

Katlenburg-Lindau

Max-Planck-Institut für Aeronomie

Max-Planck-Straße 2, 37191 Katlenburg-Lindau

Tel. (05556) 979-0, Telefax: (05556) 979-240

E-Mail: solanki-office@linmpi.mpg.de, Internet: <http://www.linmpi.mpg.de>

0 Allgemeines

Gegenstand und Methoden der Forschung

Die Erforschung des Sonnensystems steht im Mittelpunkt mit den zwei Hauptforschungsgebieten: Sonne und Heliosphäre einerseits und Planeten einschließlich ihrer Monde und kleiner Körper andererseits. Erforscht werden insbesondere die Atmosphäre der Sonne und das interplanetare Medium, Strahlung und energiereiche Teilchen von der Sonne, die kosmische Strahlung, die Oberflächen, Atmosphären und Magnetosphären der Planeten, deren Ringe und Monde sowie Kometen und Asteroiden.

In den Magnetosphären, im Sonnenwind und in der Umgebung von Kometen werden Teilchen und Wellen von Instrumenten auf Satelliten und Raumsonden in situ gemessen. Die Untersuchung der chemischen Zusammensetzung und räumlichen Verteilung der Teilchen und ihrer Verteilungsfunktionen im Geschwindigkeitsraum sowie das Studium von Transportvorgängen, Beschleunigungsprozessen, Rekonnektion, Turbulenz und Plasmainstabilitäten stehen dabei im Vordergrund.

Die untere Atmosphäre der Sonne (Photosphäre und Chromosphäre) wird an Hand von spektropolarimetrischen Messungen sowohl vom Boden wie auch vom Weltraum aus untersucht. Dabei geht es vor allem um die Untersuchung des solaren Magnetfeldes, welches eine grundlegende Rolle für eine Vielzahl solarer Phänomene spielt. Die Korona der Sonne wird mit optischen Instrumenten im gesamten Spektralbereich vom Sichtbaren bis zum weichen Röntgenlicht vom Weltraum aus beobachtet, und ihre Plasmaeigenschaften werden mit spektroskopischen Methoden diagnostiziert.

Eine Vielzahl von Bildern wird mit Instrumenten auf Raumsonden und der Erde (CCD-Kameras, Teleskope) gewonnen zur Erforschung der Sonne, der Kometen, der Planeten (insbesondere Mars) und deren Monde. Bei der überwiegend experimentell ausgerichteten Arbeitsweise des Instituts stehen Entwicklung und Bau von Instrumenten und Gewinnung und Auswertung von Messdaten im Vordergrund. Diese Aktivitäten werden jedoch intensiv von theoretischen Arbeiten und der Bildung von physikalischen Modellen begleitet. Hier liegt das Hauptgewicht auf numerischen Simulationen.

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Direktoren: Prof. Dr. Ulrich Christensen [-467] (ab 01. 11.), Dr. Helmut Rosenbauer [-422], Prof. Dr. Sami K. Solanki [-325], Prof. Dr. Vytenis Vasyliunas [-299].

Emeritierte Wissenschaftliche Mitglieder: Prof. Sir Ian Axford, FRS, Prof. Dr. Tor Hagfors.

Auswärtige wissenschaftliche Mitglieder: Prof. Dr. Jules A. Fejer (23. 12. 2002 †), Prof. Dr. Albert A. Galeev, Prof. Dr. Johannes Geiss, Prof. Dr. Karl-Heinz Glaßmeier, Prof. Dr. Erwin Schopper.

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Geschäftsführer: Dr. Peter Czechowsky

Professoren und habilitierte Mitarbeiter: Dr. habil. Jörg Büchner, Prof. Dr. Wing-Huen Ip (beurlaubt), Prof. Dr. Klaus Jockers, Dr. habil. Horst Uwe Keller, Prof. Dr. Eckart Marsch, Prof. Dr. James F. McKenzie, Dr. habil. Jürgen Röttger (bis 28. 02.), Prof. Dr. Konrad Sauer, Prof. Dr. Kristian Schlegel (bis 31. 05.), Prof. Dr. Manfred Schüssler, Prof. Dr. Rainer Schwenn, Prof. Dr. Peter Stubbe.

Dr. Peter Barthol, Dipl.-Ing. Lothar Bemmam (bis 31. 07.), Dr. Thomas Blümchen, Dr. Reinhard Borchers, Dr. Volker Bothmer, Dipl.-Phys. Peter Börner, Dr. Werner Curdt, Dr. Patrick W. Daly, Dipl.-Math. Ingolf Dammasch, Dipl.-Ing. Rainer Enge, Dr. Markus Fränz, Dr. Fred Goesmann, Dr. Björn Grieger, Dr. Paul Hartogh, Dipl.-Phys. Hermann Hartwig, Dr. Martin Hilchenbach, Dr. Nico Hoekzema, Dr. Stubbe Hviid, Dr. Bernd Inhester, Dr. Christopher Jarchow, Dr. Jürgen Klostermeyer, Dr. Andreas Kopp (ab 01. 10.), Dr. Axel Korth, Dr. Jörg-Rainer Kramm, Dr. Natalia Krivova (ab 01. 08.), Dr. Norbert Krupp, Dr. Andreas Lagg, Dr. Stefano Livi (beurlaubt), Dr. Urs Mall, Dr. Wojcieck Markiewicz, Dr. Davina Markiewicz-Innes, Dr. Claudia-Veronika Meister (ab 15. 04.), Dipl.-Ing. Reinhard Müller, Dipl.-Phys. Andreas Nathues, Dr. Erling Nielsen, Dr. Bernd Nikutowski (bis 31. 12.), Dr. Fabrice Portier-Fozzani, Dr. Michael L. Richards, Dr. Arne K. Richter, Tino Riethmüller (ab 01. 09.), Dr. Michael Rietveld, Dr. Reinhard Roll, Dr. Dieter Schmitt (Research School), Dr. Udo Schühle, Dipl.-Phys. Ilse Sebastian, Dr. Joachim Segsneider (ab 01. 02.), Dr. Holger Sierks, Dipl.-Ing. Li Song, Dr. Dietrich Stratmann (bis 30. 09.), Dipl.-Ing. Istvan Szemerey, Dr. Nicolas Thomas, Dr. Hellmuth Timpl, Dr. Dimitri Titov, Dipl.-Ing. Georg Tomasch, Dr. Stefan Werner, Dr. Thomas Wiegmann (ab 01. 06.), Dr. Klaus Wilhelm (bis 28. 02.), Dr. Manfred Witte, Dr. Bernd Wöbke (Gmelin Institut), Dr. Joachim Woch, Dr. Helmut Zapf.

Doktoranden:

Siehe „Abgeschlossene“ und „Laufende“ Dissertationen

Sekretariat und Verwaltung:

Sekretariate der Direktoren: Sabine Deutsch, Susanne Kaufmann, Rosemarie Röttger, Barbara Wieser.

Sekretariate: Anja Behrens, Gerlinde Bierwirth, Marianne Ebbighausen (bis 31. 12.), Marieta Eickemeier, Petra Fahlbusch, Elke Hartmann, Beatrix Hartung, Christiane Heise, Karin Kellner, Helga Oberländer, Karin Peschke, Helga Reuter, Ingrid Schrader (bis 30. 06.), Sibylla Siebert-Rust, Ute Spilker, Sabine Stelzer, Margit Steinmetz, Andrea Vogt.

Verwaltung: Andreas Poprawa (Leitung), Jürgen Bethe, Bernhard Bleckert (Altersteilzeit), Edith Deisel, Martina Heinemeier, Renate Heitkamp, Roswitha Komossa, Andrea Macke, Christiane Neu, Inge Reuter, Martina Schlemme (ab 14. 06.), Dorothee Schreiber, Nadine Teichmann (ab 01. 02.), Andrea Werner.

Bibliothek: Inge Kraeter, Renate Meusel

Einkauf: Klaus-Dieter Hagen (bis 31. 12.), Monika Majunke, Ilse Schwarz, Christina Thomitsek, Bernhard Vogt.

Technisches Personal:

Abteilung EDV: Leitung: Dr. Iancu Pardowitz.

Andreas Blome (ab 01. 11.), Bernhard Brauner (ab 01. 08.), Michael Bruns, Peter Fahlbusch, Lothar Graf, Terrence Ho, Dr. Georg Kettmann, Christine Ludwig, Dipl.-Math. Helmut Michels, Godehard Monecke, Adolf Piepenbrink, Jürgen Wallbrecht, Bernhard Wand (bis 30. 04.).

Dokumentation, Konstruktion: Leitung: Wolfgang Engelhardt

Anita Brandt, Bernd Chares, Bernhard Goll (Altersteilzeit), Marianne Krause, Jürgen Wedekind, Mona Wedemeier (ab 01.04.)

Laboratorien: Leitung: Dr. Helmut Zapf

Günther Auckthun, Walter Böker, Waltherus Boogaerts, Dipl.-Ing. Irene Büttner, Eberhard Michael Clement, Dipl.-Ing. Arne Dannenberg, Werner Deutsch, Klaus-Dieter Eulig (bis 31. 01.), Andreas Fischer, Dipl.-Ing. Henning Fischer, Dietmar Germerott, Klaus-Dieter Gräbig, Manfred Güll, Dipl.-Ing. Klaus Heerlein, Peter Hemmerich, Hendrik Jakob (bis 31. 12.), Heinz Günter Kellner, Wolfgang Kühn, Wolfgang Kühne, Dipl.-Ing. Alexander Loose, Olaf Matuscheck, Dipl.-Ing. Reinhard Meller, Markus Monecke, Oliver Küchemann, Wolfgang Neumann, Jürgen Nitsch, Dipl.-Ing. Henry Perplies, Dipl.-Ing. Borut Podlipnik, Klaus-Dieter Preschel, Waltraut Reich, Dipl.-Ing. Claudius Römer, Rolf Schäfer (bis 31. 12.), Helmut Schild, Gustav-Adolf Schlemm, Dipl.-Ing. Jan C. Schröder (bis 31. 01.), Helmut Schüddekopf, Dipl.-Ing. Hartmut Sommer, Michael Sperling, Dipl.-Ing. Eckhard Steinmetz, Ulrich Strohmeier, Thomas Tzscheetzsch, Daniel Windler, Wolfgang Wunderlich.

Werkstätten, Haustechnik, Ausbildung: Leitung: Dipl.-Ing. Volker Thiel

Feinmechanik: Egon Pinnecke, Hermann Arnemann, Hans-Joachim Gebhardt, Ernst-Reinhold Heinrichs, Dietmar Hennecke, Detlef Jünemann, Roland Mende, Norbert Meyer, Werner Steinberg.

Schlosserei: Hans-Joachim Heinemeier.

Galvanik-Siebdruck: Hans-Adolf Heinrichs, Mathias Schwarz, Joachim Weiß (bis 30. 09.), Walter Wächter.

Haustechnik: Horst Heise, Michael Hilz, Peter Mutio, Mario Reich, Mario Strecker, Karl-Heinrich Deisel, Herbert Ellendorff, Werner Hundertmark, Helge Aue, Martin Heinrich, Martin Schröter, Rober Uhde, Hans-Dieter Waitz.

1.2 Instrumente und Rechenanlagen

Das Institut verfügt über ein Rechenzentrum mittlerer Größe, welches UNIX-Rechner (SUN, COMPAQ) im wesentlichen zur Auswertung von Satelliten-Daten benutzt.

1.3 Gebäude und Bibliothek

In unserer Bibliothek werden 122 lfd. Zeitschriften geführt.

2 Gäste, Lehr- und Gremientätigkeit

Detaillierte Angaben dazu für die Jahre 2000 und 2001 findet man im Jahresbericht des Max-Planck-Instituts für Aeronomie, der alle zwei Jahre erscheint. Siehe http://www.linmpi.mpg.de/publikationen/taetigkeitsbericht_2000+2001.pdf.

3 Wissenschaftliche Arbeiten

3.1 Sonne und Heliosphäre

3.1.1 Sonne und Heliosphäre als magnetisch gekoppeltes System

Die magnetische Aktivität der Sonne führt zu einer starken Variabilität des Flusses von Teilchen und Energie in der Heliosphäre. Das hat weitreichende Konsequenzen, auch für die Erde, zum Beispiel für Kommunikations- und Navigationssysteme, ebenso wie für die Aktivitäten von Menschen im Weltraum und möglicherweise für die Langzeitvariationen des Erdklimas.

Jüngste Daten von Weltraumsonden wie SOHO (Solar and Heliospheric Observatory) sowie bodengebundene Beobachtungen und theoretische Untersuchungen haben neue Perspektiven für die Sonnenphysik eröffnet. Die ausgedehnte Atmosphäre der Sonne, die sich von der sichtbaren Oberfläche über die Korona tief in den interplanetaren Raum erstreckt und so die Heliosphäre erzeugt, stellt sich als ein extrem komplexes und dynamisches System heraus, das einen weiten Bereich von räumlichen und zeitlichen Skalen umfaßt. Das Magnetfeld der Sonne ist das einigende „Band“, bildet eine Vielzahl von Strukturen aus und verknüpft die verschiedenen Schichten der als Sonnenwind expandierenden Atmosphäre. Diese muß deswegen als ein ganzheitliches und gekoppeltes System aufgefaßt und auch als solches erforscht werden.

Dieser Herausforderung begegnet das MP Ae dadurch, daß es die Sonnenatmosphäre als ganze zum vorrangigen Ziel der Forschung für das nächste Jahrzehnt macht. Hauptziel ist es, die physikalischen Prozesse zu verstehen, welche eng mit dem Magnetfeld verbunden sind und von ihm dominiert werden. Dieser Ansatz erfordert Messungen über weite Bereiche von Wellenlängen (vom extrem-ultravioletten Licht über das Infrarote bis zum Submillimeterbereich), von räumlichen Skalen (von unter 100 km, der typischen Größe photosphärischer Elemente des magnetischen Flusses, bis hin zum Sonnenradius von 700 000 km), sowie von zeitlichen Skalen (von Sekunden, den plasmadynamischen Zeitskalen, bis hin zu elf Jahren, der Dauer eines Sonnenzyklus).

