

Tübingen

Universität Tübingen
Institut für Astronomie und Astrophysik

0 Allgemeines

Das Institut für Astronomie und Astrophysik wurde am 9.1.1995 gegründet durch Zusammenlegung der bisherigen Einrichtungen: Astronomisches Institut, Lehr- und Forschungsbereich Theoretische Astrophysik und Lehr- und Forschungsbereich Physik mit Höchstleistungsrechnern. Dieses sind jetzt Abteilungen des Gesamtinstituts, die ihre inneren Angelegenheiten (Personal, Etat, Räumlichkeiten, Forschungsvorhaben) selbständig regeln.

Die Leiter der Abteilungen bilden einen Vorstand, aus dessen Mitte ein geschäftsführender Direktor und ein Stellvertreter gewählt werden. 2005 waren dies W. Kley und K. Werner. Diese Ämter rotieren in einem zweijährigen Zyklus.

Tübingen

Institut für Astronomie und Astrophysik Abteilung Astronomie

Sand 1, D-72076 Tübingen,
Tel. (07071) 29-72486, Fax: (07071) 29-3458
e-Mail: Nachname@astro.uni-tuebingen.de
WWW HomePage: <http://astro.uni-tuebingen.de/>

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Prof. Dr. M. Grewing (beurlaubt), Prof. Dr. A. Santangelo [-76128], Prof. Dr. K. Werner [-78601] (Leiter der Abteilung).

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Prof. Dr. R. Staubert (i.R.) [-74980], Dr. J. Barnstedt [-78606], Dr. W. Gringel [-75474], Dr. D. Horns [-74982], Dr. N. Kappelmann [-76129], Dr. E. Kendziorra [-76127], Dr. I. Kreykenbohm (DLR, beim ISDC, Genf), Dipl.-Phys. N. von Krusenstiern [-76126] (DLR) Dr. A. La Barbera (ab 15.10.), Dipl.-Phys. H. Lenhart [-75469], Dr. T. Nagel [-78612], Dr. S. Piraino [-76132] (ab 01.10.), Dr. T. Rauch [-78614] (DLR), Liubov Rodina [-78608] (DFG), Dipl.-Phys. T. Schanz [-75473] (MPE), Dr. V. Suleimanov [-78610] (ab 1.9., DFG).

Doktoranden:

I. Caballero [-78607], Lic. Sci. Phys. S. Carpano [78608], Dipl.-Phys. S. Fritz [-73466], Dipl.-Phys. E. Göhler [-75473], Dipl.-Phys. A. Hoffmann [-76132], D. Klochkov [-75279], Dipl.-Phys. D. Kusterer [-75470], Dipl.-Phys. M. Martin [-78605], Dipl.-Phys. E. Reiff [-75471], Dipl.-Phys. G. Schönherr [-78607], Dipl.-Phys. S. Schuh (Universitätssternwarte Göttingen), Dipl.-Phys. S. Schwarzburg [-78605], Dipl.-Phys. C. Tenzer [-75473].

Diplomanden:

S. Büttner, S. Burger, G. Distratis, J. Fleig, A. Hoffmann, D. Jahn, M. Kromer, S. Schwarzburg.

Staatsexamen:

Sekretariat und Verwaltung:

A. Luz [-73459], H. Oberndörffer [-72486].

Technisches Personal:

F. Bayazit [-78615] (Praktikant), H. Böttcher [-74981], T. Drescher [-76130] (Azubi), W. Gäbele [-76130], W. Grzybowski [-75274], R. Irimie [-78602], O. Junger [-76130] (Azubi), K. Lehmann [-76130], B. Lorch-Wonneberger [-75469], O. Luz [-75274], J. Maar [-78604] (Praktikantin), S. Renner [-76130], S. Vetter [-75274].

Studentische Mitarbeiter:

M. Bölling, G. Distratis, K. Freund, T. Kellermann, P. Konstantis, S. John, M. Martin, R. Rexer, L. Rodina, S. Schwarzburg, I. Traulsen N. Tserendorj, M. Ziegler.

1.2 Personelle Veränderungen*Ausgeschieden:*

Zum Ende des Jahres 2005 wurde Prof. M. Grewing in den Ruhestand versetzt.

1.3 Instrumente und Rechenanlagen

Die Abteilung verfügt über ein 80 cm-Cassegrain-Teleskop mit Spektrograph und CCD-Kameras sowie über einen umfangreichen PC- und Workstation-Cluster.

1.4 Gebäude und Bibliothek

2005 wurden 29 Zeitschriften geführt.

2 Gäste

J. Eislöffel, Thüringer Landessternwarte Tautenburg, 17.01.
 A. Petz, Universität Hamburg, 19.–20.01.
 M. Schreiber, AIP Potsdam, 24.01.
 G. Sigl, Institut d'Astrophysique Paris, 07.02.
 K. de Boer, Universität Bonn, 04.04.
 D. Molteni, Universität Palermo 25.04.
 H.P. Röser, Universität Stuttgart, 09.05.
 B. Aschenbach, MPE Garching, 06.06.
 M. Pakull, Observatoire Strasbourg, 20.06.
 G.S. Cladellas, MPE Garching, 04.07.
 L. Mashonkina, INASAN Moskau, 14.07.
 S. Gabici, MPI für Kernphysik Heidelberg, 21.11.
 B. Ercolano, University College London, 22.–24.11.
 P. Kretschmar, ESAC Madrid, 28.11.
 F. Herwig, Los Alamos Natl. Lab., 03.–04.12.
 C. Ferrigno, Università di Palermo, 02.–10.03.
 A. Segreto, Istituto Nazionale Astrofisica Palermo, 06.–13.07.
 W. Hoffmann, MPI für Kernphysik Heidelberg, 14.12.

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit**3.1 Lehrtätigkeiten**

Es wurde die Lehre im Gebiet der Astronomie/Astrophysik an der Universität Tübingen durchgeführt. Im WS 2004/2005 und im SS 2005 wurden jeweils 16 Semesterwochenstunden Vorlesungen und jeweils 35 Semesterwochenstunden Seminare, Übungen und Praktika angeboten.

Im Rahmen der BOGY (Berufsorientierung an Gymnasien) wurden eine Vielzahl von Schülern/innen in fünf einwöchigen Praktika am Institut betreut.

3.2 Prüfungen

Es wurden mehrere Diplomprüfungen im Wahlfach und im Schwerpunktfach Astronomie abgenommen.

3.3 Gremientätigkeit

Grewing, M.: Mitglied bzw. Gast in mehreren BMBF-Beratungsgremien, Mitglied des Fachbeirats des MPIA, Mitglied im Kuratorium des MPAAE, seit dem 1.1.90 Direktor von IRAM

Kappelmann, N.: Mitglied des World-Space-Observatory Implementation Committee

Kendziorra, E.: Mitglied im Gutachterausschuss Extraterrestrik bei dem DLR, Co-Investigator der ESA-EPIC pn-CCD Kamera auf dem ESA-Röntgensatelliten XMM-Newton

Santangelo, A.: Deputy Investigator Extreme Universe Space Mission, Co-Investigator der IBIS Imager auf dem ESA Satelliten INTEGRAL, Co-Investigator im INTEGRAL Science Data Center (ISDC), Member of the Referee board for „Proposte Analisi dei Dati delle Alte Energie“ of INAF

Staubert, R.: Co-Investigator der EPIC pn-CCD Kamera auf dem ESA-Röntgensatelliten XMM-Newton, sowie beim Imager (IBIS) und im Science Data Center (ISDC) für den ESA-Gammasatelliten INTEGRAL, Mitglied im Steering Committee für INTEGRAL/ISDC

Werner, K.: Mitglied des BMBF-Gutachterausschusses Verbundforschung Astrophysik, XMM-Newton Time Allocation Committee

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Hochenergie-Astrophysik

Aktive Galaxien

Durch wiederholte kurze Beobachtungen mit XMM-Newton beteiligen wir uns unter Einsatz von garantierter Beobachtungszeit an der Untersuchung der spektralen Variabilität von 3C 273, in Korrelation mit Beobachtungen in anderen Wellenlängenbereichen (z.B. konnten wir weitere quasi-simultane Beobachtungen mit RXTE machen). Die XMM- und RXTE-Beobachtungen wurden ausgewertet: Wir bestätigen das kanonische Potenzgesetz-Spektrum oberhalb von 2 keV (ohne cut-off bis 110 keV). Mit XMM wird ein starker Soft Excess beobachtet, der durch ein Potenzgesetz mit einem Photonenindex von ~ 3 beschrieben werden kann. Die Ergebnisse sind in der Dissertation von M. Stuhlinger zusammengefasst.

Die Auswertung unserer tiefen XMM-Newton Beobachtung des sogenannten „Marano Feldes“ wurde in Zusammenarbeit mit dem AIP (G. Lamer) und dem MPE (G. Hasinger) fortgesetzt. Einige Ergebnisse wurden auf Konferenzen vorgestellt. Das Schwergewicht lag im Berichtszeitraum auf der Korrelation der im Röntgenbereich gefundenen Quellen mit Katalogen aus anderen Wellenlängenbereichen und der Quellklassifikation. Die Ergebnisse sind in der Dissertation von Kolja Giedke zusammengefasst. (Staubert, Wilms)

Verschiedene Samples von Aktiven Galaxien wurden untersucht: Slim Disk Akkretion in NL Seyfert 1 Galaxien, die Akkretionsraten in BL Lac Objekten, die zentralen Maschinen in radio-lauten Quasaren. Ebenso wurde gearbeitet an der Modellierung der Emission von AGN Akkretionsscheiben (in Zusammenarbeit mit P. Friedrich, MPE) und an Gamma-Linien Emission in 3C 273. (Staubert, Wang)

Kataklysmische Variable

Der um 0.3 % asynchrone Polar V1432 Aql (RX J1940.1-1025) wurde mit neuen optischen Daten und Röntgendaten von RXTE und XMM-Newton weiterhin untersucht: die vermutete säkulare Synchronisation auf einer Zeitskala von 100-200 Jahren wird bestätigt. Die

Ergebnisse sind in der Dissertation von Eckart Göhler zusammengefasst. (Göhler, Pottschmidt, Schuh, Staubert, Wilms)

Akkretierende Neutronensterne und Schwarze Löcher

Weitere der für den Rossi X-ray Timing Explorer (RXTE) genehmigten Beobachtungen wurden durchgeführt und ausgewertet.

