht einfach herzustellen sind. Die Aufgabe von Wendelstein 7-X ist es, die grundsätzliche Reaktortauglichkeit des Stellaratorprinzips nachzuweisen.<sup>+)</sup>

Norbert Kaiser (FhG, IOF Jena) berichtete über die starke Innovationskraft, die von der großen Flexibilität des Plasmas bei der Funktionalisierung optischer Oberflächen ausgeht. Plasmen sind heute unverzichtbares Arbeitsmittel und Stoffwandler zur Herstellung hochwertiger dünner Schichten und der Schlüssel für innovative Oberflächen und neue Produkte. Dabei erstreckt sich das Spektrum der Einsatzbereiche von der Beschichtung und Strukturierung von Glas bis hin zur Strukturierung und Abscheidung multifunktionaler Schichtsysteme auf Kunststoffen. Hervorragendes Beispiel ist die Ionenpolitur extrem anspruchsvoller Lithografieoptiken. Die Plasmatechnik steht mit ihrer Fülle von Anwendungsmöglichkeiten an vorderster Front der Forschung an optischen Oberflächen, deren Rolle für den Hochtechnologiestandort

Deutschland nicht hoch genug eingeschätzt werden kann.

Juergen F. Kolb (Old Dominion University, USA) berichtete spannend über neue medizinische Therapien mit ultrakurzen elektrischen Feldern. Dabei zeigte er, wie elektrische Nanosekunden-Felder hoher Stärke die Funktion und das Verhalten von Zellen beeinflussen. Diese Felder dringen in die Zellen ein und lösen eine Vielzahl von Prozessen aus. Wesentlich scheint dafür die Aufladung der Zellmembran zu sein, die dann eine Porenbildung bewirkt. Moderate Anwendungen von Feldern können zur Freisetzung von Calcium aus der Zelle führen und so die Wundheilung verbessern. Die Anwendung hoher Felder kann den programmierten Zelltod von Tumorzellen auslösen.

Die Hauptvorträge im Symposium „Interdisziplinarität: Plasma + Medizin/Biologie“ waren von besonders hohem Interesse und wurden von unerwartet vielen Teilnehmern besucht. Dies zeigte einmal mehr das Innovationspotenzial und die Bedeutung der interdisziplinären Forschung und speziell auch das Interesse am neuen Forschungsgebiet Plasmamedizin. Wegen der hohen Komplexität der Untersuchungen lässt sich dieses Forschungsfeld nur durch interdisziplinäre Forscherguppen aus Physik, Medizin, Biologie erfolgreich bearbeiten. Mit den vom BMBF geförderten Initiativen „Campus PlasmaMed“ und Zentrum für Innovationskompetenz „ZIK plasmatis“ ist am Tagungsort Greifswald die deutschlandweit höchste Konzentration an Forschungsthemen und beteiligten Instituten auf diesem Gebiet zu finden. Die Vortragenden aus Physik, Pharmazie, Medizin und Biologie berichteten in ihren Beiträgen von Niederdruckplasmen für biomedizinische Anwendungen, der Wirkung gepulster elektrischer Felder mit biologischen Zellen bis hin zu Atmosphärendruck-Plasmaquellen für biomedizinische Anwendungen.

Klaus-Dieter Weltmann

Prof. Dr. Jörg Büchner, MPI für Sonnensystemforschung, Max-Planck-Str. 2, 37191 Katlenburg-Lindau

Prof. Dr. Klaus-Dieter Weltmann, INP Greifswald