Die notwendige Datenüberdeckung soll durch eine Serie von Projekten und Missionen sichergestellt werden. Sie beginnt mit einer Teilnahme am optischen Instrumentenpaket für die NASA-Mission STEREO (Solar-Terrestrial-Relations Observatory) mit Start im Jahr 2005, die sich auf das Studium von koronalen Massenauswürfen aus der Korona und die dreidimensionale Struktur der Sonnenkorona konzentriert.

Danach werden im Verlauf dieser Dekade die beiden folgenden Projekte im Vordergrund der Aktivitäten am MP Ae stehen:

- „Sunrise“, ein ballongetragenes Teleskop der Meter-Klasse, das Bilder mit einer Winkelauflösung von 0.05'' bei 200 nm sowie Spektren und Messungen des Magnetfelds in der Sonnenatmosphäre liefern wird. Sunrise ist ein Projekt zwischen Deutschland, den USA und Spanien.
- „Solar Orbiter“, eine Raumsonde, welche sich der Sonne bis auf 45 Sonnenradien (etwa ein Fünftel des Erde-Sonne Abstandes) nähern wird, um Messungen von Plasma-Parametern zu erhalten, Bilder sowie Spektren aufzunehmen und Magnetfeldmessungen mit hoher räumlicher Auflösung in allen Schichten der Sonnenatmosphäre zu machen. Die Mission Solar Orbiter ist, bei einem Start zwischen 2011 und 2012, Bestandteil des Wissenschaftsprogramms der ESA. Studien betreffend vorläufiges Spacecraft-Design, kritische Technologien sowie Wärme- und Strahlungsbelastung haben begonnen.

Weitaus kleinere Beteiligungen werden an Missionen, wie zum Beispiel dem Solar Dynamics Observatory (SDO) der NASA, im Rahmen der vorhandenen Ressourcen angestrebt. Diese Missionen sollen von einem Programm bodengebundener Beobachtungen begleitet werden, insbesondere für Messungen im Infrarot-Spektralbereich, der für das Studium des solaren Magnetfeldes sehr geeignet ist. Es ist geplant, für das neue deutsche Flaggschiff unter den Sonnentelestopen, GREGOR, das auf Teneriffa stehen wird (Fertigstellung im

Zeitraum 2005–2006), ein Infrarot-Polarimeter bereitzustellen. Ausführliche numerische Simulationen der relevanten physikalischen Prozesse (wie zum Beispiel Magnetokonvektion mit Strahlungstransport, kraftfreie Extrapolationen des Magnetfelds, kinetische Prozesse und Rekonnexion) werden die Grundlage und den Hintergrund für die Analyse und Interpretation der Daten bilden.

3.1.2 Laufendes Programm der Sonnen- und Heliosphären-Physik

Das MPAe-Forschungsprogramm im Bereich Sonne und Heliosphäre hat sich im Laufe der Jahre stark entwickelt. Das Institut begann diese Forschungen im wesentlichen in der Heliosphärenphysik mit erfolgreichen Beiträgen zu Helios 1 und Helios 2, Ulysses und der SOHO Mission (hauptsächlich mit elektrostatischen Plasma-Analysatoren und Flugzeit-Massenspektrometern). Mit SOHO wurde eine neue Richtung in der Sonnenforschung im Institut eingeschlagen mit der Beteiligung an Fernerkundungs-Instrumenten, nämlich durch Beiträge zu den LASCO-Koronagraphen sowie durch die Projektleitung (principal investigatorship) beim hochauflösenden EUV-Spektrographen SUMER (Solar Ultraviolet Measurements of Emitted Radiation). Seitdem hat sich der Schwerpunkt der Aktivitäten noch weiter hin zum Bau und Betrieb von Instrumenten zur Fernerkundung der Sonne und der Interpretation der zugehörigen Daten verlagert, wie auch hin zu der dafür relevanten Theorie. Das bedeutet eine Verschiebung weg von der Heliosphäre hin zur Sonne selbst.

Gegenwärtig wird ein breites Spektrum von Themen am Institut bearbeitet:

1. Magnetokonvektion: Spektropolarimetrie und MHD-Simulationen

Spektropolarimetrische Beobachtungen, im Wesentlichen mit den Instrumenten auf den kanarischen Inseln aber auch mit dem Michelson Doppler Imager (MDI) auf SOHO, werden benutzt, um das Magnetfeld der Sonne zu untersuchen. Ein neues IR-Polarimeter wird diesen Forschungszweig verstärken. Die Datenanalyse wird mit einem numerischen Inversionsprogramm durchgeführt. Theoretische Unterstützung wird dabei durch numerische Simulationen geleistet. Die früheren 2D-Simulationen sind nun durch einen 3D-Code für MHD mit Strahlungstransport ersetzt worden.

2. Chromosphäre und Übergangsregion: EUV Spektroskopie

SUMER hat eine riesige Datenmenge von exzellenten Spektren für eine Vielzahl von solaren Ereignissen und Strukturen erzeugt und ermöglicht auch weiterhin neue Beobachtungen. Diese Daten werden sowohl in Lindau als auch anderswo auf verschiedenste Art und Weise analysiert. Die Untersuchungen haben zum Beispiel starke Hinweise für die Allgegenwärtigkeit von magnetischer Rekonnexion auf der Sonne ergeben und zum ersten Mal die Quellen des Sonnenwinds im Detail im Netzwerk aufgefunden gemacht.

3. Korona und magnetische Aktivität: EUV-Spektroskopie und Koronagraphie

SUMER liefert aber auch Informationen über die „normale“ ruhige Korona (mit Temperaturen von 1–2 Million K), ebenso wie über energiereiche Ereignisse (Flares bei 5–10 Million K). Das Hauptgewicht im Jahr 2002 lag bei der Erforschung von oszillierenden heißen magnetischen Bögen.

LASCO liefert weiterhin Koronagraphenbilder, welche es erlauben, kurz- und langzeitige Veränderungen der Sonnenkorona zu studieren. Zur Zeit werden Tomographietechniken im Institut entwickelt und an Hand von solchen Daten getestet.

4. Heliosphäre: In-situ Messungen und kinetische Theorie

Ulysses in seinem fast senkrechten (zur Ebene der Ekliptik) Orbit um die Sonne hat nun schon mehr als einen Sonnenzyklus lang die Heliosphäre in ihrer dritten Dimension erforscht. Die Teilcheninstrumente EPAC (energetic particle instrument) und SWICS (Solar Wind Ion Composition Spectrometer) liefern weiterhin umfangreiche Datensätze, die ausführlich ausgewertet werden, um globale Eigenschaften des Sonnenwinds und ihre Veränderungen im Verlauf des Sonnenzyklus zu untersuchen. Die fortlaufenden Messungen von neutralem interstellarem Helium, das ins innere Sonnensystem eindringt, mit Hilfe des GAS-Instruments auf Ulysses hat die bisher präzisesten Daten über die Eigenbewegung des Sonnensystems durch das umgebende interstellare Medium geliefert.

Die mit Helios gemessenen Geschwindigkeitsverteilungen der Ionen und Elektronen im Sonnenwind bleiben einzigartig und werden daher immer noch untersucht, insbesondere im Hinblick auf kinetische Mikroinstabilitäten und Welle-Teilchen-Wechselwirkungen. Deren Relevanz für die Koronaheizung wurde ebenfalls intensiv analysiert. Neuartige kinetische Modelle sind für die Korona und den Sonnenwind entwickelt und mit den SOHO Resultaten verglichen worden.

5. Sonne-Erde Beziehungen: Koronagraphie und Sonnenausstrahlung

LASCO hat das bisher bei weitem umfangreichste Archiv von Massenauswürfen aus der Korona (CME, coronal mass ejection) geliefert, welche die Hauptursache von Störungen in der unmittelbaren Umgebung der Erde sind (Weltraumwetter). Am MP Ae wird zu beidem, Ursache sowie Auswirkung von CMEs, intensiv geforscht.

Das VIRGO-Instrument auf SOHO liefert die genauesten Aufzeichnungen der gesamten Ausstrahlung der Sonne. Die Arbeit am Institut konzentriert sich darauf, die Ursachen für Strahlungsschwankungen zu verstehen und die Sonnenausstrahlung auch für solche (historische) Zeiten zu rekonstruieren, in denen keine direkten Messungen zur Verfügung standen. Vergleiche mit den Variationen des Erdklimas werden ebenfalls angestellt.

6. Sonneninneres: Dynamotheorie und Helioseismologie

Die Dynamik von Strömung und Magnetfeld in der Konvektionszone der Sonne und anderer Sterne ist Gegenstand von theoretischen Studien und numerischen Simulationen. Auch werden einige Arbeiten durchgeführt zur Dynamotheorie und zu Helio- sowie Astero-Seismologie, Gebiete, die in der Zukunft jedoch einer noch verstärkten Zuwendung bedürfen.

(Solanki, Marsch)

3.2 Planeten und Kometen

3.2.1 Mars

Nach dem Erfolg der Mars-Pathfinder Mission 1997 wurde Mars ein wichtiges Studienobjekt am MP Ae. Anfangs konzentrierten sich die Untersuchungen auf die Analyse der erhaltenen Bilder und auf die Vorbereitung von weiteren Landegeräten (Mars Polar Lander und Mars 2001 Lander). Das Scheitern dieser amerikanischen Landeprojekte wurde kompensiert durch eine stärkere Beteiligung an der Mars Express Mission der ESA. Die Arbeiten konzentrierten sich auf das Mikroskop für das Beagle2-Landegerät, die Flugzeit-Elektronik für das Orbiter-Experiment ASPERA-3 (Analyzer of Space Plasmas and Energetic Atoms), Entwicklung von Programmen zur Analyse der Orbiter-Experimente HRSC (High Resolution Stereo Camera), FPS (Planetary Fourier Spectrometer) und OMEGA (abbildendes Spektrometer), und auf die Unterstützung bei der Kalibration von FPS. Die Anstrengungen wurden ergänzt durch numerische Modellierungen und eine Erweiterung des Forschungshintergrundes. Ferner wurden zwei neue Projekte der Modellierung von Langzeitveränderungen des Marsklimas begonnen, die von der DFG unterstützt werden.

Im Zusammenhang mit der Vorbereitung für den Mars Polar Lander wurde die Rolle von Wassereis in der Oberflächenschicht des Marsbodens untersucht. Von besonderem Interesse ist der Ursprung der Vieleckstrukturen, die im Südpolargebiet beobachtet werden. Wie auf der Erde weisen diese Strukturen auf das Vorhandensein von Wassereis im Boden hin. Das Wassereis erhöht die Wärmeleitfähigkeit des Regolith und vermindert auf diese Weise die jahreszeitliche Kondensation von CO_2 . Ein neuentwickeltes zweidimensionales Modell berücksichtigt Kondensation und Sublimation von CO_2 und erlaubt die selbstkonsistente Behandlung des thermischen Verhaltens des Regolith und der jahreszeitlichen Veränderungen der Atmosphäre.

Die Untersuchungen der Eigenschaften des Aerosols in der Marsatmosphäre wurden fortgeführt. Verschiedenen Methoden zur Bestimmung des Aerosolgehalts von einer Umlaufbahn wurden entwickelt und auf Daten angewendet. 1. Die Schattenmethode nutzt die Tatsache aus, daß Teile der Oberfläche, die im Schatten liegen, nur durch Strahlung beleuchtet wer-

den, die an den Aerosolteilchen gestreut wurde. Die optischen Eigenschaften der Teilchen können aus der Helligkeit und Farbe der Schatten mit geeigneten Modellen des Strahlungs- transports bestimmt werden. Daten von Viking Orbiter und Lander wurden verglichen. 2. Die neu entwickelte Methode der Sondierung des Aerosols im 2.7 μm -Band von CO_2 wurde auf Daten von ISO (Infrared Space Observatory) angewendet. Die optische Tiefe und Skalenhöhe des Aerosols wurden bestimmt. Dieselbe Methode soll auf bessere, räumlich aufgelöste Messungen der Infrarotspektrometer PFS und OMEGA auf Mars-Express angewendet werden. 3. Beobachtungen des Kontinuums in Spektren, die unter verschiedenen Emissionswinkeln bei niedrigem Sonnenstand aufgenommen wurden, erwiesen sich als die besten Quellen für eine eindeutige Charakterisierung der Aerosoleigenschaften. Dieses Werkzeug wird auch von anderen Geräten auf Mars Express benutzt werden, um Daten der Oberflächenmineralogie vom Effekt des Aerosols zu befreien.

Die Mikrowellengruppe am MP Ae entwickelt moderne Echtzeit-Heterodyn-Spektrometer mit hoher spektraler Auflösung. Sie ist an zwei Projekten der Submillimeter-Astronomie beteiligt: HSO (Herschel Space Observatory, früher FIRST: Far Infrared Space Telescope), die vierte Eckstein-Mission der ESA in ihrem „Horizon-2000“-Programm, und SOFIA (Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy). HSO ist ein strahlungsgekühltes 3.5-m-Teleskop im Weltraum mit Detektoren, die mit flüssigem Helium gekühlt werden. SOFIA, eine Kooperation mit den USA, besteht aus einem 2.7-m-Teleskop, welches mit einer Boeing 747 in die Stratosphäre getragen wird. SOFIA soll 2004 mit der Arbeit beginnen, einige Jahre vor HSO. Verglichen mit HSO arbeitet SOFIA unter schlechteren Beobachtungsbedingungen, aber mit beträchtlich größerer Flexibilität, weil die Geräte zwischen den Flügen zugänglich sind. Bei SOFIA ist das Institut am Projekt GREAT (German Receiver For Astronomy at THz Frequencies) beteiligt und liefert zwei Chirp-Transform-Spektrometer. HSO hat drei Instrumente an Bord. Zum Heterodyne-Instrument for the Far-Infrared (HIFI) leisten wir wesentliche Beiträge zum Breitband-Spektrometer (WBS).