Die Analyse der RXTE Daten eines turn-on des 35 d-Zyklus von Her X-1 wurde abgeschlossen. Schwerpunkt war die Analyse der Veränderung der Pulsprofile während eines turn-on des 35 d-Zyklus, die durch Streuung am bedeckenden Scheibenrand erzeugt wird. Es gelang, eine gute Übereinstimmung zwischen Modell und Beobachtung zu erhalten. Die Untersuchung der optischen Photometrie von Her X-1 und ihrer Bedeutung für den 35 Tages-Zyklus während der letzten 30 Jahre wurde weitergeführt. Im Rahmen einer Kollaboration mit der Arbeitsgruppe von N. Shakura in Moskau wurden Modelle mit freier Präzession des Neutronensterns zur Erklärung der langfristigen Konstanz der 35 d-Periode diskutiert. Eine systematische Reanalyse der pointierten Beobachtungen von Her X-1 mit RXTE ist wesentlich vorangekommen.

Die Untersuchungen des Windakkretierers GX 301–2 wurden abgeschlossen. Dieser akkretierende Röntgenpulsar zeichnet sich dadurch aus, dass die Lage seiner Zyklotron-Resonanzlinie besonders stark von der Pulsphase abhängt. Die Ergebnisse sind in der Dissertation von I. Kreykenbohm zusammengefasst.

Eine große Zahl von Quellen, die mit dem RXTE All Sky Monitor beobachtet wurden, wurde systematisch auf Langzeitperioden untersucht. Die Ergebnisse sind in der Dissertation von S. Benlloch-García zusammengefasst.

Auch während dieses Jahres lief unsere Multifrequenzkampagne weiter, bei der der galaktische Schwarzkandidat Cyg X-1 simultan im Radiobereich, im Optischen und im Röntgenbereich beobachtet wird. Die Ergebnisse aus den bisherigen Daten wurden veröffentlicht. Weitere Analysen, insbesondere das Verhalten der linearen Beziehung zwischen der rms-Variabilität und der Leuchtkraft von Cyg X-1 wurden abgeschlossen. Die Ergebnisse sind in der Dissertation von T. Gleissner zusammengefasst. (Fritz, Kendziorra, Kreykenbohm, Pottschmidt, Risse, Rodina, Staubert, Wilms)

XMM-Newton

Die gemeinsam mit dem MPE, Garching, für die ESA Cornerstone Röntgenmission XMM-Newton gebaute pn-CCD Kamera arbeitet auch sechs Jahre nach dem Start weiterhin einwandfrei. In Zusammenarbeit mit dem XMM-Newton Science Operation Center am European Space Astronomy Center (ESAC), Spanien und dem MPE wurde der Betrieb der pn-CCD Kamera im Orbit weiter optimiert. Im Laufe des Jahres wurde die Eichung der Kamera sowie die Zeitinformation der Photonen weiter verbessert, wobei wir uns in Tübingen hauptsächlich um die schnellen Auslesemodi (Timing und Burst Mode) gekümmert haben. Die Auswertung der Beobachtungen mit XMM-Newton wurde fortgeführt (siehe dazu die einzelnen Unterkapitel). (Carpano, Horns, Kendziorra, Kreykenbohm, Martin, Santangelo, Staubert, Tenzer, Wilms)

INTEGRAL

Alle Instrumente auf INTEGRAL funktionieren weitgehend wie erwartet. Unsere Beteiligung an diesem ESA-Satelliten zur Gamma-Astronomie erfolgt durch die Mitarbeit in zwei Kollaborationen: 1) Im IMAGER „IBIS“: hier sind wir verantwortlich für die digitale Datenverarbeitung und den Experimentrechner. Der Patch für die Anbordsoftware zur besseren Filterung der Eventdaten an Bord wurde auch für das redundante System qualifiziert. Der sichere Betrieb des IBIS Instruments wurde durch Mitarbeiter des Instituts laufend unterstützt. 2) INTEGRAL Science Data Center (ISDC) in Genf: ein Mitarbeiter aus Tübingen (I. Kreykenbohm), der hauptsächlich in Genf tätig ist, beteiligt sich an der Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Auswertungs-Software und an dem täglichen Betrieb. (Barnstedt, Bayazit, Caballero, Fritz, Hoffmann, Horns, La Barbera, Kendziorra,

Klochkov, Kreykenbohm, von Krusenstiern, Maar, Piraino, Rodina, Santangelo, Schanz, Schönherr, Staubert, Wilms)

H.E.S.S.

Die Arbeitsgruppe beteiligt sich offiziell seit dem März 2004 an der multi-nationalen H.E.S.S.-Kollaboration (High Energy Stereoscopic System), ein bodengestütztes System von abbildenden Luftcherenkovteleskopen in Namibia zur Erforschung nicht-thermischer Phänomene mit sehr hochenergetischen Photonen ($E > 100$ GeV). Die Tübinger Gruppe ist insbesondere an der Datenauswertung und Betrieb des laufenden Experiments als auch an der Vorbereitung der nächsten Ausbaustufe (H.E.S.S. Phase II) beteiligt. (Barnstedt, Hoffmann, Horns, Kendziorra, Schwarzburg, Santangelo, Tenzer, Tserendorj)

Projekte in Planung und Entwicklung

Ballon-Projekt zur abbildenden harten Röntgenastronomie und die Satellitenmissionen MIRAX, eROSITA, Simbol-X, XEUS. (Büttner, Burger, Distratis, Martin, Kendziorra, Santangelo, Schanz, Schwarzburg, Staubert, Tenzer, Wilms)

4.2 FUV/EUV-Astronomie und Astrometrie

Zentralsterne planetarischer Nebel und PG 1159-Sterne

Analyse von HST- und FUSE-Spektren wasserstoffreicher Zentralsterne planetarischer Nebel (ZPN). Ein Ziel ist neben der Häufigkeitsbestimmung auch eine Neufestlegung der Temperaturskala heißer ZPN über Ionisationsgleichgewichte von Metallen. (Hoffmann, Rauch, Traulsen, Werner, Ziegler)

Die vier bekannten O(He)-Sterne (heiße, helium-reiche post-AGB-Sterne) sind erfolgreich mit FUSE spektroskopiert worden. Mit der Datenanalyse wurde fortgefahren. (Rauch, Reiff, Werner mit Kruk, JHU, und Koesterke, GSFC)

Entdeckung von Kilogauß-Magnetfeldern in vier heißen ZPN durch spektropolarimetrische Beobachtungen mit dem VLT. Das Ergebnis stützt die Idee, daß die Magnetfelder der ZPN für die Bipolarität der PN verantwortlich sind. Eine Reihe weitere ZPN wurde in einer neuen VLT-Kampagne spektroskopiert. Die Datenanalyse läuft. (Werner, mit Jordan, Heidelberg, und mit O'Toole, Sydney)

Analyse optischer Spektren von Zentralsternen mit solchen Nebeln, die mit dem ISM wechselwirken. Die Ergebnisse werden für Photoionisationsmodelle benötigt. (Rauch mit Kerber, ESO/Garching)

Untersuchung zeitaufgelöster HST-STIS-Spektren des pulsierenden Prototypen der PG1159-Spektralklasse (PG1159-035 = GW Vir). Das Ziel, die Bestimmung des Pulsationsmodes, ist mit den vorliegenden Daten wohl nicht erreichbar. (Werner mit Dreizler und Stahn, Göttingen)

Detaillierte Analyse von FUSE-Spektren von PG1159-Sternen. Generell werden die aus optischen Spektren bekannten Photosphärenparameter bestätigt. Es gelingen jedoch Häufigkeitsbestimmungen von Elementen, die nur im FUV zugänglich sind. Eine detaillierte Analyse des Prototypen PG1159-035 (FUSE und HST/STIS) wurde durchgeführt. (Jahn Rauch, Reiff, Werner mit Kruk, JHU)

Im Sloan Digital Sky Survey (SDSS) Data Release 3 sind 7 neue DO-WZ und 6 neue PG1159-Sterne entdeckt worden, was eine signifikante Erhöhung der bekannten Objekte dieser Spektraltypen darstellt. Die Analyse der SDSS-Spektren wurde abgeschlossen. Im Data Release 4 wurden weitere solcher Objekte gefunden, mit der Analyse wurde begonnen (Werner mit Dreizler und Hügelmeier, Göttingen)

Es wurden hochaufgelöste UV-Spektren zweier PG1159-Sterne mit HST/STIS aufgenommen. Ein Ziel ist u.a. der Nachweis, daß das beobachtete Eisendefizit in PG1159-Sternen eine Konsequenz des s-Prozesses ist. Schwerere Elemente der Eisengruppe sollten angereichert sein. Die Analyse wurde weitergeführt. (Jahn, Rauch, Werner).

3D-Modellierung von PN mit dem Photoionisationscode MOCASSIN. Am Beispiel des „Fußballnebels“ Abell 43, dessen Zentralstern ein pulsierender PG1159-Stern ist, sollen die Möglichkeiten untersucht werden, ein konsistentes Nebel – Zentralsternmodell zu konstruieren. Die Messung des Geschwindigkeitsfeldes über den ganzen Nebel (VLT, FLAMES) soll Aufschluß über die 3D-Struktur des PN geben. (Rauch, Werner mit Ercolano, UCL)

Weißer Zwerge und subdwarfs

Analyse eines XMM-Newton-Spektrums des extrem heißen WZ in der Nova V4743 Sgr. Das RGS-1-Spektrum, das etwa ein halbes Jahr nach dem Novaausbruch aufgenommen wurde, zeigt Resonanzlinien der hochionisierten CNO-Elemente. Die Effektivtemperatur wird zu 610 000 K abgeschätzt. (Rauch mit Orio, Torino)

AA Dor (LB3459) ist ein bedeckendes Doppelsternsystem mit einem sdO-Primärstern und einem unsichtbaren Begleiter geringer Masse ($P=0.26$ Tage). Der Begleiter ist der Masse nach ein Brauner Zwerg, der jedoch vormals ein Planet gewesen sein könnte, der während der Common-Envelope-Phase Masse akkretiert hat. Es wurden zwölf FUSE-Spektren aufgenommen. Mit der Datenanalyse wurde begonnen. Anhand dieser Daten sollen mit Hilfe der Lyman-Linien des Wasserstoffs die Oberflächenschwerebeschleunigungsbestimmung verbessert und nach Spuren von Metallen gesucht werden. (Fleig, Rauch, Werner mit Kruk, JHU)

Die Rolle von Comptonstreuung in weichen Röntgenspektren von heißen WZ wurde untersucht. (Suleimanov, Rauch, Werner mit Drake, CfA, Madej, Warschau)

Die Flußkalibration des Röntgensatelliten CHANDRA wurde anhand von Beobachtungen von HZ 43, Sirius B und RX J1856.3-3754 untersucht. (Rauch mit Beuermann, Göttingen, und Burwitz, MPE)

Neutronensterne

Zur Konstruktion von Neutronensternspektren werden Opazitäten für Metalle bis hinauf zum Eisen in starken Magnetfeldern berechnet. Dies geschieht im Rahmen eines Teilprojekts des SFB 382 (Werner mit Wunner, Stuttgart).

Es wurde mit der Berechnung von Neutronensternatmosphären fortgefahren. (Rauch, Suleimanov, Werner)

NLTE-Modelle für heiße kompakte Sterne

Es wurde weitergearbeitet an NLTE-Modellatmosphären, die das sogenannte „metal-line blanketing“ aller Elemente bis hin zur Eisengruppe berücksichtigen. Dabei wurden Modelle für sehr heiße Objekte (Effektivtemperaturen von etwa 500 kK) gerechnet, die für die Analyse von Chandra- und XMM-Spektren verwendet werden (Rauch mit Greiner, MPE, und Orio, Torino).

Die Auswirkung neuer Elektronenstoßraten für Wasserstoff auf Linienprofile wurde untersucht. (Bölling, Rauch, Werner mit Przybilla, Bamberg)

Spektralanalyse von Akkretionsscheiben in CVs und Röntgendoppelsternen

Weiterentwicklung unseres NLTE-Codes zur Berechnung synthetischer Spektren von Akkretionsscheiben. Modelle für CVs mit fast reinen Heliumscheiben (AM CVn Systeme) und C-O-Ne-dominierten Akkretionsscheiben in ultrakompakten Röntgendoppelsternen wurden konstruiert. Zwei Objekte der letzteren Gruppe wurden mit VLT/FORS spektroskopiert und analysiert. Ziel ist die Bestimmung der chemischen Komposition der Scheiben, um auf die Natur der Donor-Sterne zu schließen. (Hammer, Kellermann, Nagel, Rauch, Werner und Dreizler, Göttingen).

Simulationen der zeitlichen Entwicklung von Zwergnovaspektren wurden durchgeführt. Zukünftige Vergleiche mit zeitaufgelöster Spektroskopie können viele ungeklärte Fragen von Zwergnovaausbrüchen beantworten. (Hammer, Kellermann, Kromer, Nagel, Werner)

Weiterentwicklung eines Monte-Carlo-Strahlungstransportcodes zur Berechnung synthetischer Spektren von Akkretionsscheibenwinden. (Nagel, Kusterer, Werner)

Analyse der RXTE-Röntgenbreitbandspektren von 14 intermediären Polaren durch Modelle für Struktur und Spektrum der Post-Schock-Region. Die abgeleiteten WZ-Massen stimmen gut mit Ergebnissen aus Radialgeschwindigkeitsstudien überein. (Suleimanov mit Revnitsev, Moskau, und Ritter, Garching)

Analyse eines harten Röntgenspektrums des intermediären Polars V709 Cas, das mit INTEGRAL aufgenommen wurde, die ebenfalls eine Massenabschätzung für den WZ ergibt. (Suleimanov mit Falanga und Bonnet-Bidaud, Saclay, Frankreich)

Analyse einer optischen photometrischen Monitoring-Kampagne des Millisekundenpulsars IGRJ00291+5934. Die Daten wurden mit dem Russisch-Türkischen 1.5m-Teleskop (RTT150) bei Bakirlitepe (Antalya, Türkei) aufgenommen. (Suleimanov mit Bikmaev, Kazan, Russland; und anderen)

WSO/UV

Die Phase-A-Studie der Gesamtmission WSO/UV unter Leitung der russischen Lavochkin Ass., Moskau, wurde am Ende des Jahres 2005 abgeschlossen. Für die beiden hochauflösenden Echelle-Spektrographen wurde in einer deutsch-russischen Kooperation, aufbauend auf der Phase-A-Studie des Jahres 2001, mit einer Untersuchung zu einer Phase-B1 des High Resolution Double Echelle Spectrographen (HIRDES) begonnen. Der Langspaltspektrograph, der von einem russisch-ukrainischen Konsortium überarbeitet und gebaut werden soll, wurde strukturell in die Untersuchung miteinbezogen. Nach den bisher durchgeführten Untersuchungen kann, aufgrund der Materialwahl der optischen Bank, auf Fokussier- und Kalibrierungsmechanismen verzichtet werden. (Barnstedt, Gringel, Kappellmann, Werner)

Kleinsatellit PERSEUS

Zusammen mit dem Institut für Raumfahrtssysteme der Universität Stuttgart (IRS) wurde mit der Planung eines Kleinsatelliten (PERSEUS) begonnen, der für UV-Beobachtungen genutzt werden soll. Als Nutzlast des Kleinsatelliten ist ein UV-Teleskop vorgesehen, welches Beobachtungen im Wellenlängenbereich 120–180 nm mit einer spektralen Auflösung von $\lambda/\Delta\lambda = 1000$ erlauben soll. Das Teleskop und das Fokalinstrument, ein Rowlandspektrometer, werden in Zusammenarbeit mit dem ISAS, Berlin, entwickelt. (Barnstedt, Gringel, Kappellmann, Werner mit Becker-Roß und Florek, ISAS)

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

Hoffmann, Agnes: Eisengruppenelemente in wasserstoffreichen Zentralsternen planetarischer Nebel. Tübingen, Institut für Astronomie und Astrophysik, Diplomarbeit, 2005

Jahn, Dorothee: Analyse des HST-UV-Spektrums von PG1159-035. Tübingen, Institut für Astronomie und Astrophysik, Diplomarbeit, 2005

Schwarzburg, Stefan: Eine Software zur Echtzeitanalyse von experimentellen Daten im Flexible Image Transport System (FITS). Tübingen, Institut für Astronomie und Astrophysik, Diplomarbeit, 2005

Burger, Swen: Aufbau eines Messstandes und Tests der Anbord-Datenverarbeitung für den Frame-Store pn-CCD. Tübingen, Institut für Astronomie und Astrophysik, Diplomarbeit, 2005

Laufend:

Kromer, Markus: Analyse des Zwergnova-Systems SS Cygni. Tübingen, Institut für Astronomie und Astrophysik, Diplomarbeit

Fleig, Johannes: Phasenabhängige FUV-Spektroskopie des Doppelsternsystems AA Dor. Tübingen, Institut für Astronomie und Astrophysik, Diplomarbeit

Distratis, Giuseppe: Digitale Ausleseelektronik für CdZnTe Streifen-Detektoren. Tübingen, Institut für Astronomie und Astrophysik, Diplomarbeit

Büttner, Steffen: Daten- und Kommandosystem für ein Ballonexperiment zur Röntgenastronomie. Tübingen, Institut für Astronomie und Astrophysik, Diplomarbeit

5.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

Landenberger-Schuh, Sonja: Diffusion processes in white dwarf stellar atmospheres. Tübingen, Institut für Astronomie und Astrophysik, Dissertation, 2005

Laufend:

Reiff, Elke: FUSE Datenanalysen von wasserstoffarmen heißen post-AGB-Sternen. Tübingen, Institut für Astronomie und Astrophysik, Dissertation

Kusterer, Daniel: Monte-Carlo-Strahlungstransport in Akkretionsscheibenwinden. Tübingen, Institut für Astronomie und Astrophysik, Dissertation

Caballero, Isabel: X-ray studies of the transient Be/X-ray pulsar 3A 0535+262. Tübingen, Institut für Astronomie und Astrophysik, Dissertation

Carpano, Stefania: Deep Survey of NGC 300 with XMM-Newton. Tübingen, Institut für Astronomie und Astrophysik, Dissertation

Fritz, Sonja: High Resolution Timing Analysis of Cyg X-1. Tübingen, Institut für Astronomie und Astrophysik, Dissertation

Martin, Michael: Development of high throughput X-ray instruments for fast timing studies. Tübingen, Institut für Astronomie und Astrophysik, Dissertation

Schönherr, Gabriele: Starke Magnetfelder akkretierender Neutronensterne. Tübingen, Institut für Astronomie und Astrophysik, Dissertation

Schwarzburg, Stefan: Breitbandbeobachtungen von TeV Quellen. Tübingen, Institut für Astronomie und Astrophysik, Dissertation

Tenzer, Christoph: Röntgendetektor für die Simbol-X Mission. Tübingen, Institut für Astronomie und Astrophysik, Dissertation

6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

6.1 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

siehe 7.3

6.2 Beobachtungszeiten

ESO VLT: 1 CoI-Projekt (Werner)

ESO NTT: 1 PI-Projekt (Rauch)

FUSE, Cycle 5: 1 PI-Projekt (Werner)

XMM-Newton AO-4: 2 PI Projekt (Horns, Werner), viele Co-I Projekte

Chandra Cycle 7: 2 PI Projekte (Werner)

Calar Alto 3.5 m Teleskop (PI Horns)

7 Auswärtige Tätigkeiten

- A. Santangelo: INAF Palermo, EUSO Steering Committee, 24.–26.2.
 K. Werner: AIP Potsdam, RDS-Sitzung, 10.03.
 K. Werner: DESY Hamburg, Gutachtersitzung Verbundforschung, 15.–17.03.
 T. Rauch: Universität Frankfurt, GAVO-Begutachtung, 13.07.
 K. Werner: Universität Köln, RDS-Sitzung, 26.09.
 A. Santangelo: MPI für Kernphysik, Heidelberg, H.E.S.S. Collaboration Board, 28.09.
 A. Santangelo: ESA ESTEC, Noordwijk, EUSO Steering Committee, 04.–05.11.
 N. Kappelmann: Madrid, NUVA Instrumenten-Sitzung, 16.–18.11.
 K. Werner: XMM-Newton Time Allocation Committee, Paris, 07.–08.12.

7.1 Nationale und internationale Tagungen

- A. Santangelo (Vortrag): EUSO General Meeting, INAF Palermo, 25.02.
 A. Santangelo (Invited Lecture): XXXth Rencontres de MORIOND, Very High Energy Phenomena in the Universe, 13.03.
 S. Carpano (Vortrag), E. Kendziorra (Poster): EPIC-XMM-Newton Consortium Meeting: 5 years of science with XMM-Newton, Schloss Ringberg, 11.–13.04.
 D. Horns, A. Santangelo (Poster): ESLAB Symposium, ESA-ESTEC Noordwijk 19.–21.04.
 D. Horns (Vortrag, Poster): Cherenkov 2005, Palaiseau, 27.–29.04.
 K. Werner (Vortrag): The physics of the s-process, Aspen, USA, 29.05.–12.06.
 E. Kendziorra (Poster): XEUS – A high-energy mission for ESA's Cosmic Vision 2015-2025 programme, Garching, 30.–31.05.
 K. Werner (Vortrag), T. Rauch (Poster): Planetary nebulae as astronomical tools, Gdansk, Polen, 27.06.–01.07.
 T. Nagel (Vortrag): First International AMCVn Workshop, Nijmegen, 03.–08.07.
 D. Horns (Vortrag): SuSy2005, Durham 18.–23.07.
 A. Santangelo (Invited Lecture): 27th Course of International School Of Nuclear Physics, Erice, 16.–24.09.
 A. Santangelo (Vortrag): HESS Collaboration meeting, MPI für Kernphysik, Heidelberg, 26.–28.09.
 I. Caballero (Poster), S. Carpano (Poster), S. Fritz (Poster), E. Kendziorra (Vortrag), I. Kreykenbohm (Poster), R. Staubert (Poster): The X-ray Universe 2005, San Lorenzo de El Escorial, Spanien, 26.–30.09.
 T. Rauch (Vortrag): IWAA, Sternwarte Max Valier, Italien, 07.–09.10.
 A. Santangelo (Vortrag): EUSO General meeting, ESA-ESTEC, Noordwijk, 03.–05.11.
 A. Santangelo (Vortrag): European Astroparticle Physics, München, 23.–25.11.
 E. Kendziorra (Vortrag), A. Santangelo (Vortrag), R. Staubert (Vortrag): The Transient Milky Way: A Perspective for MIRAX, Sao José dos Campos, Brasilien, 07.–09.12.
 V. Suleimanov (Vortrag): High Energy Astrophysics Today and Tomorrow, IKI, Moskau, 26.–28.12.