Das wissenschaftliche Interesse richtet sich dabei auf die Physik der Kometen und Planeten. Ein Forschungsschwerpunkt besteht in der Bestimmung atmosphärischer Höhenprofile von Wasserdampf und seiner Isotope sowie von Spurenstoffen. Außerdem nahm die Gruppe an zwei Vorschlägen von Planetenorbitern teil: der CNES Premier Orbiter (Martian Atmosphere Microwave Brightness Observer, MAMBO) und der NASA Mars Scout (Mars Volcanic Emission and Life, MARVEL). Beide Geräte sollen die Marsatmosphäre vom Boden bis 130 km Höhe sondieren, wobei MAMBO auf die Zirkulation und MARVEL auf die Zusammensetzung der Atmosphäre spezialisiert ist. Die Arbeit an MAOAM (Martian Atmosphere: Observation and Modelling), gefördert vom DFG-Schwerpunkt „Mars und die terrestrischen Planeten“, begann 2002. Gegenwärtig beschreibt dieses Modell die Temperatur und die Strömungen in einer staubfreien Atmosphäre. Hierzu sollen Staub, chemische Reaktionen und Strahlungstransport ohne LTE hinzugefügt werden. In einer späteren Phase sollen Datenassimilationstechniken eingefügt werden.

3.2.2 Erdmond

Im Sommer 2002 hat das MP Ae das Flugmodell des Spektrometers SIR für die ESA SMART-1-Mission zum Mond abgegeben. Das Spektrometer arbeitet von 0.94–2.4 μm . Es wird die Mondoberfläche mit mittlerer Auflösung spektroskopieren und die räumliche Verteilung der Zusammensetzung und Mineralogie der Mondoberfläche liefern. Hiermit können verschiedene Vorstellungen von der Entstehung des Mondes getestet werden.

3.2.3 Merkur

Mitarbeiter des MP Ae haben starken Anteil an den Vorstudien für die Mission Bepi-Colombo zum Planeten Merkur, einer weiteren Eckstein-Mission der ESA. Im Rahmen von INTAS wird ein Projekt in Zusammenarbeit mit dem Institut für Weltraumforschung (Moskau) durchgeführt, das die Entwicklung eines Photopolarimeters mit hoher Auflösung und seinen Einsatz zum Erstellen von polarimetrischen Karten des Merkur mit bodengebundenen Teleskopen vorsieht. Daten wurden im Mai und Oktober erhalten.

3.2.4 Venus

Das Interesse an Studien des Planeten Venus ist in den letzten beiden Jahren neu erwacht. Die Mission Venus Express der ESA soll den gleichen Bus wie die Mission Mars Express mit vorhandenen Experimenten verwenden und im Jahr 2005 starten. Die Atmosphäre der Venus, ihre Plasmaumgebung sowie einige Aspekte ihrer Geologie und Oberflächenphysik sollen von einer polaren Bahn um Venus studiert werden. Eine Kombination von spektroskopischen (Fourierspektrometer PFS) und abbildenden (Venus monitoring Camera VMC) Geräten vom UV bis zum mittleren Infrarot sowie ein niederfrequentes Radar (VENSIS) zum Studium der unter der Venusoberfläche liegenden Schichten und Teilchendetektoren für neutrale und geladene Teilchen (ASPERA) werden eine globale Erforschung der Venus ermöglichen.

3.2.5 Äußere Planeten und ihre Monde

Die Cassini/Huygens-Sonde flog auf dem Weg zum Saturn im Dezember 2000 an Jupiter vorbei. Das MP Ae hat zu den Experimenten MIMI (Magnetospheric Imaging Instruments) und UVIS (Ultraviolet Imaging Spectrometer) beigetragen. MIMI lieferte Bilder energetischer neutraler Atome von der Jupitermagnetosphäre und registrierte frisch ionisiertes SO_2^+ weit stromaufwärts von Jupiter. Es war möglich, Plasmaprozesse an der Grenze der Jupitermagnetosphäre und Mechanismen zur Freisetzung energetischer Teilchen aus der Magnetosphäre in den interplanetaren Raum zu studieren. Der Jupitermond Io ist die Hauptquelle für schwere Ionen und Atome. Das freigesetzte Material bildet den Io Plasma Torus (IPT). IPT-Beobachtungen mit UVIS zeigen erstaunlich langsame Veränderungen im Ionisationszustand des IPT. Ergänzende Beobachtungen mit erdgebundenen Teleskopen und dem Zweikanal-Fokalreduktor des MP Ae bestätigen diese langsamen Veränderungen. Theoretische Arbeiten zeigen, daß in Abhängigkeit von der Massenproduktion im Torus viele verschiedene stabile Zustände des IPT möglich sind.

Die Analyse von Daten des Galileo Energetic Particle Detector (EPD) wurde fortgesetzt. Die Neutraldichte des Io-Torus konnte indirekt durch Messung der fehlenden ionisierten Teilchen bestimmt werden, die durch Ladungsaustausch neutralisiert wurden. Mit derselben Technik konnte ein überraschend dichter neutraler Torus des Jupitermondes Europa nachgewiesen werden. Betrachtet man die Daten von EPD in ihrer Gesamtheit, so erhält man ein globales Bild der Jupitermagnetosphäre, welches die Mechanismen der Diffusion und des Verlusts von Teilchen in der inneren Magnetosphäre beschreibt. Instabilitäten ähnlich den terrestrischen Teilstürmen und die Existenz einer neutralen Linie in Jupiternähe wurden gefunden. Aufnahmen der Jupiteraurora, die vom Hubble Space Telescope erhalten wurden, werden gegenwärtig mit Daten von EPD verglichen, um die Ursache der Jupiteraurora besser zu verstehen.

Zu den größeren Entdeckungen der ESA-Mission ISO (Infrared Space Observatory) gehört der Nachweis von Wasser in der Hochatmosphäre der großen Planeten und des Saturnmondes Titan. Da Wasser in diesen Atmosphären ausfriert, muß das beobachtete Wasser von außen in die Atmosphäre gelangen, es könnte z. B. von einfallenden Kometen stammen. Das Heterodyn-Spektrometer HIFI (siehe oben) könnte helfen, diese Frage zu klären.

Die Huygens-Sonde ist Teil der Cassini-Mission. Sie soll in die Atmosphäre von Titan eindringen. Das MP Ae ist am DISR-Experiment (Descent Imager/Spectral Radiometer) beteiligt, welches das Strahlungsfeld des in der Atmosphäre gestreuten Lichts (sichtbarer Spektralbereich und nahes Infrarot) messen wird, um die Eigenschaften von Titans Aerosol zu bestimmen. Hierzu wurden Modellrechnungen durchgeführt. Außerdem wurde das Portable University Model of the Atmosphere (PUMA) auf die Titanatmosphäre angewandt, um atmosphärische Strömungen zu berechnen und Windgeschwindigkeiten abzuschätzen. Auf diese Weise kann die Abstiegsbahn der Huygens-Sonde in der Titanatmosphäre besser vorausgesagt werden, die von besonderer Wichtigkeit für das Gelingen des Huygensabstiegs ist.

3.3 Kometen

3.3.1 Kometenphysik mit Rosetta

Das Ziel der Rosettamission war ein Rendezvous mit Komet 46P/Wirtanen. Während der achtjährigen Reise zum Kometen sollte die Sonde an zwei Asteroiden, Otowara und Siwa, vorbeifliegen. Komet Wirtanen sollte im November 2011 erreicht werden, wenn er sich im Aphel befindet. Die Sonde sollte dem Kometen 18 Monate lang auf seiner Reise zum Perihel folgen. Ein Landegerät sollte sich vom Rosetta Orbiter trennen und versuchen, auf dem Kern zu landen. Wegen Schwierigkeiten mit der Trägerrakete hat ESA den Start abgesagt. Es wird nun nach einem neuen Zielkometen gesucht. Das MP Ae hat zu folgenden Experimenten beigetragen: CONSERT (Comet Nucleus Sounding Experiment by Radio-wave Transmission) ist ein Radarsystem und besteht aus Empfängern und Transmittern auf dem Orbiter und auf dem Lander. Es bestimmt die Abschwächung und Zeitverzögerung beim Durchgang des Radarsignals durch den Kometenkern und gibt damit Aufschluß über seine innere Struktur. MIRO (Microwave Instrument for the Rosetta Orbiter) ist ein Chirp-Transformations-Spektrometer zum Studium der Emissionen der Kometenoberfläche zwischen 0.5 und 1.6 mm Wellenlänge mit der Aufgabe, die Häufigkeit der wichtigsten Moleküle zu bestimmen und zu beobachten, wie sie in Abhängigkeit vom Abstand zur Sonne von der Kernoberfläche sublimieren. OSIRIS (Optical, Spectroscopic, and Infrared Remote Imaging System) besteht aus einer Teleobjektivkamera zur Untersuchung der Struktur des Kometenkerns und einer Weitwinkelkamera zur Untersuchung der umgebenden Koma. ROSINA (Rosetta Orbiter Spectrometer for Ion and Neutral Analysis) besteht aus zwei Massenspektrometern. Hierbei ist die Massenauflösung hoch genug, um die vielen Moleküle gleicher Massenzahlen, wie z. B. CO und N₂, zu unterscheiden. Der Beitrag des MP Ae ist ein RTOF (Reflecting Time of Flight Spectrometer), für hohe Empfindlichkeit im Massenbereich 1–300 amu und mittlere Massenauflösung. Die Arbeiten am Landegerät wurden im Institut koordiniert und der Gaschromatograph mit Massenspektrometer COSAC (Cometary Sampling and Composition experiment) für das Landegerät beigestellt.

3.3.2 Bodenbeobachtungen von Kometen im sichtbaren Wellenlängenbereich

Wenige Kometen werden mit Raumsonden beobachtet. Bodenbeobachtungen erlauben, mehr Kometen zu untersuchen, insbesondere die hellen Kometen mit parabelnahen Bahnen, deren Erscheinung nicht ausreichend lange im Voraus bekannt ist, um eine Sonde zu ihnen zu schicken. Der Zweikanal-Fokalreduktor des MP Ae war sechs Jahre lang am 2-m-*Zeiss-Teleskop* des *Pik Terskol-Observatoriums* im Nordkaukasus (Rußland). Er erlaubt das gleichzeitige Studium zweier Wellenlängenbereiche. Das MP Ae hat Zugang zum Teleskop für kometarye Studien. Eine Aufgabe der letzten Jahre war das Studium des Kometenstaubes. Bilder der Helligkeit und Polarisation des Kometenstaubes der relativ hellen Kometen 1999 S4 und 2001 WM1 wurden aufgenommen. Besonders interessant war Komet S4, der sich während der Beobachtungen auflöste. Es war auch möglich, Komet 46P/Wirtanen während seines letzten Periheldurchgangs im August 2002 zu beobachten.

3.3.3 Das Chirp-Transformations-Spektrometer am Heinrich-Hertz-Radioteleskop in Arizona, USA

Ein Chirp-Transformations-Spektrometer (siehe oben) wurde als Instrument zur allgemeinen Benutzung dem Heinrich-Hertz-Submillimeter-Teleskop zu Verfügung gestellt. Dafür erhält das MP Ae Beobachtungszeit. Komet 2001 WM1 wurde beobachtet vom 11. November bis 7. Dezember (gleichzeitig mit den optischen Beobachtungen vom *Pik Terskol*). Die folgenden molekularen Übergänge wurden gefunden: HCN (4-3), HCN (3-2) und CS (7-8).

3.3.4 Komet Borrelly, sein Kern und seine Koma

Deep Space 1, eine Technologie-Weltraummission der NASA im Rahmen ihres New Millennium-Programms, wurde am 24. Oktober 1998 gestartet. Diese Sonde flog am 22. September 2001 am Kometen Borrelly im Abstand von 2174 km vorbei. Bilder des Kometenkerns und der inneren Staubkoma und andere wissenschaftlichen Daten, z. B. Energiespektren

von kometaren Ionen und Elektronen, wurden während des Vorbeiflugs erhalten. Gleichzeitig wurde der Komet vom Pik Terskol-Observatorium beobachtet. Erdgebundene Bilder der kometaren Staubkoma werden in Kombination mit den Bildern der Sonde helfen, die räumliche Verteilung der aktiven Gebiete auf dem Kern und der von ihnen ausgehenden Gas- und Staubstrahlen (Jets) einzugrenzen. Auf diese Weise erfahren wir mehr über die Natur der Kometenkerne und ihrer Aktivität.