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

- K. Werner (Vortrag): Ambassador Club Stuttgart, 10.01.
 K. Werner (Vortrag): Astrophysikalisches Kolloquium, Universität Göttingen, 03.02.
 K. Werner (Vortrag): Astrophysikalisches Kolloquium, Univ. Erlangen-Nürnberg, 07.02.
 A. Santangelo (Vortrag): Università Popolare „Leonardo Da Vinci“, Palermo, 15.03.
 D. Horns (Vortrag): Observatoire de Paris (Meudon), 06.–07.06.
 K. Werner (Vortrag): Sommer-Universität Tübingen, 10.08.
 T. Rauch: UCL, 01.–03.09.
 D. Horns (Vortrag): MPI für Kernphysik Heidelberg, 26.–28.09.
 W. Kley, T. Nagel, T. Rauch, K. Werner (Vorträge): Lehrerfortbild., Oberjoch, 06.–09.10.
 A. Santangelo (Antrittsvorlesung): Fakultätskolloquium, Universität Tübingen, 19.10.
 K. Werner (Vortrag): Astrophysikalisches Kolloquium, Universität Jena, 23.11.
 D. Horns (Vortrag): APC, Collège de France, 28.–29.11.

K. Werner (Vortrag): Katharinen-Hospital Stuttgart, 03.12.
 K. Werner (Vortrag): Ambassador Club Tübingen, 06.12.
 N. Kappellmann, K. Werner (Vorträge): Inst. f. Raumfahrtssysteme, Univ. Stuttgart, 15.12.

7.3 Kooperationen

Astrophysikalisches Institut Potsdam (AIP): eROSITA, Synthetische Zentralsternspektren
 Collège de France (APC), Paris: INTEGRAL, H.E.S.S., EUSO, UHECR, Neutrino Welt-
 raumforschung
 CEA Saclay, Frankreich: XMM-Newton, SIMBOL-X
 Center for Astrophysics and Space Sciences (CASS), Univ. of California, San Diego
 (UCSD), USA: INTEGRAL, GRO, RXTE, Neutronensterne, Schwarzkochkandidaten,
 Aktive Galaxien, Hardwareentwicklung (MIRAX, Ballon-Experiment)
 CNRS, Toulouse, Frankreich: XEUS
 ESA-ESAC, Vilspa, Spanien: XMM-Newton, INTEGRAL
 ESA-ESTEC, Noordwijk, Niederlande: XMM-Newton, INTEGRAL, WSO/UV
 ESO, ST-ECF, Garching: PNe mit ISM-Wechselwirkung, V838 Monocerotis
 Forschungszentrum Karlsruhe: Simulationsrechnungen Luftschauber
 George Wise Observatory, Tel Aviv, Israel: WSO/UV
 Harvard-Smithsonian CfA, Cambridge, U.S.A.: Chandra-Analysen Weißer Zwerge
 Institut d'Astrophysique de Paris (IAP), Paris, Frankreich: WSO/UV
 Institute for Analytical Sciences (ISAS), Berlin: WSO/UV, Kleinsatellit PERSEUS
 Institute of Astronomy of the Russian Academy of Sciences, Moskau, Russland: WSO/UV
 Istituto Fisica Cosmica, Istituto Nazionale Astrofisica, Palermo, Italien: Data Analysis on
 Accreting Pulsars, LMXRBs, INTEGRAL, EUSO, Ultra High Energy Cosmic Rays
 Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE, São José dos Campos, Brasilien: MIRAX
 Istituto Astrofisica Spaziale (CNR), Rom, Italien: INTEGRAL
 Istituto di Fisica Cosmica (CNR), Mailand, Italien: XMM-NEWTON, INTEGRAL
 Istituto TESRE (CNR), Bologna, Italien: XMM-NEWTON, INTEGRAL
 Johns Hopkins University, Baltimore, USA: FUSE-Datenanalyse
 Landessternwarte Heidelberg: H.E.S.S. und Multiwellenlängenbeobachtungen
 Massachusetts Institute of Technology: Schwarzkochkandidaten, Variabilität
 Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik (MPE), Garching: XMM-NEWTON,
 INTEGRAL, eROSITA, Simbol-X, XEUS, Aktive Galaxien, Röntgendoppelsterne,
 Super-soft X-ray Sources
 Max-Planck Institut für Kernphysik, Heidelberg: H.E.S.S.
 Max-Planck Institut für Physik, München: bodengestützte Gamma-Astronomie, EUSO,
 UHECR, Neutrino Weltraumforschung
 NASA Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD, USA: CGRO-EGRET, ROSAT,
 RXTE, Modellatmosphären
 NASA Marshall Space Flight Center, Huntsville, AL, USA: INTEGRAL
 Naval Research Laboratory, Washington D.C., USA: RXTE
 Observatoire de Genève, Genf, Schweiz: INTEGRAL
 Observatoire de Strasbourg: PN Spektralanalysen
 Osservatorio Astrofisico di Catania, Catania, Italien: WSO/UV
 Sternberg Astronomical Institute (SAI), Lomonossov Univ. Moskau: Röntgendoppelsterne
 UCL, London: 3-D PN-Modelle
 UNAM, Mexiko: Population III PN, Spektralanalyse
 United Nations UN-OSD, Wien, Österreich: WSO/UV
 Universidad Complutense de Madrid, Spanien: WSO/UV
 Università degli Studi di Firenze e sezione INFN: EUSO, UHECR, Neutrino Weltraumfor-
 schung
 Università degli Studi di Genova e sezione INFN: EUSO, UHECR, Neutrino Weltraumfor-
 schung
 Università degli Studi di Palermo: INTEGRAL, BeppoSAX, EUSO
 Universität Amsterdam: Schwarzkochkandidaten

Universität Erlangen-Nürnberg: UV- & opt. Datenanalyse, MSST, sdB-Variable
 Universität Göttingen: superweiche Röntgenquellen, AM-Her-Sterne, Weiße Zwerge
 Universität Hamburg: optische Spektren von Weißen Zwergen, H.E.S.S.
 Universität Heidelberg: magnetische Zentralsterne
 Universität Stuttgart: Atome in starken Magnetfeldern, Kleinsatellit PERSEUS
 Université de Montpellier (und Groupe de recherche matière noire): Dunkle Materie
 University of Alicante, Spanien: INTEGRAL
 University of Barcelona: Binärsysteme
 University of Birmingham, England: XMM-NEWTON, INTEGRAL
 University of Leicester, UK: XMM-NEWTON, Analyse Weißer Zwerge, WSO/UV
 University of Maryland, College Park, USA: Aktive Galaxien, Zentralsterne
 University of México (IA-UNAM), Mexico: WSO/UV
 University of Michigan, Ann Arbor, USA: robotisches Teleskop
 University of Oxford: Dunkle Materie
 University of Tasmania, Hobart, Australien: optische Beobachtung von CVs
 University of Utah: LMXRB, RXTE, BeppoSAX
 University of Utrecht, Niederlande: XMM-NEWTON, MIRAX
 University of Valencia, Spanien: INTEGRAL
 University of Warwick, England: XMM-Newton, INTEGRAL, XEUS, akkretierende NS
 University of Wisconsin, USA: Analyse von Chandra- und XMM-NEWTON-Spektren

7.4 Sonstige Reisen

Eine große Anzahl von Reisen im Inland und ins europäische Ausland wurde im Zusammenhang mit den großen Projekten durchgeführt, insbesondere:

INTEGRAL: Kendziorra, E., von Krusenstiern, N., Staubert, R.

WSO/UV: Barnstedt, J., Gringel, W., Kappelman, N., Werner, K.

XMM: Kendziorra, E., Staubert, R.

H.E.S.S.: Horns, D., Hoffmann, A., Santangelo, A.

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

Aharonian, F., Völk, H.J., Horns, D. (Herausgeber): High Energy Gamma-Ray Astronomy. AIP Conf. Proceedings, **745**

Aharonian, F., ..., Horns, D., ...: H.E.S.S. observations of PKS 2155-304. *A&A* **430** (2005), 865–875

Aharonian, F., ..., Horns, D., ...: The unidentified TeV source (TeV J2032-4130) and surrounding field: Final HEGRA IACT-System results. *A&A* **431** (2005), 197–202

Aharonian, F., ..., Horns, D., ...: Search for TeV emission from the region around PSR B1706-44 with the HESS experiment. *A&A* **432** (2005), L9–12

Aharonian, F., ..., Horns, D., ...: Very high energy gamma rays from the composite SNR G0.9+0.1. *A&A* **432** (2005), L25–29

Aharonian, F., ..., Horns, D., ...: A New Population of Very High Energy Gamma-Ray Sources in the Milky Way sky. *Science* **307** (2005), 1938–1942

Aharonian, F., ..., Horns, D., ...: Discovery of extended VHE gamma-ray emission from the asymmetric pulsar wind nebula in MSH 15-52 with HESS. *A&A* **435** (2005), L17–20

Aharonian, F., ..., Horns, D., ...: Discovery of VHE gamma rays from PKS 2005-489. *A&A* **436** (2005), L17–20

Aharonian, F., ..., Horns, D., ...: Observations of Mkn 421 in 2004 with HESS at large zenith angles. *A&A* **437** (2005), 95–99