3.3.5 Kometenstaub

In den letzten Jahren hat es größere Fortschritte bei der Berechnung der Streueigenschaften von Staub auf atmosphärenlosen Körpern (Asteroiden, Monde) gegeben. Es gibt aber immer noch Probleme bei der Berechnung der Streuung an Regolith, weil es schwierig ist, die elektromagnetische Wechselwirkung von in engem Kontakt befindlichen Staubkörnern zu berücksichtigen. Die Berechnung kometarer Staubteilchen kann als erster Schritt für solche Modelle angesehen werden, denn sie bewegen sich frei im Weltraum ohne gegenseitigen Kontakt und die Staubatmosphäre der Kometen ist immer optisch dünn. Die Polarisation von Kometenstaub und planetarem Regolith ist negativ bei kleinen Phasenwinkeln (der sogenannte negative Zweig der Polarisation). Um den Grund hierfür zu finden, haben wir die Streueigenschaften von Teilchenaggregaten berechnet, die aus Kugeln bestehen. Der negative Zweig entsteht nur, wenn die Größe der Monomere vergleichbar ist mit der Wellenlänge. Der negative Zweig ist ausgeprägter, wenn die Teilchen durchsichtiger und/oder dichter gepackt sind. Diese Abhängigkeiten werden benutzt, um Beobachtungen der Polarisation des Kometenstaubs und ihre Wellenlängenabhängigkeit qualitativ zu erklären. (Projekt gefördert im Rahmen des Schwerpunktprogramms „Mars und die terrestrischen Planeten“)

3.3.6 Massen- und Energiegleichgewicht in der Oberflächenschicht eines Kometenkerns

Da Kometenkerne überwiegend aus Wassereis bestehen, ist die Sublimation und Rekondensation von Eis wichtig für das Massen- und Energiegleichgewicht der Oberfläche eines Kometenkerns. Theoretische Modelle wurden entwickelt, die den Massen- und Wärmetransport in einem flüchtigen porösen Medium zu studieren gestatten. In einem zweiten Schritt wurde der Strahlungstransfer in einer solchen Oberflächenschicht mitberücksichtigt. Nur Regolith, der aus relativ großen Kern-Mantel-Teilchen oder aus Aggregaten von Kern-Mantel-Teilchen besteht, kann die rote Farbe des Kometenkerns erklären. Unter bestimmten Umständen können Eis-Staub-Mischungen dunkler sein als eisfreier Regolith. Als wichtige Anwendung wurde ein Modell des Kerns des Kometen Borrelly berechnet. 40–50% der Kernoberfläche müssen aktiv sein, um die beobachtete Wasserproduktionsrate zu erklären.

3.3.7 HIFI auf Herschel und GREAT auf SOFIA

Über diese Projekte wurde oben schon berichtet. Diese Submillimeter-Spektrographen sind auch für die Beobachtung von Kometen geeignet, insbesondere für das Studium kometaren Wassers und der Dynamik von aus dem Kometenkern abströmenden Gasjets (Jockers).

3.4 International Max Planck Research School (IMPRS) on Physical Processes in the Solar System and Beyond at the Universities Braunschweig and Göttingen

Anfang des Jahres 2002 nahm die „International Max Planck Research School on Physical Processes in the Solar System and Beyond at the Universities of Braunschweig and Göttingen“ ihre Arbeit auf. Die Schule ist eine gemeinsame Initiative des Max-Planck-Instituts für Aeronomie in Katlenburg-Lindau und der physikalischen Fakultäten der Universität Göttingen (Universitäts-Sternwarte, Institut für Geophysik) und der Technischen Universität Braunschweig (Institut für Geophysik und Meteorologie, Institut für Theoretische Physik). Sie bietet in- und ausländischen Studenten Gelegenheiten, auf dem Gebiet der Physik des Sonnensystems zu promovieren.

Die Schule bietet ein forschungsintensives dreijähriges Promotionsstudium. Voraussetzung ist ein Diplom oder ein Master of Science in Physik. Die Abschlüsse (PhD oder Dr. rer. nat.) können an den beteiligten Universitäten Braunschweig oder Göttingen oder an der Heimatuniversität angestrebt werden.

Das Lehrprogramm beinhaltet die gesamte Physik des Sonnensystems von der Geophysik über Planetenphysik zur Sonnenphysik. Es garantiert eine breite, interdisziplinäre und fundierte wissenschaftliche Ausbildung. Das wissenschaftliche Programm wird durch Kurse in numerischer Physik, Weltraumtechnologie und Projektmanagement ergänzt. Das Lehrangebot ist in englischer Sprache.

Die Forschungsmöglichkeiten für Doktoranden reichen von Instrumentierung über Datenanalyse und -interpretation zu numerischen Simulationen und theoretischer Modellierung. Eine klare wissenschaftliche Schwerpunktbildung sorgt für eine thematische Verzahnung der einzelnen Promotionen. Durch die Bearbeitung gemeinsamer Themen und die enge Zusammenarbeit der Doktoranden in Forscherteams entsteht ein wissenschaftlicher Mehrwert.

Im Jahr 2002 nahmen 40 Doktoranden an der Schule teil, davon haben 20 neu mit ihren Doktorarbeiten begonnen; 7 Studenten arbeiten in Braunschweig, 7 in Göttingen und 26 in Katlenburg-Lindau. Die Teilnehmer kommen aus insgesamt 13 Ländern, 60 % sind ausländischer Nationalität, 30 % sind weiblich.

Vorstand:

U. Christensen (Universität Göttingen), K.-H. Glassmeier (Technische Universität Braunschweig), F. Kneer (Universität Göttingen), U. Motschmann (Technische Universität Braunschweig), S. K. Solanki (MPAe, Vorsitz).

Koordinator: D. Schmitt (MPAe).

(Schmitt)

4 Dissertationen

Abgeschlossen:

Holzwarth, Volkmar: Dynamik magnetischer Flußröhren in Riesensternen und engen Doppelsternen, Universität Göttingen, 2002

Preuß, Oliver: Astronomical Tests of the Einstein Equivalence Principle, Universität Bielefeld, 2002

Laufend:

Dipl.-Phys. Kerstin Cierpka: Auswertung von Fabry-Perot Daten zur Dynamik der Thermosphäre, Universität Göttingen (Schlegel).

IMPRS 2002, MPAe:

Ingo Jens Baumann: Simulation of magnetic flux transport on the Sun (Solanki/Schüssler).

Juan Manuel Borrero Santiago: Inversion of the Stokes profile (Solanki).

Maria Hebe Cremades Fernandez: Magnetic field configurations in coronal mass ejections (Bothmer/Schwenn).

Yevgen Grynko: Reflection of light from atmosphereless solar system bodies and from cometary dust (Jockers).

Michael Heuer: Kinetic plasma processes in the solar corona and solar wind (Marsch).

Tra-Mi Ho: Data analysis and model calculations of cometary comae (Thomas/Keller).

Carsten Köllein: Numerical simulations of the structure of cometary nuclei (Thomas/Keller).

Fedor Kolesnikov: Vortex flows around magnetic flux tubes (Schüssler).

Maxim Kramar: Tomography of coronal magnetic fields (Inhester/Marsch).

Rupali Mahajan: Modeling of the Martian climate (Grieger/Keller).

Marilena Mierla: Dynamics of the solar corona (Schwenn).

- Ganna Portyankina: Atmosphere-surface vapour exchange and ices in the Martian polar regions (Markievicz/Keller).
- Sabine Preusse: Computer modeling of plasma interactions in extrasolar planetary systems (Büchner/ Motschmann).
- Luciano Rodriguez Romboli: The heliosphere – Ulysses investigations (Woch/Krupp).
- Santo Salinas: Multidimensional radiative transfer modeling of Titan's atmosphere (Keller).
- Martin Schrunner: Modeling of the geodynamo (Christensen/Schmitt).
- Andrey Seleznyov: The origin of solar variability, with an application to the search for extra-solar planets (Solanki).
- Sergey Shelyag: Simulations of solar magnetoconvection and their interpretation (Solanki).
- Ilya Silin (DAAD): Theory and simulation of kinetic plasma instabilities (Büchner).
- Ana Teresa Monteiro Tomas: Planetary magnetospheres – Jupiter (Woch/Krupp).
- Durgesh Kumar Tripathi: Development of stereoscopic image processing methods for the STEREO mission (Bothmer/Schwenn).
- Geronimo Villanueva: Radiometry of ozone and water vapor in the Earth atmosphere (Hartogh).
- Alexander Vögler: Non-gray radiation transfer in MHD simulations (Schüssler).
- Lidong Xia (DAAD): Equatorial coronal holes and their relation to the high-speed solar streams (Marsch).
- IMPRS 2002, Universität Göttingen:
- Aleksandra Andjic: Waves in the solar atmosphere observed with high spatial and temporal resolution (Kneer).
- Itahiza Francisco Dominguez Cerdena: Quiet Sun magnetic fields (Kneer).
- Katja Janßen: Speckle-spectro polarimetry of faculae (Kneer).
- Oleg Okunev: Polar faculae of the Sun (Kneer).
- Aveek Sarkar: Lattice-Boltzmann method applied to the dynamo problem (Tilgner).
- Denise Tortorella: Compressible convection in gas giant planets (Christensen).
- Maren Wunnenberg: Short-period waves in the solar atmosphere (Kneer).
- IMPRS 2002, Technische Universität Braunschweig:
- Thorsten Bagdonat: Simulation of the solar wind interaction with comets (Motschmann).
- Dragos Ovidiu Constantinescu: Magnetic mirror structures in the terrestrial magnetosphere (Glassmeier).
- Jean-Mathias Grißmeier: Magnetospheres of extra-solar planets (Motschmann).
- Yasuhito Narita: Magnetospheric physics – Cluster II data analysis (Glassmeier).
- Anja Neuhaus: Studies on paleomagnetospheric processes (Glassmeier).
- Michael Rost: Coagulation of magnetized dust in the early solar system (Glassmeier).
- Jens Stadelmann: Diffusion of the geomagnetic secular variation through the heterogeneous mantle (Weidelt).

5 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

5.1 Tagungen und Veranstaltungen

Siehe <http://www.linmpi.mpg.de/>

5.2 Projekte, Kooperationen sowie Vorträge und Gastaufenthalte

Detaillierte Angaben dazu für die Jahre 2000 und 2001 findet man im Jahresbericht des Max-Planck-Instituts für Aeronomie, der alle zwei Jahre erscheint. Siehe http://www.linmpi.mpg.de/publikationen/taetigkeitsbericht_2000+2001.pdf.

6 Veröffentlichungen

6.1 In Zeitschriften und Büchern

- Axford, W. I.: Connection and reconnection. *Adv. Space Res.* **29** (2002), 1025–1033
- Baker, D. N., Ergun, R. E., Burch, J. L., Jahn, J.-M., Daly, P. W., Friedel, R., Reeves, G. D., Fritz, T. A., Mitchell, D. G.: A telescopic and microscopic view of a magnetospheric substorm on 31 March 2001. *Geophys. Res. Lett.* **29** (2002), 10.1029/2001GL014491
- Bamert, K., Wimmer-Schweingruber, R. F., Kallenbach, R., Hilchenbach, M., Klecker, B., Bogdanov, A., Wurz, P.: Origin of the May 1998 suprathermal particles: Solar and Heliospheric Observatory/Charge, Element, and Isotope Analysis System Suprathermal Time of Flight results. *J. Geophys. Res.* **107** (2002), 10.1029/2001JA900173
- Barrow, C. H., Lecacheux, A., MacDowall, R. J.: Jovicentric latitude effect on the HOM radio emission observed by Ulysses/URAP at 5 AU from Jupiter. *Ann. Geophys.* **20** (2002), 599–607
- Barucci, M. A., Boehnhardt, H., Dotto, E., Doressoundiram, A., Romon, J., Lazzarin, M., Fornasier, S., de Bergh, C., Tozzi, G. P., Delsanti, A., Hainaut, O., Barrera, L., Birkle, K., Meech, K., Ortiz, J. L., Sekiguchi, T., Thomas, N., Watanabe, J., West, R. M., Davies, J. K.: Visible and near-infrared spectroscopy of the Centaur 32532 (2001 PT13). ESO Large Programm on TNOs and Centaurs: First spectroscopy results. *Astron. Astrophys.* **392** (2002), 335–339
- Berdyugina, S. V., Solanki, S. K.: The molecular Zeeman effect and diagnostics of solar and stellar magnetic fields. I. Theoretical spectral patterns in the Zeeman regime. *Astron. Astrophys.* **385** (2002), 701–715
- Bogdanov, A. T., Klecker, B., Möbius, E., Hilchenbach, M., Popecki, M. A., Kistler, L. M., Hovestadt, D.: Observations of heavy ion charge spectra in CME driven gradual solar energetic particle events. *Adv. Space Res.* **30** (2002), 111–117
- Bonev, T., Jockers, K., Petrova, E., Delva, M., Borisov, G., Ivanova, A.: The dust in comet C/1999 S4 (LINEAR) during its disintegration: Narrow-band images, color maps, and dynamical models. *Icarus* **160** (2002), 419–436
- Borisov, N., Mall, U.: The structure of the double layer behind the Moon. *J. Plasma Phys.* **67** (2002), 277–299
- Borisova, T. D., Blagoveshchenskaya, N. F., Moskvina, I. V., Rietveld, M. T., Kosch, M. J., Thidé, B.: Doppler shift simulation of scattered HF signals during the Tromsø HF pumping experiment on 16 February, 1996. *Ann. Geophys.* **20** (2002), 479–486
- Brkovic, A., Landi, E., Landini, M., Rüedi, I., Solanki, S. K.: Models for solar magnetic loops. II: Comparison with SOHO observations on the solar disk. *Astron. Astrophys.* **383** (2002), 661–677
- Brkovic, A., Solanki, S. K., Rüedi, I.: Quiet-Sun variability observed with SUMER and CDS. *Astron. Astrophys.* **385** (2002), 257–263
- Büchner, J.: Comparative reconnection studies at the sun and in magnetospheres - an overview. *Adv. Space Res.* **29** (2002), 1023
- Büchner, J., Belmont, G.: Theory and Simulation of Solar System Plasmas 3. *Nonlin. Proc. Geophys.* **9** (2002), 68
- Christon, S. P., Mall, U., Eastman, T., Gloeckler, G., Lui, A. T. Y., McEntire, R. W., Roelof, E. C.: Solar cycle and geomagnetic N⁺/O⁺ variation in the outer dayside magnetosphere: Possible relation to topside ionosphere. *Geophys. Res. Lett.* **29** (2002), 2–1
- Dammasch, I. E., Wilhelm, K.: SUMER observations of solar transition region structures and dynamics. *Adv. Space Res.* **30** (2002), 495–500

- Dubinin, E., Sauer, K., McKenzie, J. F.: Solitons and oscillitons in cold bi-ion plasmas: a parameter study. *J. Plasma Phys.* **68** (2002), 27–52
- Dubinin, E., Sauer, K., McKenzie, J. F., Chanteur, G.: Nonlinear waves and solitons propagating perpendicular to the magnetic field in bi-ion plasma with finite plasma pressure. *Nonlin. Proc. Geophys.* **9** (2002), 87–99
- Fedorova, A. A., Lellouch, E., Titov, D. V., de Graauw, T., Feuchtgruber, H.: Remote sounding of the Martian dust from the ISO spectroscopy in the 2.7 μm CO₂ band. *Planet. Space Sci.* **50** (2002), 1–3
- Fränz, M., Harper, D.: Heliospheric Coordinate Systems. *Planet. Space Sci.* **50** (2002), 217–233
- Fredvik, T., Kjeldseth-Moe, O., Haugan, S. V. H., Brekke, P., Gurman, J. B., Wilhelm, K.: Variability and dynamic state of active region loops. *Adv. Space Res.* **30** (2002), 635–640
- Frolov, V. L., Sergeev, E. N., Stubbe, P.: Studying the features of transport processes in the upper ionosphere using HF-induced artificial ionospheric turbulence. *Radiophys. Quantum Electron.* **45** (2002), 109–128
- Füllekrug, M., Fraser-Smith, A. C., Schlegel, K.: Global ionospheric D-layer height monitoring. *Europhys. Lett.* **59** (2002), 626–632
- Gladstone, G. R., Waite, J. H., Jr, Grodent, D., Lewis, W. S., Crary, F. J., Elsner, R. F., Weisskopf, M. C., Majeed, T., Jahn, J.-M., Bhardwaj, A., Clarke, J. T., Young, D. T., Dougherty, M. K., Espinosa, S. A., Cravens, T. E.: A pulsating auroral X-ray hot spot on Jupiter. *Nature* **415** (2002), 1000–1003
- Grieger, B.: Interpolating paleovegetation data with an artificial neural network approach. In: Ganssen, G. (ed.): *From Process Studies to Reconstruction of the Palaeoenvironment: Advances in Palaeoceanography and Climatology*. Elsevier **34** (2002), 199–208
- Gustavsson, B., Brändström, B. U. E., Steen, Å., Sergienko, T., Leyser, T. B., Rietveld, M. T., Aso, T., Ejiri, M.: Nearly simultaneous images of HF-pump enhanced airglow at 6300 Å and 5577 Å. *Geophys. Res. Lett.* **29** (2002), 10.1029/2002GL015350
- Haldoupis, C., Schlegel, K., Hussey, G. C., Koehler, J. A.: Radar observation of kinetic effects at meter scales for Farley-Buneman plasma waves. *J. Geophys. Res.* **107** (2002), 10.1029/2001JA009193
- Hartmann, G. K.: Microwave spectroscopy from space: The MAS/GRAS Follow-on experiment on the international space station (ISS). *Yemeni J. Sci.* **1** (2002), 91–113
- Hilchenbach, M.: Space-borne mass spectrometer instrumentation. *Int. J. Mass Spectrometry* **215** (2002), 113–129
- Hochedez, J.-F., Alvarez, J., Auret, F. D., Bergonzo, P., Castex, M.-C., Deneuille, A., Defise, J. M., Fleck, B., Gibart, P., Goodman, S. A., Hainaut, O., Kleider, J.-P., Lemaire, P., Manca, J., Monroy, E., Muñoz, E., Muret, P., Nesladek, M., Omnes, F., Pace, E., Pau, J. L., Ralchenko, V., Roggen, J., Schühle, U., Van Hoof, C.: Recent progresses of the BOLD investigation towards UV detectors for the ESA Solar Orbiter. *Diamond and Related Materials* **11** (2002), 427–432
- Hoekzema, N. M., Rimmele, T. R., Rutten, R. J.: Small-scale topology of solar atmosphere dynamics V. Acoustic events and internetwork grains. *Astron. Astrophys.* **390** (2002), 681–690
- Holzwarth, V., Schüssler, M.: Do tidal effects determine the spot distribution on active binaries? *Astron. Nachr.* **323** (2002), 399–401
- Hoyng, P., Schmitt, D., Ossendrijver, M. A. J. H.: A theoretical analysis of the observed variability of the geomagnetic dipole field. *Phys. Earth Planetary Interiors* **130** (2002), 143–157

- Jockers, K., Kulyk, I.: Astrometry of comet 46 P/Wirtanen. *Minor Planet Circ. Minor Planet Center IAU MPC 46755-46756* (2002)
- Jockers, K., Kulyk, I.: Astrometry of comet C/2002 O4 (Hoenig). *Minor Planet Circ. Minor Planet Center IAU MPC 46739* (2002)
- Jurac, S., McGrath, M. A., Johnson, R. E., Richardson, J. D., Vasyliunas, V. M., Evia-tar, A.: Saturn: Search for a missing water source. *Geophys. Res. Lett.* **29** (2002), 10.1029/2002GL015855
- Keller, H. U., Jorda, L.: The morphology of cometary nuclei. In: Bleeker, J. A. M., Geiss, J., Huber, M. C. E. (eds.): *The Century of Space Science*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers (2002)
- Keppler, F., Borchers, R., Pracht, J., Rheinberger, S., Schoeler, H. F.: Natural formation of vinyl chloride in the terrestrial environment. *Environmental Sci. Technol.* **36** (2002), 2479–2483
- Kiselev, N., Jockers, K., Rosenbush, V.: Comparative study of the dust polarimetric properties in split and normal comae. *Earth, Moon Planets* **90** (2002), 167–176
- Kistler, L. M., Frey, H. U., Möbius, E., Mouikis, C., Quinn, J. M., Klecker, B., Rème, H., Bosqued, J. M., Dandouras, I., Sauvaud, J. A., Lellis, A. M. D., Formisano, V., Mar-cucci, M. F., Carlson, C. W., McFadden, J. P., Parks, G. K., McCarthy, M., Korth, A., Eliasson, L., Lundin, R., Paschmann, G., Popecki, M. A., Mende, S. B., Winning-ham, J. D., Fazakerley, A. N.: Motion of auroral ion outflow structures observed with Cluster and Image FUV. *J. Geophys. Res.* **107** (2002), 10.1029/2001JA005075
- Kliem, B., Dammasch, I. E., Curdt, W., Wilhelm, K.: Correlated dynamics of hot and cool plasmas in the main phase of a solar flare. *Astrophys. J.* **568** (2002), L61–L65
- Klostermeyer, J.: Noctilucent clouds getting brighter. *J. Geophys. Res.* **107** (2002), 10.1029/2001JD001345
- Klostermeyer, J.: Polar mesospheric clouds at the South Pole: Simulations and implications for the mesopause region. *Mem. British Astron. Ass.* **45** (2002), 9.1–9.6
- Korsun, P. P., Jockers, K.: CN, NH₂, and dust in the atmosphere of comet C/1999 J3 (LINEAR). *Astron. Astrophys.* **381** (2002), 703–708
- Korth, A., Friedel, R. H. W., Frutos-Alfaro, F., Mouikis, C. G., Zong, Q.-G.: Ion composition of substorms during storm-time and non-storm-time periods. *J. Atmos. Solar-Terr. Phys.* **64** (2002), 561–566
- Kosch, M. J., Rietveld, M. T., Kavanagh, A. J., Davis, C., Yeoman, T., Honary, F., Hagfors, T.: High-latitude pump-induced optical emissions for frequencies close to the third electron gyro-harmonic. *Geophys. Res. Lett.* **29** (2002), 10.1029/2002GL015744
- Kosch, M. J., Rietveld, M. T., Yeoman, T., Cierpka, K., Hagfors, T.: The high-latitude artificial aurora of 21 February 1999: An analysis. *Adv. Polar Upper Atmos. Res.* **16** (2002), 1–12
- Krimigis, S. M., Mitchell, D. G., Hamilton, D. C., Dandouras, J., Armstrong, T. P., Bolton, S. J., Cheng, A. F., Gloeckler, G., Hsieh, K. C., Keath, E. P., Krupp, N., Lagg, A., Lanzerotti, L. J., Livi, S., Mauk, B. H., McEntire, R. W., Roelof, E. C., Wilken, B., Williams, D. J.: A nebula of gases from Io surrounding Jupiter. *Nature* **415** (2002), 994–996
- Krimigis, S. M., Mitchell, D. G., Hamilton, D. C., Livi, S., Dandouras, J., Jaskulek, S., Armstrong, T. P., Cheng, A. F., Gloeckler, G., Hsieh, K. C., Ip, W.-H., Keath, E. P., Kirsch, E., Krupp, N., Lanzerotti, L. J., Mauk, B. H., McEntire, R. W., Roelof, E. C., Tossman, B. E., Wilken, B., Williams, D. J.: Magnetosphere Imaging Instrument (MIMI) on the Cassini Mission to Saturn/Titan. *Space Sci. Rev.* (2002)

- Krivova, N. A.: Dust in young solar systems. In: Green et al., S. F. (ed.): *Dust in the Solar System and Other Planetary Systems*. Elsevier, COSPAR Coll. Ser. **15** (2002), 201–216
- Krivova, N. A., Solanki, S. K., Beer, J.: Was one sunspot cycle in the 18th century really lost? *Astron. Astrophys.* **396** (2002), 235–242
- Krupp, N., Woch, J., Lagg, A., Espinosa, S. A., Livi, S., Krimigis, S. M., Mitchell, D. G., Williams, D. J., Cheng, A. F., Mauk, B. H., McEntire, R. W., Armstrong, T. P., Hamilton, D. C., Gloeckler, G., Dandouras, J., Lanzerotti, L. J.: Leakage of Energetic Particles From Jupiter's Dusk Magnetosphere: Dual Spacecraft Observations. *Geophys. Res. Lett.* **29** (2002), 10.1029/2001GL014290
- Kulyk, I., Jockers, K., Karpov, N., Sergeev, A.: Astrometric CCD observations of the inner Jovian satellites in 1999–2000. *Astron. Astrophys.* **383** (2002), 724–728
- Lemaire, P., Artzner, G., Vial, J.-C., Curdt, W., Schühle, U., Wilhelm, K.: Transition region quiet Sun velocity field evolution. *Adv. Space Res.* **30** (2002), 487–490
- Ma, S.-Y., Liu, H.-X., Schlegel, K.: A comparative study of magnetic storm effects on the ionosphere in the polar cap and auroral oval - F-region negative storm. *Chinese J. Geophys.* **45** (2002), 154–163
- Ma, S.-Y., Liu, P., Liu, H.-X., Schlegel, K., Xu, J.-S.: Reversed plasma convection flow in the polar ionosphere from EISCAT radar observations. *Chinese J. Geophys.* **44** (2002), 444–451
- Mall, U., Christon, S., Kirsch, E., Gloeckler, G.: On the solar cycle dependence of the N^+/O^+ content in the magnetosphere and its relation to atomic N and O in the Earth's exosphere. *Geophys. Res. Lett.* **29** (2002), 34–1
- Mann, G., Classen, H. T., Keppler, E., Roelof, E. C.: On electron acceleration at CIR related shock waves. *Astron. Astrophys.* **391** (2002), 749–756
- Markiewicz, W. J., Keller, H. U., Thomas, N., Titov, D., Forget, F.: Optical properties of the Martian aerosols in the visible spectral range. *Adv. Space Res.* **29** (2002), 175–181
- Marsch, E.: On resonant interactions of ions with plasma waves in a reduced quasi-linear theory. *Nonlin. Proc. Geophys.* **9** (2002), 69–74
- Marsch, E., Antonucci, E., Bochsler, P., Bougeret, J.-L., Fleck, B., Harrison, R., Langevin, Y., Marsden, R., Pace, O., Schwenn, R., Vial, J.-C.: Solar Orbiter, a high-resolution mission to the Sun and inner heliosphere. *Adv. Space Res.* **29** (2002), 2027–2040
- McKenzie, J. F.: The fluid-dynamic paradigm of the dust-acoustic soliton. *J. Plasma Phys.* **67** (2002), 353–362
- McKenzie, J. F.: The ion-acoustic soliton: A gas-dynamic viewpoint. *Phys. Plasmas* **9** (2002), 800–805
- McKenzie, J. F., Doyle, T. B.: The properties of fast and slow oblique solitons in a magnetized plasma. *Phys. Plasmas* **9** (2002), 55–63
- Meister, C.-V.: Radiation hydrodynamics of the stratified solar plasma. *Geomagnetism and Aeronomy* **3** (2002), 57–65
- Meister, C.-V., Volosevich, A. V.: Nonlinear electrostatic ion-acoustic waves in the solar atmosphere. *Contr. Plasma Phys.* **42** (2002), 55–60
- Moreno-Insertis, F., Schüssler, M., Glampedakis, K.: Thermal properties of magnetic flux tubes I. Solution of the diffusion problem. *Astron. Astrophys.* **388** (2002), 1022–1035
- Mouikis, C. G., Kistler, L. M., Baumjohann, W., Lund, E. J., Korth, A., Klecker, B., Möbius, E., Popecki, M. A., Sauvaud, J. A., Rème, H., Lellis, A. M. D., McCarthy, M., Carlson, C. W.: Equator-S observation of He^+ Energization by EMIC waves in the dawnside equatorial magnetosphere. *Geophys. Res. Lett.* **29** (2002), 10.1029/2001GL013899