- Aharonian, F., . . . , Horns, D., . . . : Upper limits to the SN1006 multi-TeV gamma-ray flux from HESS observations. *A&A* **437** (2005), 135–139
- Aharonian, F., . . . , Horns, D., . . . : Detection of TeV γ -ray emission from the shell-type supernova remnant RX J0852.0-4622 with HESS. *A&A* **437** (2005), L7–10
- Aharonian, F., . . . , Horns, D., . . . : Discovery of Very High Energy Gamma Rays Associated with an X-ray Binary. *Science* **309** (2005) 746–749
- Aharonian, F., . . . , Horns, D., . . . : TeV gamma-ray observations of SS-433 and a survey of the surrounding field with the HEGRA IACT-System. *A&A* **439** (2005) 635–643
- Aharonian, F., . . . , Horns, D., . . . : Serendipitous discovery of the unidentified extended TeV γ -ray source HESS J1303-631. *A&A* **439** (2005) 1013–1021
- Aharonian, F., . . . , Horns, D., . . . : Observations of selected AGN with HESS. *A&A* **441** (2005) 465–472
- Aharonian, F., . . . , Horns, D., . . . : Discovery of the binary pulsar PSR B1259-63 in very-high-energy gamma rays around periastron with HESS. *A&A* **442** (2005) 1–10
- Aharonian, F., . . . , Horns, D., . . . : A search for very high energy γ -ray emission from the starburst galaxy NGC 253 with HESS. *A&A* **442** (2005) 177–183
- Aharonian, F., . . . , Horns, D., . . . : Multi-wavelength observations of PKS 2155-304 with HESS. *A&A* **442** (2005) 895–907
- Aharonian, F., . . . , Horns, D., . . . : A possible association of the new VHE γ -ray source HESS J1825-137 with the pulsar wind nebula G 18.0-0.7. *A&A* **442** (2005) L25–29
- Bikmaev, I., Suleimanov, V., Galeev, A., Sakhibullin, N., Alpar, A., Aslan, Z., Khamitov, I., Burenin, R., Pavlinsky, M., Sunyaev, R.: Optical monitoring of IGR J00291+5934. *ATEL*, #**395** (2005)
- Carpano, S., Wilms, J., Schirmer, M., Kendziorra, E.: X-ray properties of NGC 300. I. Global properties of X-ray point sources and their optical counterparts. *A&A* **443** (2005), 103
- Drake, J.J., Werner, K.: Analysis of a Chandra observation of the hot DO white dwarf KPD0005+5106. *ApJ*, **625** (2005), 973
- Falanga, M., Bonnet-Bidaud, J. M., Suleimanov, V.: INTEGRAL broadband X-ray spectrum of the intermediate polar V709 Cassiopeiae. *A&A*, **444** (2005), 561-564
- Horns, D.: TeV γ -radiation from Dark Matter annihilation in the Galactic center. *Phys. Lett. B* **607** (2005), 225–232
- Hügelmeier, S.D., Dreizler, S., Werner, K., Krzesinski, J., Nitta, A., Kleinman, S.J.: Spectral analyses of DO white dwarfs and PG1159 stars from the Sloan Digital Sky Survey. *A&A*, **442** (2005), 309
- Jordan, S., Werner, K., O’Toole, S.J.: Discovery of magnetic fields in central stars of planetary nebulae *A&A*, **432** (2005), 273
- Kretschmar, P., Kreykenbohm, I., Pottschmidt, K., Wilms, J., Coburn, W., Boggs, S., Staubert, R., Santangelo, A., Kendziorra, E., Segreto, A., Orlandi, M., Bildsten, L., Aray-Gochez, R.: Integral observes possible cyclotron line at 47 keV for 1A 0535+262. *ATEL* #**601** (2005)
- Kreykenbohm, I., Mowlavi, N., Produit, N., Soldi, S., Walter, R., Dubath, P., Lubinski, P., Türler, M., Coburn, W., Santangelo, A., Staubert, R., Rotschild, R. E.: INTEGRAL observation of V 0332+53 in outburst. *A&A* **433** (2005), L45
- La Barbera, A., Segreto, A., Santangelo, A., Kreykenbohm, I., Orlandini, M.: A study of an orbital cycle of GX 301-2 observed by BeppoSAX. *A&A*, **438** (2005), 617–632

- Masetti, N., Orlandini, M., Marinoni, S., Santangelo, A.: Optical observations of BQ Cam (=V 0332+53) in outburst. *ATel* **388** (2005)
- Rykoff, E.S., . . . , Horns, D., . . . : A Search for Untriggered GRB Afterglows with ROTSE-III. *ApJ* **631** (2005) 1032–1038
- Rykoff, E.S., . . . , Horns, D., . . . : Prompt Optical Detection of GRB 050401 with ROTSE-IIIa. *ApJ* **631** (2005) 121–124
- Sidoli, L., Mereghetti, S., Larsson, S., Chernyakova, M., Kreykenbohm, I., Kretschmar, P., Paizis, A., Santangelo, A., Ferrigno, C., Falanga, M.: A large spin-up rate measured with INTEGRAL in the high mass X-ray binary pulsar SAX J2103.5+4545. *A&A*, **440** (2005), 1033S
- Soldi, S., Produit, N., Belanger, G., Larsson, S., Palumbo, G., Santangelo, A., Williams, O. R., Winkler, C.: Public data available on INTEGRAL TOO observations of V0332+053 in outburst. *ATel* **382** (2005)
- Suleimanov, V., Revnivtsev, M., Ritter, H.: RXTE broadband X-ray spectra of intermediate polars and white dwarf mass estimates. *A&A*, **435**, (2005), 191-199
- Werner, K., Rauch, T., Kruk, J.W.: Fluorine in extremely hot post-AGB stars: evidence for nucleosynthesis. *A&A*, **433** (2005), 641
- Werner, K., Drake, J.J.: Line identification in soft X-ray spectra of stellar coronae by comparison with the hottest white dwarf's photosphere: Procyon, α Cen A+B, and H1504+65. *A&A*, **434** (2005), 707

8.2 Konferenzbeiträge

- Carpano, S., Wilms, J., Schirmer, M., Kendziorra, E.: XMM study of the galaxy NGC 300. In: Briel, U.G., Sembay, S. and Read, A. (eds.): Proceedings 2005 EPIC XMM-Newton Consortium Meeting. MPE Report **288** (2005), 105
- Costa, E., . . . , Santangelo, A. . . . : Opening a new window to fundamental Physics and Astrophysics: X-ray polarimetry. In: Favata, F., Sanz-Forcada, J., Giménez, A. (eds.): Proc. 39th ESLAB Symposium, Noordwijk, 19-21 April 2005. ESA **SP-588** (2005), 141
- Costamante, L. Benbow, W., Horns, D., Reimer, A., Reimer, O., HESS Coll.: On the intrinsic spectrum of PKS 2155-304 from HESS 2003 data. In: Aharonian, F., Völk, H.J., Horns, D. (eds.): High Energy Gamma-ray astronomy. AIP Conference Series **745** (2005), 449
- Dennerl, K., . . . , Kendziorra, E., . . . : Improving the quality of XMM-Newton/EPIC pn data at low energies: Method and application to the Vela SNR. In: Briel, U.G., Sembay, S. and Read, A. (eds.): Proceedings 2005 EPIC XMM-Newton Consortium Meeting. MPE Report **288** (2005), 153
- Dreizler, S., Werner, K., Stahn, T.: Investigation of the spectral variability of PG1159-035. In: Koester, D., Moehler, S. (eds.): 14th European Workshop on White Dwarfs. ASP Conference Series, **334** (2005), 512
- Freyberg, M.J., Burkert, W., Hartner, G., Kirsch, M.G.F., Kendziorra, E.: Comparison of EPIC-pn ground-based and in-orbit calibration measurements. In: Briel, U.G., Sembay, S. and Read, A. (eds.): Proceedings 2005 EPIC XMM-Newton Consortium Meeting. MPE Report **288** (2005), 159
- Hammer, N.J., Kusterer, D.-J., Nagel, T., Rauch, T., Werner, K., Dreizler, S.: Modelling C/O/Ne dominated accretion discs in ultra-compact X-ray binaries. In: Hameury, J.-M., Lasota, J.-P. (eds.): The Astrophysics of Cataclysmic Variables and Related Objects. ASP Conference Series, **330** (2005), 333
- Hoffmann, A.I.D., Traulsen, I., Werner, K., Rauch, T., Dreizler, S., Kruk, J.W.: Iron abundance in hydrogen-rich central stars of planetary nebulae. In: Koester, D., Moehler,

- S. (eds.): 14th European Workshop on White Dwarfs. ASP Conference Series, **334** (2005), 321
- Horns, D.: Interpretation of the Gamma-ray signal from the Galactic center. In: Aharonian, F., Völk, H.J., Horns, D. (eds.): High Energy Gamma-ray astronomy. AIP Conference Series **745** (2005), 416
- Horns, D., Beilicke, M., Benbow, W., Lemièrre A., de Naurois, M., Rolland, L., Rowell, G.P., HESS Collaboration: Large zenith angle observations of flares from Mkn 421 in 2004 with HESS. In: Aharonian, F., Völk, H.J., Horns, D. (eds.): High Energy Gamma-ray astronomy. AIP Conference Series **745** (2005), 468
- Hügelmeier, S.D., Dreizler, S., Werner, K., Nitta, A., Kleinman, S.J., Krzesinski, J.: Spectral analyses of DO white dwarfs and PG1159 stars from the Sloan Digital Sky Survey. In: Koester, D., Moehler, S. (eds.): 14th European Workshop on White Dwarfs. ASP Conference Series, **334** (2005), 233
- Jordan, S., Werner, K., O'Toole, S.J.: Discovery of magnetic fields in central stars of planetary nebulae. In: Koester, D., Moehler, S. (eds.): 14th European Workshop on White Dwarfs. ASP Conference Series, **334** (2005), 257
- Kellermann, T., Nagel, T., Hammer, N.J., Werner, K.: Accretion disc models in quiescence and outburst. In: Hameury, J.-M., Lasota, J.-P. (eds.): The Astrophysics of Cataclysmic Variables and Related Objects. ASP Conference Series, **330** (2005), 391
- Klews, M., Werner, K., Wunner, G.: Atomic Data for the Atmospheres of Strongly Magnetized Neutron Stars. In: Smith, R. (ed.): X-ray Diagnostics for Astrophysical Plasmas. American Institute of Physics Conference Proceedings, **774** (2005), 287
- Nagel, T., Hammer, N.J., Rauch, T., Werner, K., Dreizler, S.: NLTE spectral analysis of accretion discs in ultracompact X-ray binaries. In: Hameury, J.-M., Lasota, J.-P. (eds.): The Astrophysics of Cataclysmic Variables and Related Objects. ASP Conference Series, **330** (2005), 73
- Nagel, T., Werner, K.: Detection of non-radial g-mode pulsations in the newly discovered PG1159 star HE 1429–1209. In: Koester, D., Moehler, S. (eds.): 14th European Workshop on White Dwarfs. ASP Conference Series, **334** (2005), 647
- Napiwotzki, R., Tovmassian, G., Richter, M.G., Stasińska, G., Peña, M., Drechsel, H., Dreizler, S., Rauch, T.: On the most metal-poor PN and its binary central star. In: Szczerba, R., Stasińska, G., Górny, S.K. (eds.): Planetary Nebulae as Astronomical Tools. AIP Conference Proceedings, **804** (2005), 173
- Rauch, T., Werner, K., Orío, M.: Analysis of a XMM-Newton Spectrum of the Extremely Hot White Dwarf in Nova V4743 Sgr. In: Smith, R. (ed.): X-ray Diagnostics for Astrophysical Plasmas. American Institute of Physics Conference Proceedings, **774** (2005), 361
- Rauch, T., Werner, K., Ercolano, B., Köppen, J.: On the velocity field and the 3D structure of the galactic soccer ball Abell 43. In: Szczerba, R., Stasińska, G., Górny, S.K. (eds.): Planetary Nebulae as Astronomical Tools. AIP Conference Proceedings, **804** (2005), 99
- Reiff, E., Rauch, T., Werner, K., Kruk, J.W.: FUSE spectroscopy of PG1159 stars. In: Koester, D., Moehler, S. (eds.): 14th European Workshop on White Dwarfs. ASP Conference Series, **334** (2005), 225
- Santangelo, A., Petrolini, A., Plagnol, E.: Physics and Astrophysics at Ultra High Energies – A Cosmic Vision Theme for the Search of UHE CR and neutrinos from Space. In: Favata, F., Sanz-Forcada, J., Giménez, A. (eds.): Proc. 39th ESLAB Symposium, Noordwijk, 19-21 April 2005. ESA **SP-588** (2005), 335
- Stahn, T., Dreizler, S., Werner, K.: The Spectral variability of pulsating stars: PG1159-035. In: Koester, D., Moehler, S. (eds.): 14th European Workshop on White Dwarfs.

- ASP Conference Series, **334** (2005), 545
- Traulsen, I., Hoffmann, A.I.D., Werner, K., Rauch, T., Dreizler, S., Kruk, J.W.: HST and FUSE spectroscopy of hydrogen-rich central stars of planetary nebulae. In: Koester, D., Moehler, S. (eds.): 14th European Workshop on White Dwarfs. ASP Conference Series, **334** (2005), 325
- Ubertini, P., . . . , Santangelo, A., . . . : Unveiling the High Energy Obscured Universe: Hunting Explosive and Collapsed Objects. In: Favata., F., Sanz-Forcada, J., Giménez, A. (eds.): Proc. 39th ESLAB Symposium, Noordwijk, 19-21 April 2005. ESA **SP-588** (2005), 331
- Werner, K., Drake, J.J.: Turning cool star X-ray spectra upside down. In: Favata, F., Hussain, G.A.J., Battrick, B. (eds.): Cool Stars, Stellar Systems and the Sun. ESA Publication Division, ESA-SP **560** (2005), 73
- Werner, K., Drake, J.J.: Turning cool star X-ray spectra upside down. In: Smith, R. (ed.): X-ray Diagnostics for Astrophysical Plasmas. American Institute of Physics Conference Proceedings, **774** (2005), 345
- Werner, K., Hoffmann, A.I.D., Jahn, D., Rauch, T., Reiff, E., Traulsen, I., Kruk, J.W., Dreizler, S.: Light and heavy metal abundances in hot central stars of planetary nebulae. In: Szczerba, R., Stasińska, G., Górny, S.K. (eds.): Planetary Nebulae as Astronomical Tools. AIP Conference Proceedings, **804** (2005), 129
- Werner, K., Rauch, T., Napiwotzki, R., Christlieb, N., Reimers, D., Karl, C.A.: Identification of a DO white dwarf and a PG1159 star in the ESO SN-Ia progenitor survey (SPY). In: Koester, D., Moehler, S. (eds.): 14th European Workshop on White Dwarfs. ASP Conference Series, **334** (2005), 221
- Werner, K., Drake, J.J.: Depositing the Cool Corona of KPD0005+5106. In: Koester, D., Moehler, S. (eds.): 14th European Workshop on White Dwarfs. ASP Conference Series, **334** (2005), 229
- Werner, K., Hammer, N.J., Nagel, T., Rauch, T., Dreizler, S.: On Possible Oxygen/Neon White Dwarfs: H1504+65 and the White Dwarf Donors in Ultracompact X-ray Binaries. In: Koester, D., Moehler, S. (eds.): 14th European Workshop on White Dwarfs. ASP Conference Series, **334** (2005), 165
- Wilms, J., Kendziorra, E., Nowak, M.A., Pottschmidt, K., Haberl, F.W., Kirsch, M.G.F.: EPIC-pn observations of Cygnus X-1: preliminary results. In: Briel, U.G., Sembay, S. and Read, A. (eds.): Proceedings 2005 EPIC XMM-Newton Consortium Meeting. MPE Report **288** (2005), 55

8.3 Populärwissenschaftliche und sonstige Veröffentlichungen

Pressemitteilungen zu folgenden Themen:

- Entdeckung eines erloschenen außerirdischen Fusionsreaktors
- Erster Nachweis von Magnetfeldern in Zentralsternen von vier Planetarischen Nebeln
- Entdeckung von Fluor in den Spektren massearmer Sterne

9 Sonstiges

Im Rahmen des 3. bundesweiten Astronomietags am 10.09.2005 wurde ein Tag der offenen Tür mit Postern, Vorträgen und Laborführungen abgehalten.

Klaus Werner

Tübingen

Institut für Astronomie und Astrophysik Abteilungen Theoretische Astrophysik & Computational Physics

Auf der Morgenstelle 10, 72076 Tübingen,
Tel (07071) 29-74007, Fax (07071) 29-5094,
E-Mail username@tat.physik.uni-tuebingen.de
WWW: <http://www.tat.physik.uni-tuebingen.de>

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Prof. Dr. Wilhelm Kley [-74007], Prof. Dr. Hanns Ruder [-72487], em. Prof. Dr. Friedemann Rex, em. Prof. Dr. Matthias Schramm, verstorben am 24.01.05.

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. M. Borchers (SFB 382), apl. Prof. J. Frauendiener [-75922], Dr. M. Günther [-78654] (DFG), Dr. T. Hans (SFB 382), apl. Prof. Dr. E. Haug [-75942], Dr. V. Keppler [-78654] (Landesstiftung), PD Dr. U. Kraus [-76388] (SFB 382), Dr. M. Kunle [-76359] (SFB 382), Dr. S. Kunze (SFB 382), Dr. D. Marik [-77683] (Landesstiftung), PD Dr. H.-P. Nollert [-72043] (TR7), Dr. J. Peitz [-77682] (C1), Dr. C. Schäfer [-77570] (SFB 382) apl. Prof. Dr. W. Schweizer [-75941], Dr. R. Speith [-72043] (C1), Dr. C. Stelzer [-76387] (SFB 382).

Doktoranden:

Dipl.-Phys. R. Beierlein [-76332] (DFG), MSc S. Boutloukos [-77683] (SFB TR7), Dipl.-Phys. F. Bunjes, Dipl.-Phys. J. Dick [-78653], MSc G. Dirksen [-77570] (EC Planets), Dipl.-Phys. E. Gaertig [-76483] (SFB TR7), Dipl.-Phys. M. Giese (DaimlerChrysler), Dipl.-Phys. F. Grave [-76747] (SFB 382), Dipl.-Phys. Dipl.-Inf. R. Günther [-77570] (SFB 382), Dipl.-Phys. O. Fechtig [-76747] (SFB 382), Dipl.-Phys. I. Henneberg-Cablitz [-76388], Dipl.-Phys. S. Hüttemann [-75865], Dipl.-Phys. M. Hüttner, Dipl.-Phys. W. Kastaun [-76394] (SFB TR7), Dipl.-Phys. A. King [-76483] (SFB TR7), Dipl.-Phys. D. Kobras [-77682] (SFB TR7), Dipl.-Phys. C. Köllein (bis Juni) [-76384] (SFB TR7), Dipl.-Phys. E. Kraus (DaimlerChrysler), Dipl.-Phys. T. Müller [-76483] (SFB 382), Dipl.-Phys. H. Mutschler [-78654] (DaimlerChrysler), Dipl.-Phys. S. Niedworok (s+c), Dipl.-Phys. R. Peter [-76483] (SFB 382), Dipl.-Phys. A. Prochel [-78654], Dipl.-Phys. R. Rani [-75942] (SFB TR7), Dipl.-Phys. O. Rettig, Dipl.-Phys. I. Rica Méndez [-75942] (SFB TR7), Dipl.-Phys. R. Richter [-76329] (SFB 382), Dipl.-Phys. S. Schmitt, Dipl.-Phys. C. Wallraven (MPG), Dipl.-Phys. C. Zahn [-76388] (SFB 382), Dipl.-Phys. M. Zatloukal (SFB 382).

Diplomanden:

D. Adis, C. Apeltauer, J.-O. Delfs, O. Fechtig, M. Fragner, O. Gressel, O. Hahn, M. Hofmann, S. Kramer, Chr. Lerrahn, J. Sauter, F. Steinke, M. Vogel, B. Wilburger, M. Zatloukal.

Sekretariat und Verwaltung:

B. Moldovan [-77681] (Prof. Kley und SFB TR7), H. Fricke [-75468] (Prof. Ruder), B. Fricke (SFB 382) [-77575]

Studentische Mitarbeiter:

G. Dirksen, S. Kramer, M. Zatloukal.

1.2 Instrumente und Rechenanlagen

Das 12" Schmidt-Cassegrain mit CCD für die Lehre wurde weiter ausgebaut in Richtung eines über Internet zu betreibenden Robotic-Teleskops.

In der am Observatoire Haute Provence gemietete 5,5 m Kuppel wurde das 60 cm Newton-Cassegrain-Teleskop weiterentwickelt. Dieses Teleskop wird vollständig ferngesteuert über Internet betrieben.

Ein weiteres 60 cm Cassegrain-Teleskop wird zur Zeit auf Kreta an der Sternwarte der Universität Heraklion aufgebaut.

Beowulf Cluster: *kepler*, 98 dual Pentium-II, 16 dual AMD, *phoenix*, 16 dual AMD, *natasa*, Quad Itanium 2.

1.3 Gebäude und Bibliothek

Der Gesamtbestand der Bibliothek des Bereichs Physik der Fakultät für Mathematik und Physik beläuft sich auf 49.270 Bände, davon 24.740 Zeitschriftenbände und 24.530 Bücher. Insgesamt sind 675 einzelne Zeitschriftentitel (inkl. Reihen) im Bestand, davon werden ca. 97 Zeitschriftentitel laufend angeboten. Näheres siehe Homepage <http://www.physik.uni-tuebingen.de/fakbib/webbib.htm>.