- Nielsen, E., DelPoza, C., Williams, P. J. S.: VHF coherent radar signals from the E region ionosphere and the relationship to electron drift velocity and ion acoustic velocity. *J. Geophys. Res.* **107** (2002), SIA4-1–SIA4-9
- Nikutowski, B., Büchner, J., Otto, A., Kistler, L. M., Korth, A., Mouikis, C., Haerendel, G., Baumjohann, W.: Equator-S observation of reconnection coupled to surface waves. *Adv. Space Res.* **29** (2002), 1129–1134
- Ofman, L., Wang, T.: Hot coronal loop oscillations observed by SUMER: Slow magnetosonic wave damping by thermal conduction. *Astrophys. J.* **580** (2002), L85–L88
- Oksavik, K., Fritz, T. A., Zong, Q.-G., Søråas, F., Wilken, B.: Three-dimensional energetic ion sounding of the magnetopause using Cluster/RAPID. *Geophys. Res. Lett.* **29** (2002), 10.1029/2001GL014265
- Ortiz, A., Solanki, S. K., Domingo, V., Fligge, M., Sanahuja, B.: On the intensity contrast of solar photospheric faculae and network elements. *Astron. Astrophys.* **388** (2002), 1036–1047
- Popp, J., Tarcea, N., Kiefer, W., Hilchenbach, M., Thomas, N., Stuffer, T., Hofer, S., Stoffer, D., Greshake, A.: The effect of surface texture on the mineralogical analysis of chondritic meteorites using Raman spectroscopy. *Planet. Space Sci.* **50** (2002), 865–870
- Pudovkin, M. I., Zaitseva, S. A., Besser, B. P., Baumjohann, W., Meister, C.-V., Maulini, A. L.: Proton pitch-angle diffusion rate and wave turbulence characteristics in the magnetosheath plasma. *J. Geophys. Res.* **107** (2002), 10.1029/2001JA009149
- Pudovkin, M. I., Zaitseva, S. A., Lebedeva, V. V., Samsonov, A. A., Besser, B. P., Meister, C.-V.: Some problems of magnetosheath physics. *Geomagnetism and Aeronomy* **3** (2002), 93–107
- Pudovkin, M. I., Zaitseva, S. A., Lebedeva, V. V., Samsonov, A. A., Besser, B. P., Meister, C.-V., Baumjohann, W.: MHD-modelling of the magnetosheath. *Planet. Space Sci.* **50** (2002), 473–488
- Puliafito, C., Puliafito, S. E., Hartmann, G. K.: Observations of large stratospheric ozone variations over Mendoza, Argentina. *Atmos. Chem. Phys. Discuss.* **2** (2002), 507–523
- Raouafi, N.-E., Sahal-Bréchet, S., Lemaire, P.: Linear polarization of the O VI λ 1031.92 coronal line. II. Constraints on the magnetic field and the solar wind velocity field vectors in the coronal polar holes. *Astron. Astrophys.* **396** (2002), 1019–1028
- Raouafi, N.-E., Sahal-Bréchet, S., Lemaire, P., Bommier, V.: Linear polarization of the O VI λ 1031.92 coronal line. I. Constraints on the solar wind velocity field vector in the polar holes. *Astron. Astrophys.* **390** (2002), 691–706
- Rietveld, M. T., Isham, B., Grydeland, T., La Hoz, C., Leyser, T. B., Honary, F., Ueda, H., Kosch, M., Hagfors, T.: HF-pump-induced parametric instabilities in the auroral E-region. *Adv. Space Res.* **29** (2002), 1363–1368
- Samsonov, A. A., Meister, C.-V.: Anisotropic MHD model for the magnetosheath of Saturn. *Planet. Space Sci.* **50** (2002), 519–525
- Sauer, K., Dubinin, E., McKenzie, J. F.: Coherent waves in multi-ion plasmas. *Phys. Scripta* **T-98** (2002), 52–57
- Sauer, K., Dubinin, E., McKenzie, J. F.: Wave emissions by whistler oscillitons. Application to coherent lion roars. *Geophys. Res. Lett.* (2002), 10.1029/2002GL015771
- Savin, S., Blecki, J., Pissarenko, N., Lutsenko, V., Kirpichev, I., Budnik, E., Borodkova, N., Nozdrachev, M., Zelenyi, L., Romanov, V., Sandahl, I., J. A. Sauvaud, C. T. R., Büchner, J., Nikutowski, B., Gustafsson, G., Stasiewicz, K., Korepanov, V.: Accelerated particles from turbulent boundary layer. *Adv. Space Res.* **30** (2002), 1723–1730

- Savin, S., Büchner, J., Consolini, G., Nikutowski, B., Zelenyi, L., Amata, E., Auster, H. U., Blecki, J., Dubinin, E., Fornacon, K. H., Kawano, H., Klimov, S., Marcucci, F., Nemecek, Z., Pedersen, A., Rauch, J. L., Romanov, S., Safrankova, J., Sauvaud, J. A., Skalsky, A., Song, P., Yermolaev, Yu.: On the properties of turbulent boundary layer over polar cusps. *Nonlin. Proc. Geophys.* **9** (2002), 443–451
- Savin, S., Zelenyi, L., Maynard, N. C., Sandahl, I., Kawano, H., Russell, C. T., S. Romanov, S. K., J. Blecki, Amata, E., Consolini, G., Marcucci, F., Nemecek, Z., Büchner, J., Nikutowski, B., Picket, J., Rauch, J., Romanov, V., Safrankova, J., Skalsky, A., Stasiewicz, K., Song, P., Yermolaev, Yu.: Multi-spacecraft tracing of turbulent boundary layer. *Adv. Space Res.* **30** (2002), 2821–2830
- Schlegel, K., Füllekrug, M.: 50 Jahre Schumann-Resonanzen – Weltweite Ortung von Blitzen. *Physik in unserer Zeit* **33** (2002), 256–261
- Schlegel, K., Füllekrug, M.: A D-region conductivity model from EISCAT VHF measurements. *Ann. Geophys.* **20** (2002), 1439–1445
- Schüssler, M.: The formation of sunspots and starspots. *Astron. Nachr.* **323** (2002), 377–382
- Silin, I., Büchner, J., Zelenyi, L. M.: Instabilities of collisionless current sheets: Theory and simulations. *Phys. Plasmas* **9** (2002), 1104 – 1112
- Skorov, Yu. V., Keller, H. U., Jorda, L., Davidsson, B. J. R.: Thermophysical modelling of Comet P/Borrelly: Effects of volume energy absorption and volume sublimation. *Earth, Moon Planets* **90** (2002), 293–303
- Soderblom, L. A., Becker, T. L., Bennett, G., Boice, D. C., Britt, D. T., Brown, R. H., Buratti, B. J., and B. Giese, C. I., Hare, T., Hicks, M. D., Howington-Kraus, E., Kirk, R. L., Lee, M., Nelson, R. M., Oberst, J., Owen, T. C., Rayman, D. M., Sandel, B. R., Stern, A. S., Thomas, N., Yelle, R. V.: Observations of Comet 19P/Borrelly by the Miniature Integrated Camera and Spectrometer Aboard Deep Space 1. *Science* **296** (2002), 1087–1091
- Solanki, S. K.: Solar variability and climate change: is there a link? 2001 Harold Jeffreys Lecture. *Astron. Geophys.* **43** (2002), 5.9–5.13
- Solanki, S. K.: The magnetic structure of sunspots and starspots. *Astron. Nachr.* **323** (2002), 165–177
- Solanki, S. K., Fligge, M.: How much of the solar irradiance variation is caused by the magnetic field at the solar surface? *Adv. Space Res.* **29** (2002), 1933–1940
- Solanki, S. K., Fligge, M.: Solar irradiance variations and climate. *J. Atmos. Solar Terr. Phys.* **64** (2002), 677–685
- Solanki, S. K., Krivova, N. A., Schüssler, M., Fligge, M.: Search for a relationship between solar cycle amplitude and length. *Astron. Astrophys.* **396** (2002), 1029–1035
- Solanki, S. K., Schüssler, M., Fligge, M.: Secular variation of the Sun’s magnetic flux. *Astron. Astrophys.* **383** (2002), 706–712
- Solanki, S. K., Schüssler, M., Schwenn, R., Wilhelm, K., Fligge, M.: Das Magnetfeld der Sonne: Quelle des Weltraumwetters und möglicher Klimafaktor. In: *Jahrbuch der Max-Planck-Gesellschaft 2001*. Göttingen: Verlag Vandenhoeck & Ruprecht (2002), 399–405
- Stucki, K., Solanki, S. K., Pike, C. D., Schühle, U., Rüedi, I., Pauluhn, A., Brkovic, A.: Properties of ultraviolet lines observed with Coronal Diagnostic Spectrometer (CDS/SOHO) in coronal holes and the quiet Sun. *Astron. Astrophys.* **381** (2002), 653–667
- Thomas, N.: Preface. *Adv. Space Res.* **29** (2002), 1138
- Thomas, N.: The satellites of the outer planets. In: Bleeker, J. A. M., Geiss, J., Huber, M. C. E. (eds.): *The Century of Space Science*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers (2002)

- Titov, D. V.: Water vapour in the atmosphere of Mars. *Adv. Space Res.* **29** (2002), 183–191
- Tu, C.-Y., Marsch, E.: Anisotropy regulation and plateau formation through pitch-angle diffusion of solar wind protons in resonance with cyclotron waves. *J. Geophys. Res.* **107** (2002), 10.1029/2001JA000150
- Tu, C.-Y., Wang, L.-H., Marsch, E.: Formation of the proton beam distribution in high-speed solar wind. *J. Geophys. Res.* **107** (2002), 10.1029/2002JA009264
- Usoskin, I. G., Mursula, K., Solanki, S. K., Schüssler, M., Kovaltsov, G. A.: A physical reconstruction of cosmic ray intensity since 1610. *J. Geophys. Res.* **107** (2002), 10.1029/2002JA009343
- Vilhu, O., Huovelin, J., Pohjolainen, S., Curdt, W.: Microflaring of a solar bright point. *Astron. Astrophys.* **395** (2002), 977–981
- Vocks, C.: A kinetic model for ions in the solar corona including wave-particle interactions and Coulomb collisions. *Astrophys. J.* **568** (2002), 1017–1029
- Vocks, C., Marsch, E.: Kinetic results for ions in the solar corona with wave-particle interactions and Coulomb collisions. *Astrophys. J.* **568** (2002), 1030–1042
- Volosevich, A. V., Meister, C.-V.: Coherent nonlinear interaction of waves in collisional ionospheric plasmas. *Geomagnetism and Aeronomy* **3** (2002), 151–156
- Volosevich, A. V., Meister, C.-V.: Nonlinear electrostatic structures in collisional dusty plasmas. *Contr. Plasma Phys.* **42** (2002), 61–65
- Wang, J.-S., Nielsen, E.: Possible hydrodynamic waves in the topside ionospheres of Mars and Venus. *J. Geophys. Res.* **107** (2002), 2-1–2-8
- Wang, T., Solanki, S. K., Curdt, W., Innes, D. E., Dammasch, I. E.: Doppler shift oscillations of hot solar coronal plasma seen by SUMER: A signature of loop oscillations? *Astrophys. J.* **574** (2002), L101–L104
- Wiegelmann, T., Büchner, J.: Evolution of magnetic helicity under kinetic magnetic reconnection 2. $B \neq 0$ reconnection. *Nonlin. Proc. Geophys.* **9** (2002), 139–147
- Wiegelmann, T., Neukirch, T.: Including stereoscopic information in the reconstruction of coronal magnetic fields. *Solar Phys.* **208** (2002), 233–251
- Wilhelm, K.: Observations of the solar chromosphere with SUMER on SOHO. *Bull. Am. Astron. Soc.* **34** (2002), 730 (53.04)
- Wilhelm, K., Dammasch, I. E., Hassler, D. M.: Transition region and coronal plasmas: Instrumentation and spectral analysis. *Astrophys. Space Sci.* **282** (2002), 189–207
- Wilhelm, K., Dammasch, I. E., Xia, L.: Observations of ultraviolet emission lines in solar coronal holes on the disk with SUMER on SOHO. *Adv. Space Res.* **30** (2002), 517–522
- Wilhelm, K., Inhester, B., Newmark, J. S.: The inner solar corona seen by SUMER, LASCO/C1, and EIT: Electron densities and temperatures during the rise of the new solar cycle. *Astron. Astrophys.* **382** (2002), 328–341
- Woch, J., Krupp, N., Lagg, A.: Particle bursts in the Jovian magnetosphere: Evidence for a near-Jupiter neutral line. *Geophys. Res. Lett.* **29** (2002), 10.1029/2001GL014080
- Zakharov, V. E., Meister, C.-V.: Acceleration and heating in the auroral magnetosphere by current-driven electrostatic ion-cyclotron turbulence. *Geomagnetism and Aeronomy* **3** (2002), 141–150
- Zhang, J., Woch, J., Solanki, S. K., von Steiger, R.: The Sun at solar minimum: North-south asymmetry of the polar coronal holes. *Geophys. Res. Lett.* **29** (2002), 10.1029/2001GL014471

6.2 Konferenzbeiträge

- Blagoveshchenskaya, N. F., Borisova, T. D., Kornienko, V. A., Rietveld, M. T., Thidé, B., Kosch, M. J.: Modification of the ionosphere – magnetosphere coupling by HF pumping into night-side auroral ionosphere. In: Winglee, R. M. (ed.): Proceedings of ICS6 (Sixth International Conference on Substorms). Seattle: Univ. of Washington (2002), 422–427
- Blagoveshchenskaya, N. F., Kornienko, V. A., Borisova, T. D., Rietveld, M. T., Thidé, B.: Ionospheric HF pump wave triggering of auroral activation on October 2, 1998. In: Winglee, R. M. (ed.): Proceedings of ICS6 (Sixth International Conference on Substorms). Seattle: Univ. of Washington (2002), 450–455
- Brkovic, A., Peter, H., Solanki, S. K.: Relative brightness variability vs. averaged Doppler shift in the quiet Sun. In: Wilson, A. (ed.): From Solar Min to Max: Half a Solar Cycle with SOHO. Proc. SOHO 11 Symp. ESA **SP-508** (2002), 281–282
- Gandorfer, A. M.: Instrumentation for Optical Magnetometry. In: Sawaya-Lacoste, H. (ed.): Magnetic Coupling of the Solar Atmosphere SOLMAG 2002. Proc. Euroconf. and IAU Coll. 188. ESA **SP-505** (2002), 19–26
- Hochedez, J.-F., Schühle, U., Lemaire, P.: New UV Detector Concepts. Noordwijk: ESA Publ. Division 371–378. ISSI Scientific Report SR-002 (2002)
- Khomenko, E. V., Collados, M., Lagg, A., Solanki, S. K., Trujillo-Bueno, G.: Statistical properties of magnetic fields in intranetwork. In: Sawaya-Lacoste, H. (ed.): Magnetic Coupling of the Solar Atmosphere SOLMAG 2002. Proc. Euroconf. and IAU Coll. 188. ESA **SP-505** (2002), 445–448
- Krivova, N. A., Solanki, S. K.: The 1.3-year and 156-day periodicities in sunspot data: wavelet analysis suggests a common origin. *Astron. Astrophys.* **394** (2002), 701–706
- Krivova, N. A., Solanki, K., S., Fligge, M.: Total solar magnetic flux: dependence on spatial resolution of magnetograms. In: Wilson, A. (ed.): From Solar Min to Max: Half a Solar Cycle with SOHO. Proc. SOHO 11 Symp. ESA **SP-508** (2002), 155–158
- Krivova, N. A., Solanki, S. K., Fligge, M.: How large is the Sun's total magnetic flux. In: Sawaya-Lacoste, H. (ed.): Magnetic Coupling of the Solar Atmosphere SOLMAG 2002. Proc. Euroconf. and IAU Coll. 188. ESA **SP-505** (2002), 461–464
- Lemaire, P., Emerich, C., Vial, J.-C., Curdt, W., Schühle, U., Wilhelm, K.: Variation of the full Sun hydrogen Lyman α and β profiles with the activity cycle. In: Wilson, A. (ed.): From Solar Min to Max: Half a Solar Cycle with SOHO. Proc. SOHO 11 Symp. ESA **SP-508** (2002), 219–222
- Lemaire, P., Vial, J.-C., Curdt, W., Schühle, U., Wilhelm, K.: Quiet-Sun chromospheric network evolution. In: Sawaya-Lacoste, H. (ed.): Magnetic Coupling of the Solar Atmosphere SOLMAG 2002. Proc. Euroconf. and IAU Coll. 188. ESA **SP-505** (2002), 477–480
- Marsch, E., Tu, C.-Y., Vocks, C.: On cyclotron-wave resonance and ion velocity distributions in coronal holes and the fast solar wind. In: Wilson, A. (ed.): From Solar Min to Max: Half a Solar Cycle with SOHO. Proc. SOHO 11 Symp. ESA **SP-508** (2002), 395–398
- Mathew, S. K., Solanki, S. K., Lagg, A., Collados, M., Berdyugina, S., Frutiger, C., Krupp, N., Woch, J.: Thermal-magnetic relation of a sunspot from the inversion of IR spectral data. In: Strassmeier, K. G., Washuettl, A. (eds.): 1st Potsdam Thinkshop on Sunspots and Starspots Poster Proceedings. Gollm: Brandenburgische Universitätsdruckerei (2002), 117–118

- Mathew, S. K., Solanki, S. K., Lagg, A., Collados, M., Berdyugina, S., Frutiger, C., Krupp, N., Woch, J.: Thermal-magnetic relation of a sunspot as inferred from inversion of 1.5 μm spectral data. In: Sawaya-Lacoste, H. (ed.): Magnetic Coupling of the Solar Atmosphere SOLMAG 2002. Proc. Euroconf. and IAU Coll. 188. ESA **SP-505** (2002), 501–504
- McMullin, D. R., Judge, D. L., Hilchenbach, M., Ipavich, F., Bochsler, P., Wurz, P., Bürgi, A., Thompson, W. T., Newmark, J. S.: In-flight comparisons of solar EUV irradiance measurements provided by the CELIAS/SEM on SOHO. In: Pauluhn, A., Huber, M. C. E., von Steiger, R. (eds.): The Radiometric Calibration of SOHO. ESA Publ. Div. ISSI **SR-002** (2002), 135–144
- McMullin, D. R., Judge, D. L., Phillips, E., Hilchenbach, M., Bochsler, P., Wurz, P., Möbius, E., Ipavich, F.: Measuring the ionization rate of in-flowing interstellar helium with the SOHO/CELIAS/SEM. In: Wilson, A. (ed.): From Solar Min to Max: Half a Solar Cycle with SOHO. Proc. SOHO 11 Symp. ESA **SP-508** (2002), 489–491
- Mullin, D. R. M., Woods, T. N., Dammasch, I. E., Wilhelm, K., Judge, D. L., Lemaire, P., Newmark, J. S., Thompson, W., Tobiska, W. K.: Irradiance working group report. In: Pauluhn, A., Huber, M. C. E., von Steiger, R. (eds.): The Radiometric Calibration of SOHO. ESA Publ. Div. ISSI **SR-002** (2002), 317–325
- Ortiz, A., Domingo, V., Sanahuja, B., Solanki, S. K.: Variation of the facular and network contrast during the rising phase of cycle 23. In: Wilson, A. (ed.): From Solar Min to Max: Half a Solar Cycle with SOHO. Proc. SOHO 11 Symp. ESA **SP-508** (2002), 185–188
- Pauluhn, A., Lang, J., Schühle, U., Solanki, S. K., Wilhelm, K., Pike, C. D., Thompson, W. T., Rüedi, I., Hollandt, J., Huber, M. C. E.: Intercalibration of CDS and SUMER. In: Wilson, A. (ed.): From Solar Min to Max: Half a Solar Cycle with SOHO. Proc. SOHO 11 Symp. ESA **SP-508** (2002), 223–226
- Pauluhn, A., Lang, J., Schühle, U., Solanki, S. K., Wilhelm, K., Thompson, W. T., Pike, C. D., Rüedi, I., Hollandt, J., Huber, M. C. E.: Intercalibration of CDS and SUMER. In: Pauluhn, A., Huber, M. C. E., von Steiger, R. (eds.): The Radiometric Calibration of SOHO. ESA Publ. Div. ISSI **SR-002** (2002), 235–247
- Pauluhn, A., Lang, J., Schühle, U., Wilhelm, K., Pike, C. D., Lemaire, P., Thompson, W. T., Zanna, G. D., Mason, H. E., Woods, T. N., Keenan, R., Culhane, J. L., Foley, C. R., Hollandt, J., Rüedi, I., Huber, M. C. E., Thomas, R. J.: CDS and SUMER intercalibration working group report. In: Pauluhn, A., Huber, M. C. E., von Steiger, R. (eds.): The Radiometric Calibration of SOHO. ESA Publ. Div. ISSI **SR-002** (2002), 311–316
- Pauluhn, A., Solanki, S. K.: Dependence of UV radiance of the quiet Sun on the solar cycle. In: Wilson, A. (ed.): From Solar Min to Max: Half a Solar Cycle with SOHO. Proc. SOHO 11 Symp. ESA **SP-508** (2002), 227–230
- Pauluhn, A., Solanki, S. K.: Surface magnetic fields and UV radiance of the quiet Sun. In: Sawaya-Lacoste, H. (ed.): Magnetic Coupling of the Solar Atmosphere SOLMAG 2002. Proc. Euroconf. and IAU Coll. 188. ESA **SP-505** (2002), 521–524
- Portier-Fozzani, F.: 3D Coronal Observations with the Solar Cycle. In: Sawaya-Lacoste, H. (ed.): Magnetic Coupling of the Solar Atmosphere SOLMAG 2002. Proc. Euroconf. and IAU Coll. 188. ESA **SP-505** (2002), 159–162
- Portier-Fozzani, F., Inhester, B.: Inputs in the 3D observations of the magnetic corona from SOHO to STEREO of the epipolar geometry. In: Sawaya-Lacoste, H. (ed.): Magnetic Coupling of the Solar Atmosphere SOLMAG 2002. Proc. Euroconf. and IAU Coll. 188. ESA **SP-505** (2002), 545–548

- Raouafi, N.-E., Lemaire, P., Sahal-Bréchet, S.: Effect of the coronal magnetic field and the solar wind velocity field vectors on the polarization of the O VI $\lambda 1032$ line. In: Wilson, A. (ed.): From Solar Min to Max: Half a Solar Cycle with SOHO. Proc. SOHO 11 Symp. ESA **SP-508** (2002), 403–406
- Raouafi, N.-E., Sahal-Bréchet, S., Lemaire, P.: Effect of the solar wind velocity field vector on the polarization of the O VI $\lambda 1032$ coronal line. In: Wilson, A. (ed.): From Solar Min to Max: Half a Solar Cycle with SOHO. Proc. SOHO 11 Symp. ESA **SP-508** (2002), 471–474
- Röttger, J.: The application of high latitude ionosphere radars for space weather research. In: Lyu, L. H. (ed.): Space Weather Study Using Multipoint Techniques. COSPAR Coll. Ser. **12** (2002), 209–220
- Rybák, J., Curdt, W., Kucera, A., Wöhl, H.: Transition region dynamics from SUMER-SOHO observations: Shape of the emission spectral lines. In: Sawaya-Lacoste, H. (ed.): Magnetic Coupling of the Solar Atmosphere SOLMAG 2002. Proc. Euroconf. and IAU Coll. 188. ESA **SP-505** (2002), 163–166
- Sauer, K., Dubinin, E., McKenzie, J. F.: Solitons and Oscillitons in Complex Plasmas. In: Bharuthram, R., Hellberg, M. A., Shukla, P. K., Verheest, F. (eds.): Dusty Plasmas in the New Millennium. Melville, New York: UPAP, ICTP, Am. Inst. Phys. Conf. Proc. (2002)
- Schühle, U., Thomas, R., Hochedez, J.-F.: The Solar Orbiter Mission and Design Recommendations. ESA Publ. Division, ISSI Sci. Rep. **SR-002** (2002), 361 – 370
- Schühle, U., Thomas, R., Kent, B. J., Clette, F., Defise, J.-M., Delaboudiniere, J.-P., Fröhlich, C., Gardner, L. D., Kohl, J. L., Hochedez, J.-F., Moses, J. D.: Summary of cleanliness discussion: Where was the SOHO cleanliness programme really effective? In: Pauluhn, A., Huber, M. C. E., von Steiger, R. (eds.): The Radiometric Calibration of SOHO. ESA Publ. Div. ISSI **SR-002** (2002), 289–310
- Schüssler, M.: Magnetic variability of the Sun. In: Sawaya-Lacoste, H. (ed.): Magnetic Coupling of the Solar Atmosphere SOLMAG 2002. Proc. Euroconf. and IAU Coll. 188. ESA **SP-505** (2002), 3–8
- Schüssler, M., Rempel, M.: Structure of the magnetic field in the lower convection zone. In: Wilson, A. (ed.): From Solar Min to Max: Half a Solar Cycle with SOHO. Proc. SOHO 11 Symp. ESA **SP-508** (2002), 499–506
- Solanki, S. K.: How does the magnetic cycle change radiance and irradiance of the Sun? In: Wilson, A. (ed.): From Solar Min to Max: Half a Solar Cycle with SOHO. Proc. SOHO 11 Symp. ESA **SP-508** (2002), 173–180
- Solanki, S. K.: Solar variability. In: Pauluhn, A., Huber, M. C. E., von Steiger, R. (eds.): The Radiometric Calibration of SOHO. ESA Publ. Div. ISSI **SR-002** (2002), 1–19
- Solanki, S. K., Schüssler, M., Curdt, W., Lites, B. W., Martinez-Pillet, V., Schmidt, W., Title, A. M.: SUNRISE: A 1-M Balloon Borne Solar Telescope. In: Sawaya-Lacoste, H. (ed.): Magnetic Coupling of the Solar Atmosphere SOLMAG 2002. Proc. Euroconf. and IAU Coll. 188. ESA **SP-505** (2002), 27–32
- Wang, T., Solanki, S. K., Curdt, W., Dammasch, I. E., Innes, D. E., Schühle, U.: Hot loop oscillations seen by SUMER: Examples and statistics. In: Sawaya-Lacoste, H. (ed.): Magnetic Coupling of the Solar Atmosphere SOLMAG 2002. Proc. Euroconf. and IAU Coll. 188. ESA **SP-505** (2002), 199–202
- Wang, T. J., Solanki, S. K., Curdt, W., Innes, D. E., Dammasch, I. E.: Oscillating hot loops observed by SUMER. In: Wilson, A. (ed.): From Solar Min to Max: Half a Solar Cycle with SOHO. Proc. SOHO 11 Symp. ESA **SP-508** (2002), 465–468