2 Gäste

Prof. Dr. Stephan Rosswog, International University Bremen, Vortrag: Compact Binary Merger, 09.-11.01.05

Dr. Jochen Eislöffel, Thüringer Landessternwarte Tautenburg, Vortrag: The Formation and Evolution of Brown Dwarfs, 17.-18.01.05

Alain Bossavit, Gif-sur-Yvette, 17.-20.01.05

Prof. Dr. O. Avenel, Centre d'Etudes de Saclay, Vortrag: Superfluid gyrometers, 23.-24.01.05

A. Stavridis, Aristotle University of Thessaloniki, Vortrag: Gauge choices and numerical (in)stabilites for slowly rotating relativistic stars, 14.02.-30.04.05

P. Jezler, Historisches Museum Bern, 17.-19.02.05

D. Petroff, Universität Jena, Vortrag: Die MacLaurin-Ellipsoide in post-Newtonscher Näherung beliebig hoher Ordnung, 22.-25.02.05

Prof. Dr. P. Velinov und PD Dr. L. Mateev, bulgar. Akad. der Wissenschaften, Sofia, 14.03.-27.04.05

Prof. G. Sparling, University of Pittsburgh, 16.03.05

Thibaut Paumard, Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik, Garching, Vortrag: An Overview of The Galactic Center Team Results, 23.-26.03.05

Prof. D. Molteni (Palermo), 25.04.-06.05.05

Prof. Edward Malec, Jagelloner Universität Krakau, 20.-23.06.05

M. Vavoulidis, Aristotle University of Thessaloniki, 03.06.-31.12.05

Prof. Jiri Bicak, Karls-Universität Prag, 30.06.-21.07.05

Prof. Abhay Ashtekar, Pennsylvania State University, 06.07.-07.07.05

Reinhard, M. & Geppert, U. (Potsdam), 12.07.05

Prof. Dr. K. Kokkotas, University of Thessaloniki, Vortrag: Recent progress in gravitational wave astroseismology, 26.07.05

A. Eckart, L. Meyer, R. Schödel, Universität Köln, 24.08.05

V. Czinner, KFKI Budapest, Vortrag: Linear perturbations of the late universe in the presence of a cosmological constant, 14.09.05

L. Meyer, Universität Köln, 07.-09.09.05

Dr. Z. Sandor, Budapest, 01.11.-31.12.05

Pawel Ciecielag, Universitätssternwarte München 11. - 17.12.

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

Dirksen, G.: Astrophysikalisches Fortgeschrittenen Praktikum, SS 2005; Praktikum Computational Physics, WS 2005/06

Frauenthiener, J.: Allgemeine Relativitätstheorie II, Vorlesung SS2005; Lie-Gruppen für Physiker, Vorlesung WS2005/06;

Kley, W.: Chaos im Universum, Vorlesung, SS 2005; Einführung in die Astronomie & Astrophysik, Vorlesung, WS 2005/06; Numerische Methoden in Physik und Astrophysik, Vorlesung; mit Übungen, WS 2005/06; Praktikum Computational Physics, WS 2005/06; Astrophysikalisches Fortgeschrittenen Praktikum, WS 2005/06

Kraus, U.: Einführung in die Hydrodynamik, Vorlesung mit Übungen, SS 2005; Relativitätstheorie – Aktuelles, Visualisierung, Didaktik, Seminar für Diplom- und Lehramtsstudierende, WS 2005/2006

Nollert, H.-P.: Gravitational Wave Astronomy, Seminar in cooperation with the universities of Thessaloniki and Southampton, SS 2005; Gravitationswellenastronomie, Vorlesung, WS 2005/06

Peitz, J.: Theoretische Astrophysik, Vorlesung mit Übungen, WS 2005/06; Seminar Relativistische Astrophysik, WS 2005/06; Astrophysikalisches Fortgeschrittenen Praktikum, WS 2005/06; Theoretische Astrophysik II, Vorlesung, SS 2005; Seminar Theoretische Astrophysik, SS 2005; Astrophysikalisches Fortgeschrittenen Praktikum, SS 2005.

Ruder, H.: Seminar für Relativistische Astrophysik; Intensivseminar; Mitarbeiterseminar.

Schweizer, W.: Simulation physikalischer Systeme, WS2005/06.

Speith, R.: Numerische Hydrodynamik, SS 2005; Praktikum Computational Physics, WS 2005/06.

3.2 Prüfungen

Es wurden 1 Diplomprüfung im Nebenfach Computational Physics, 2 Diplomprüfungen in Mathematik, Nebenfach Physik, 2 Diplomprüfungen im Wahlfach Astronomie, 4 Diplomprüfungen im Schwerpunktfach Astronomie & Astrophysik sowie 11 Doktorprüfungen abgenommen.

3.3 Gremientätigkeit

Frauenthiener, J.: Mitglied im Fachbeirat „Gravitation und Relativitätstheorie“ der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, seit 15. März 2004 als Vorsitzender.

Kley, W.: Div. Universitätsgremien, Rat-Deutscher-Sternwarten.

Kraus, U.: Mitglied der Frauenkommission der Fakultät für Physik; Jurorin beim Landeswettbewerb Jugend forscht.

Ruder, H.: Gutachter des SFBs 359 in Heidelberg/ Karlsruhe, Gutachter des SFBs 198 in Greifswald, Sprecher des Sonderforschungsbereichs 382, Stellvertretender Vorsitzender von WiR BaWü (Wissenschaftliches Rechnen Baden-Württemberg), stellvertretender Vorsitzender des KONWIHR-Beirats, Mitglied des HLRS-Lenkungsausschusses (Hochleistungsrechenzentrum Stuttgart), Mitglied des HLRKA-Lenkungsausschusses (Hochleistungsrechenzentrum Karlsruhe), Mitglied des wissenschaftlichen Beirats des Kiepenheuer-Instituts für Sonnenphysik in Freiburg, Mitglied des wissenschaftlichen Beirats des DPG-Hauses, Mitglied des Nationalen Koordinierungsausschusses zur Beschaffung und Nutzung von Höchstleistungsrechnern, Aufsichtsratsvorsitzender der Firma science + computing AG, Tübingen, Aufsichtsratsvorsitzender der Firma Heindl Internet AG, Tübingen, Mitgeschäftsführer der Firma Color-Physics GmbH, Tübingen.

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Akkretionsphänomene

Zeitabhängige Akkretionsscheiben-Spektren

Die Arbeiten, SPH-Simulationen von dünnen (2D) Akkretionsscheiben mit dem in der Abteilung Astronomie entwickelten Code AcDc zur lokalen Berechnung von Akkretionsscheiben-Atmosphären zu verbinden, wurden fortgesetzt. Ziel ist es, realistischere zeitabhängige Spektren von Akkretionsscheiben in Binärsystemen (speziell in AM CVn) zu gewinnen, bei denen die Präzession und die sich ändernden Spiralstrukturen der Scheibe berücksichtigt werden. (Speith)

Akkretionsscheiben um massive Schwarze Löcher

Es wurden erste vorläufige SPH-Simulationen einer dünnen Akkretionsscheibe um ein massives Schwarzes Loch durchgeführt, speziell im Hinblick auf die spätere Modellierung der Wechselwirkung des zentralen galaktischen Schwarzen Loches mit umgebender Materie. (Speith)

Kataklysmische Veränderliche und verwandte Objekte

Kataklysmische Veränderliche sind enge Doppelsterne mit Massentransfer über den inneren Lagrange-Punkt. In vielen Kataklysmischen Veränderlichen wird die Akkretionsscheibe durch den gravitativen Einfluss des Begleitsterns stark verzerrt. Verschiedene beobachtbare Phänomene, die sich auf nicht-axialsymmetrische Scheiben zurückführen lassen, werden im SFB Teilprojekt „Smoothed Particle Hydrodynamics“ untersucht. Das Phänomen des „late superhump“ konnte auf die variierende Helligkeit des Bright spot aufgrund der anhaltenden Präzession der Akkretionsscheibe zurückgeführt werden. Der permanente Superhumper AM CVn zeigt zwei Peaks in der Superhumplichtkurve. Die Ergebnisse unserer Simulationen legen nahe, dass es sich hierbei um einen kombinierten Effekt des normalen Superhumps und des Bright spot handelt. Bei der Zergnova WZ Sge treten zu Beginn eines Ausbruchs „orbital humps“ auf. Unsere Simulationen unterstützen die Vermutung, dass es sich hierbei um Spiralstrukturen am äußersten Scheibenrand handelt, die durch eine 2:1 Resonanz entstehen. (Kunze, Speith, Ruder)

Rechnungen zur Entstehung und Entwicklung von Superhumps in Kataklysmischen Variablen wurden unter Verwendung eines Gitterverfahrens durchgeführt. Trotz Variation von verschiedener physikalischer Parameter wurde nur eine retrograde Präzession der Scheibe

gefunden. (Kley & Lerrahn)

Rechnungen zur Dynamik von Grenzschichten von Akkretionsscheiben wurden unter Verwendung eines ein-dimensionalen Modells berechnet. Ziel war es, eine Beschreibung für die quasi-periodischen Oszillationen (DNO) zu finden. Als Viskositätsbeschreibung wurde ein kausaler Relaxationsansatz gewählt. Es zeigt sich, dass nur unter Bedingungen, unter denen die Grenzschicht optisch dünn ist, Oszillationen existieren können. (Fragner & Kley)

Akkretierende Röntgenpulsare

Anhand von Modellrechnungen werden die Pulsformen untersucht. Ziel ist es, aus den Pulsformen Rückschlüsse auf Magnetfeldkonfigurationen und Pulsargeometrien zu erhalten. Dafür ist es insbesondere wichtig, das Zustandekommen der teilweise stark ausgeprägten Modulation der Pulse sowie ihrer Energieabhängigkeit zu verstehen.