- Wang, T. J., Solanki, S. K., Innes, D. E., Curdt, W.: Initial features of an X-class flare observed with SUMER and TRACE. In: Sawaya-Lacoste, H. (ed.): *Magnetic Coupling of the Solar Atmosphere SOLMAG 2002*. Proc. Euroconf. and IAU Coll. 188. ESA **SP-505** (2002), 607–610
- Wenzler, T., Solanki, S. K., Fluri, D. M., Frutiger, C., Fligge, M., Ortiz, A.: Modelling solar irradiance variations: separate models for the network and active region faculae. In: Wilson, A. (ed.): *From Solar Min to Max: Half a Solar Cycle with SOHO*. Proc. SOHO 11 Symp. ESA **SP-508** (2002), 231–234
- Wilhelm, K.: Calibration and inter-calibration of SOHO's vacuum-ultraviolet instrumentation. In: Pauluhn, A., Huber, M. C. E., von Steiger, R. (eds.): *The Radiometric Calibration of SOHO*. ESA Publ. Div. ISSI **SR-002** (2002), 69–90
- Wilhelm, K.: Spectroradiometry of spatially-resolved solar plasma structures. In: Pauluhn, A., Huber, M. C. E., von Steiger, R. (eds.): *The Radiometric Calibration of SOHO*. ESA Publ. Div. ISSI **SR-002** (2002), 37–50
- Wilhelm, K.: Vacuum-ultraviolet observations of the solar upper atmosphere. In: Schröder, W. (ed.): *Solar Variability and Geomagnetism*. Lect. IAGA-IASPEI Joint Sci. Assembly, Hanoi, Vietnam, 2001 (2002), 37–77
- Wilhelm, K., Schühle, U., Curdt, W., Dammasch, I. E., Hollandt, J., Lemaire, P., Huber, M. C. E.: Solar vacuum-ultraviolet radiometry with SUMER. In: Pauluhn, A., Huber, M. C. E., von Steiger, R. (eds.): *The Radiometric Calibration of SOHO*. ESA Publ. Div. ISSI **SR-002** (2002), 145–160
- Zhang, J., Solanki, S. K., Wang, J.: Statistical properties of Moving-Magnetic-Feature pairs. In: Strassmeier, K. G., Washuettl, A. (eds.): *1st Potsdam Thinkshop on Sunspots and Starspots Poster Proceedings*. Gollm: Brandenburgische Universitätsdruckerei (2002), 127–129
- Zong, Q.-G., Fritz, T. A., Wilken, B., Daly, P. W.: Energetic ions in the high latitude magnetosphere during the leading phase of a CME. In: Wang, Xu (eds.): *Solar-Terrestrial Magnetic Activity and Space Environment*. COSPAR Coll. Ser. **14** (2002), 359–364
- Zong, Q.-G., Fritz, T. A., Wilken, B., Daly, P. W.: Energetic Ions in the High Latitude Boundary Layer of the Magnetosphere—RAPID/CLUSTER Observation. In: Newell, P. T., Onsager, T. G. (eds.): *The Lower-Latitude Boundary Layer*. Washington: American Geophysical Union (2002)

6.3 Populärwissenschaftliche und sonstige Veröffentlichungen

- Hartmann, G. K.: *Interkulturelle Texte*, 1. 37191 Katlenburg-Lindau, Germany: Copernicus GmbH (2002)
- Hoekzema, N. M.: Mars Express – Europa bezoekt Mars. *Ruimtevaart* **5** (2002), 36–43
- Nürnberg, A., Klose, A., Kruse, R., Hartmann, G. K., Richards, M.: SomAccess – Ein Softwareprototyp zur interaktiven Navigation in Textdatenbanken. *Künstliche Intelligenz* **3/02** (2002), 59–64
- Schlegel, K.: Das Weltraumwetter und seine Auswirkungen. *Astron. Raumfahrt* **39** (2002), 15–18
- Schlegel, K.: Polarlicht. In: Lotze, K.-H., Schneider, W. B. (eds.): *Wege in der Physikdidaktik*. Erlangen: Verlag Palm und Enke **5** of ISBN 3-7896-0666-9 (2002)
- Schmitt, D., Schüssler, M.: Klimaveränderung – Treibhauseffekt oder Sonnenaktivität? *Astron. Raumfahrt* **5/2002** (2002), 31–35

6.4 Nachtrag Veröffentlichungen im Jahr 2001

- Büchner, J., Belmont, G.: Theory and simulation of solar system plasmas 2. *Nonlin. Proc. Geophys.* **8** (2001), 126

- Büchner, J., Dum, C. T., Scholer, M.: Space plasma simulation – preface. In: Büchner, J., Dum, Chr., Scholer, M. (eds.): *Space Plasma Simulation*. Copernicus Ges. 2001 (2001), I
- Büchner, J., Dum, Chr., Scholer, M. (eds.): *Space Plasma Simulation*. Copernicus Ges. 2001, 413 pp (2001). ISBN 3-9804862-8-1
- Büchner, J., Nikutowski, B., Bedrich, S., Griethe, H.: SCHWARM - Small satellites for the investigation of collisionless plasma turbulence and magnetic reconnection. MPAAE Report MPAAE-W-061-01-08, Max-Planck-Institut für Aeronomie, Katlenburg-Lindau, Germany (2001)
- Chang, J., Schmidt, W. K. H.: High energy electron detection with ATIC. In: Gesellschaft, C. (ed.): *Proc. ICRC 2001* (2001), 2115
- Chiu, W.-T., Hsu, H.-C., Kopp, A., Ip, W.-H.: On ion outflows from Titan's exosphere. *Geophys. Res. Lett.* **28** (2001), 3405–3408
- Crew, S., Nishikawa, K.-I., Büchner, J., Kotze, P.: Particle simulation of collisionless magnetic reconnection in the harris model. In: Büchner, J., Dum, Chr., Scholer, M. (eds.): *Space Plasma Simulation*. Copernicus Ges. 2001 (2001), 233–235
- Hagfors, T., Schlegel, K.: Earth's ionosphere. In: Bleeker, J. A. M., Geiss, J., Huber, M. C. E. (eds.): *The Century of Space Science*. Dordrecht: Kluwer Academic Publ. **II** (2001), 1559–1584
- Hapgood, M., Bothmer, V., Crosby, N., Lastovicka, J. (eds.): *Physics and Chemistry of the Earth, II. Space Weather*, **26**. Elsevier Science Ltd. (2001)
- Henke, T., Woch, J., Schwenn, R., Mall, U., Gloeckler, G., von Steiger, R., Forsyth, R. J., Balogh, A.: Ionization state and magnetic topology of coronal mass ejections. *J. Geophys. Res.* **106** (2001), 10597–10613
- Hocking, W. K., Röttger, J.: The structure of turbulence in the middle and lower atmosphere seen by and deduced from MF, HF and VHF radar, with special emphasis on small-scale features and anisotropy. *Ann. Geophys.* **19** (2001), 933–944
- Hoyng, P., Ossendrijver, M. A. J. H., Schmitt, D.: The geodynamo as a bistable oscillator. *Geophys. Astrophys. Fluid Dynamics* **94** (2001), 263–314
- Innes, D. E.: Flare and CME onset: UV spectra show fast 3-D flow. In: Brekke, P., Fleck, B., Gurman, J. B. (eds.): *Recent Insights into the Physics of the Sun and Heliosphere: Highlights from SOHO and Other Space Missions*. Astron. Soc. Pac., IAU Symp. **203** (2001), 374–376
- Jin, S.-P., Hu, X.-P., Zong, Q.-G., Fu, S.-Y., Wilken, B., Büchner, J.: 2.5 dimensional MHD simulation of multiple-plasmoids-like structures in the course of a substorm. *J. Geophys. Res.* **106** (2001), 29807–29830
- Judge, D. L., McMullin, D. R., Gangopadhyay, P., Ogawa, H. S., Ipavich, F. M., Galvin, A. B., Möbius, E., Bochsler, P., Wurz, P., Hilchenbach, M., Grünwaldt, H., Hovestadt, D., Klecker, B., Gliem, F.: Space weather observations using the SOHO CELIAS complement of instruments. *J. Geophys. Res.* **106** (2001), 29963
- Kosch, M. J., Honary, F., del Pozo, C. F., Marple, S. R., Hagfors, T.: High-resolution maps of the characteristic energy of precipitating auroral particles. *J. Geophys. Res.* **106** (2001), 28925–28937
- Kotze, P., Nishikawa, K.-I., Büchner, J.: Particle simulation of magnetic reconnection using TRISTAN. In: Büchner, J., Dum, Chr., Scholer, M. (eds.): *Space Plasma Simulation*. Copernicus Ges. 2001 (2001), 275–278
- Kuska, J.-P., Büchner, J.: Visualization of three-dimensional plasma dynamics. In: Büchner, J., Dum, Chr., Scholer, M. (eds.): *Space Plasma Simulation*. Copernicus Ges. 2001 (2001), chap. Numerical Techniques, 177–179

- Lichtenberg, G., Fourchet, T., Thomas, N.: Detection of [SIV] 10.5 μ m emission from the Io plasma torus. *J. Geophys. Res.* **106** (2001), 29899–29910
- Liu, H., Ma, S.-Y., Schlegel, K.: Diurnal, seasonal, and geomagnetic variations of large field-aligned ion upflows in the high-latitude ionospheric F region. *J. Geophys. Res.* **106** (2001), 24651–24661
- Pätzold, M., Hausler, B., Wennmacher, A., Aksnes, A., Anderson, J. D., Asmar, S. W., Barriot, J.-P., Boehnhardt, H., Eidel, W., Neubauer, F. M., Olsen, O., Schmitt, J., Schwinger, J., Thomas, N.: Gravity Field Determination of a Comet Nucleus: Rosetta at P/Wirtanen. *Astron. Astrophys.* **375** (2001), 651–660
- Pätzold, M., Wennmacher, L., Hausler, B., Eidel, W., Morley, T., Thomas, N., Anderson, J. D.: Mass and density determination of 140 Siwa and 4979 Otawara as expected from the Rosetta flybys. *Astron. Astrophys.* **370** (2001), 1122–1127
- Portier-Foazzani, F., Aschwanden, M., Démoulin, P., Neupert, W., Delaboudinière, J.-P., the EIT Team: Measurement of coronal magnetic twists during loop emergence of NOAA 8069. *Solar Phys.* **203** (2001), 289–308
- Portier-Foazzani, F., Inhester, B.: 3D Coronal structures and their evolutions measured by Stereoscapy, consequences for Space Weather and the STEREO mission. *Space Sci. Rev.* **97** (2001), 51
- Portier-Foazzani, F., Vandame, B., Bijaoui, A., Maucherat, A. J., EIT Team: A multiscale vision model applied to analyze EIT images of the solar corona. *Solar Phys.* **201** (2001), 271
- Rendtel, J., Staude, J., Wilhelm, K., Gurman, J. B.: Sunspot transition region oscillations. In: Wilson, A. (ed.): *From Solar Min to Max: Half a Solar Cycle with SOHO*. Proc. SOHO 11 Symp. ESA **SP-508** (2002), 235–237
- Röttger, J.: Observations of the Arctic troposphere and lower stratosphere with the SOUSY Svalbard Radar. *Mem. Natl. Inst. Polar Res.* **54** (2001), 1–8
- Röttger, J.: Observations of the polar D-region and the mesosphere with the EISCAT Svalbard Radar and the SOUSY Svalbard Radar. *Mem. Natl. Inst. Polar Res.* **54** (2001), 9–20
- Savin, S. P., Zelenyi, L. M., Amata, A., Blecky, J., Büchner, J., Nikutowski, B., Dubinin, E. M.: Turbulent boundary layer at the border of geomagnetic trap. *JETP Lett.* **74** (2001), 620–624
- Schmidt, W., Solanki, S. K., Lites, B. W., Title, A. M., Martínez Pillet, V.: High-resolution solar polarimetry with Sunrise. *Astron. Nachr.* **322** (2001), 363–366
- Schmitt, D., Ossendrijver, M. A. J. H., Hoyng, P.: Magnetic field reversals and secular variation in a bistable geodynamo model. *Phys. Earth Planetary Interiors* **125** (2001), 119–124
- Silin, I., Büchner, J., Zelenyi, L. M.: Linear theory and simulation of current sheet instabilities. In: Büchner, J., Dum, Chr., Scholer, M. (eds.): *Space Plasma Simulation*. Copernicus Ges. 2001 (2001), 352–355
- Solanki, S. K., Hammer, R.: The solar atmosphere. In: Huber, M., Geiss, J., Blecker, J. (eds.): *The Century of Space Science*. Dordrecht: Kluwer (2001), 1065–1088
- Thomas, N.: Light scattering in the Martian atmosphere: Effects on Surface photometry. In *Proceedings of the Eleventh Predoctoral School of the European Astrophysics Doctoral Network on*. In: Williams, I. P., Thomas, N. (eds.): *Solar and Extra-Solar Planetary Systems*. Heidelberg: Springer-Verlag (2001), 191–204
- Thomas, N.: Photometry of resolved planetary surfaces. In *Proceedings of the Eleventh Predoctoral School of the European Astrophysics Doctoral Network on*. In: Williams, I. P., Thomas, N. (eds.): *Solar and Extra-Solar Planetary Systems*. Heidelberg: Springer-Verlag (2001), 153–163

- Thomas, N.: Physical processes associated with planetary satellites. In Proceedings of the Eleventh Predoctoral School of the European Astrophysics Doctoral Network on. In: Williams, I. P., Thomas, N. (eds.): *Solar and Extra-Solar Planetary Systems*. Heidelberg: Springer-Verlag (2001), 173–190
- Thomas, N., Lichtenberg, G., Scotto, M.: High resolution spectroscopy of the Io plasma torus during the Galileo mission. *J. Geophys. Res.* **106** (2001), 26277–26292
- Tokarev, Yu. V., Alimov, V. A., Komrakov, G. P., Boiko, G. N., Rietveld, M. T., Rodriguez, P., Bougeret, J.-L., Kaiser, M. L., Goetz, K.: The Sura-EISCAT-WIND experiments: ionospheric influence on the response of a decameter interferometer with a superlong baseline. *Radiophys. Quantum Electron.* **44** (2001), 751–762
- Tsurutani, B. T., Zhou, X.-Y., Vasyliunas, V. M., Haerendel, G., Arballo, J. K., Lakhina, G. S.: Interplanetary shocks, magnetopause boundary layers and dayside auroras: The importance of a very small magnetospheric region. *Surveys Geophys.* **22** (2001), 101–130
- Vögler, A., Schmitt, D.: Generation of bisymmetric magnetic fields in galaxies with tidal interaction. *Astron. Astrophys.* **374** (2001), 36–41
- Wamser, C., Schlegel, K.: Leuchterscheinungen am Himmel über See und Land. *Trans-Ocean* **93** (2001), 28–33
- Wiegmann, T., Neukirch, T., Büchner, J.: Tests and limits of Vlasov code simulations and its application to null-helicity and co-helicity reconnection. In: Büchner, J., Dum, Chr., Scholer, M. (eds.): *Space Plasma Simulation*. Copernicus Ges. 2001 (2001), chap. Particle code simulation, 58–61

Sami K. Solanki