Mit phänomenologischen Modellen der Emissionsregion wird untersucht, welche Mechanismen – diskutiert werden u.a. relativistische Lichtablenkung, geometrische Projektionseffekte, Abschattung von Teilen der Emissionsgebiete, intrinsisches Beaming – die Pulsformen maßgeblich beeinflussen und welche charakteristischen Energieabhängigkeiten sie jeweils verursachen. (Kraus)

Simulation magnetisierter Akkretionsströmungen

Der turbulente Transport von Impuls und Energie bestimmt Struktur, Dynamik und Spektrum von Akkretionsscheiben. Als Ursache der Turbulenz wird in mittel- bis hochionisierten rotierenden Akkretionsströmungen die MRI (*magneto-rotational instability*) favorisiert, eine lineare Instabilität in schwach magnetisierten Scherströmungen. Die Modellierung magnetisierter Akkretionsscheiben erfordert die numerische Integration der idealen MHD Gleichungen in drei Raumdimensionen und in der Zeit. Lokale und globale Simulationen dieser Art wurden im Rahmen einer Diplomarbeit durchgeführt und die turbulenten Eigenschaften der Strömung anhand des Fluktuationsspektrums analysiert. (Gressel, Peitz)

Im Rahmen eines Forschungsprojekts der Landesstiftung Baden-Württemberg wurde ein paralleler expliziter MHD-Code entwickelt und erfolgreich getestet. Hiermit wurden 3D-Simulationen getriebener Turbulenz in Molekülwolken durchgeführt, sowie Simulationen magnetisierter Akkretionsscheiben in Axialsymmetrie. (Marik, Peitz, Kley)

Planetentstehung

Die Simulationen zur Berechnung des Einflusses eines massereichen Planeten auf die Dynamik der protoplanetaren Scheibe wurden abgeschlossen. Ab einer Planetenmasse von etwa 3 Jupitermassen wird die umgebende Scheibe exzentrisch mit einer maximalen Exzentrizität von 0.25. (Dirksen, Kley)

Numerische Rechnungen zu Struktur und Entwicklung einer Scheibe mit einem eingebetteten Planeten wurden durchgeführt. Insbesondere die Entwicklung von den Bahnelementen des Planeten in der Scheibe wurde untersucht, wobei die Zeitentwicklung der Exzentrizität und Inklination im Zentrum standen. Dabei zeigt sich, dass für kleine Planeten die Bahn schnell zu einer koplanaren, zirkulären Bahn zurückfällt. (Dirksen, Kley)

Mit Hilfe der Lagrange'schen Methode SPH und Gittermethoden wurden im Rahmen des EU-Netzwerks *Planet Formation* weitere Rechnungen zur Wechselwirkung von protoplanetaren Akkretionsscheiben mit eingebetteten Planeten durchgeführt. (Schäfer, Speith & Dirksen)

Erste Rechnungen zur Kollision von Planetesimalen, hier repräsentiert durch poröse Eisagglomerate, wurden für verschiedene Relativ-Geschwindigkeiten durchgeführt. (Schäfer)

4.2 Kompakte Objekte

Schwingungen von Neutronensternen

Berechnung von Schwingungsmoden langsam rotierender Neutronensterne unter Berücksichtigung der Metrikstörung. Hierzu wurden die zeitabhängigen Störungsgleichungen für langsam rotierende relativistische Neutronensterne in der BCL-Eichung ausgehend vom ADM-Formalismus hergeleitet. Für die Zeitentwicklung werden dabei hyperbolische Gleichungen gelöst. (Rica Méndez)

Gravitationskollaps

Im Rahmen einer Diplomarbeit wurde der Kollaps einer Gaswolke unter dem Einfluss ihrer Eigengravitation numerisch und analytisch untersucht. Die numerische Simulation ist in Lagrange'scher Formulierung erfolgt unter Verwendung eines hierzu neu implementierten C++ Programms. Von besonderem Interesse war die kausale Struktur des Systems und deren Bedeutung für Kollapsszenarien mit Anschluss an ein umgebendes Vakuum. (Hahn, Peitz)

Sternoszillationen

Numerische Berechnung von Schwingungsmoden axialsymmetrischer Neutronensterne in Rahmen der Allgemeinen Relativitätstheorie ("Cowling" Näherung) unter Verwendung linearer Störungstheorie. (Boutloukos, Nollert).

4.3 Relativitätstheorie

Visualisierung und Didaktik

Bilder und Filme zur Visualisierung und Veranschaulichung der Relativitätstheorie: Online-Angebot für Unterrichtende und die interessierte Öffentlichkeit (www.tempolimit-lichtgeschwindigkeit.de), Beiträge zu Ausstellungen und für Planetariumsprogramme. Didaktik: Neu entwickelte Modelle ermöglichen einen mathematikfreien Zugang zu den Grundkonzepten der Allgemeinen Relativitätstheorie (gekrümmter Raum, Geodäte, Parallelverschiebung), der ein anschauliches und dabei quantitativ richtiges Bild der Phänomene vermittelt. (Kraus, Zahn)

Diskrete Differenzialformen und Numerik

Zur Untersuchung des Verhaltens Diskreter Differenzialformen beim Anwenden in der Allgemeinen Relativitätstheorie wurden einige 2-dimensionale Systeme diskretisiert und implementiert. Mit Hilfe der Programme wurden zahlreiche numerische Simulationen durchgeführt und analysiert. (Richter)

4.4 Computational Physics

Smoothed Particle Hydrodynamics

Es wurden weiterhin grundlegende Eigenschaften des numerischen Verfahrens SPH untersucht und Weiterentwicklungen durchgeführt. Schwerpunkt war die Entwicklung eines prinzipiell neuen Ansatzes zur Modellierung der Beschleunigung durch den vollen viskosen Spannungstensor gemäß der Navier Stokes Gleichung. Wesentliche Nachteile des bisherigen Ansatzes, insbesondere die verhältnismäßig große Ungenauigkeit durch veräuschte Simulations-Ergebnisse und der hohe Rechenaufwand, konnten deutlich verbessert werden. Weitere Untersuchungen betrafen die Stabilität und, in Zusammenarbeit mit der Informatik Tübingen, Entwicklungen für die spezielle Anwendung des SPH-Verfahrens auf Mehrphasenströmungen und den Freistrahlerfall. (Speith)

MHD-Code

Weiterentwicklung der Parallelisierung des TraMP-Codes unter Verwendung der POOMA-Library. (Günther) Erweiterung auf 3D-MHD unter Verwendung des Constraint Transport Algorithmus. (Marik, Peitz, Kley)

Relativistische Hydrodynamik

Entwicklung eines parallelen, vollrelativistischen, nichtlinearen 3D-Hydrocodes mit der besonderen Eigenschaft, isentrope hydrodynamische Gleichgewichtszustände exakt zu propagieren. Ankopplung an einen anderen Code zur Evolution der Raumzeit. Erste 3D Testrechnungen für einzelne Neutronensterne mit Evolution der Raumzeit und unter Verwendung von Gitterverfeinerung. (Kastaun)

Entwicklungsarbeit zur Erweiterung eines relativistischen Hydrodynamikcodes um Strahlungstransport in flusslimitierter Diffusionsnäherung. (Kobras)

4.5 Biomechanik

Biomechanische Modellbildung

In der Arbeitsgruppe Biomechanik wird ein möglichst realistisches Modell des Menschen (Knochen, Sehnen, Muskeln, Schwabbelmassen) für die Computersimulation von dynamischen Vorgängen entwickelt. Das in der Arbeitsgruppe entwickelte Menschmodell HOMUNCULUS wird kontinuierlich weiterentwickelt. Der Schwerpunkt des Forschungsinteresses liegt aktuell auf der Bewegungssynthese unter Verwendung eines MKS-Modells des menschlichen Muskel-Skelett-Systems. Hierzu wurde beständig das Muskelmodell (basierend auf Hill und Zajack) weiterentwickelt. Es werden momentan anhand von Modellen und Messungen Aspekte der menschlichen Standregulation untersucht. Weiterhin beschäftigt sich ein Projekt mit der Berechnung der Druckverteilung im Hüftgelenk beim dynamischen Stand. Im Rahmen einer EU-Kooperation (REGINS) findet die Untersuchung der Einfüße der Otoliten auf die Ansteuerung der Halsmuskulatur unter dynamischen Störungen statt. Ein weiteres Projekt ist die Visualisierung und Quantifizierung der Weichteilbewegungen (Schwabbelmassen) bei Gang und Sprungbewegungen. Einfache Hand-Arm-Bewegungen wurden in einem Muskel-Skelett-System vorwärtsdynamisch synthetisiert. Neben der Simulation unter kommerziellen Programmpaketen werden am Institut auch eigene MKS-Simulationspakete (SIMSYS 2-dimensional und DYSIM 3-dimensional) entwickelt und erweitert. Typische Einsatzgebiete sind Fragen aus der Medizin (z.B. Orthopädie, Sportmedizin, Neurologie, Neurochirurgie, Forensische Medizin), aus der Sportwissenschaft, der Arbeitswissenschaft (z.B. Vibrationsschädigungen) und der Industrie (z.B. Insassensimulation). Die Arbeiten sind stark interdisziplinär ausgerichtet und erfolgen in Kooperation mit Medizinern, Sportwissenschaftlern, Informatikern sowie Partnern aus der Industrie. (Günther, Jäger, Keppler, Kramer, Mutschler, Prochel, Ruder, Schmitt).

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

Adis, Daria: Korrigierte Smoothed Particle Hydrodynamics und Anwendungen in der Astrophysik

Delfs, Jens-Olaf: Methods for the Simulation of Surface Runoff (mit Geophysik)

Fechtig, Oliver: Physikalische Aspekte und Visualisierung von stationären Wurmlöchern

Gressel, Oliver: Instabilität und Turbulenz in schwach magnetisierten rotierenden Scherströmungen

Hahn, Oliver: Über den Kollaps selbstgravitierender Systeme in sphärischer Symmetrie

Kramer, Stefanie: Implementierung und Anwendung eines dreidimensionalen Muskelmodells in der Biomechanik

Lerrahn, Christian: Superhumps hinter Gittern

Peter, Ralf: Kugelsymmetrische Einstein-Yang-Mills-Systeme auf de Sitter-artigen Man-

nigfaltigkeiten

Steinke, Florian: Implizite Oberflächen zur Modellierung von Köpfen

Vogel, Marlene: Diskrete Differentialformen in der Allgemeinen Relativitätstheorie am Beispiel der Schwarzschild-Raumzeit in Kruskal-Koordinaten

Zatloukal, Michael: Visualisierung der Kerr-Raumzeit

Laufend:

Fragner, Moritz: Numerische Simulationen der Grenzschicht von Akkretionsscheiben

Hofmann, Mathias: Bestimmung der Schwächungskarte für einen kombinierten PET-MR-Scanner

Sauter, Jürgen: Electrodynamics of black hole magnetospheres

Skarke, Thomas: Modelle für Bewegungswahrnehmung im experimentellen Vergleich

5.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

Borchers, Marc: Interaktive und stereoskopische Visualisierung in der speziellen Relativitätstheorie

Günther, Richard: Three-dimensional Parallel Hydrodynamics and Astrophysical Applications

Nielsen, Kristina: Objektrepräsentation im temporalen Cortex

Schäfer, Christoph: Application of Smooth Particle Hydrodynamics to Selected Aspects of Planet Formation

Scherer, Marc: Impedance and Electromechanical Vibration Measured in the Organ of Corti up to 50 kHz: New Insights for Cochlear Amplification

Laufend:

Beierlein, Reimar: Ein Rotationssensor mit suprafluidem Helium³

Boutloukos, Efstratios: Oscillation modes of rotating neutron stars

Bunjes, Friedemann: Funktionelle Topologie in Kleinhirn und Hirnstamm - analysiert mittels Augen- und Handbewegungsmessungen

Dick, Jürgen: Kombiniertes MRA- und DSA-Flußphantom für die medizinische Bildverarbeitung

Dirksen, Gerben: Orbital evolution of planets embedded in protoplanetary disks

Gaertig, Erich: Zeitentwicklung von Störungen rotierender Neutronensterne in der Cowling-Approximation

Giese, Matthias: Numerische Simulation der Störfestigkeit und Störaussendung im Gesamtfahrzeug

Henneberg-Cablitz, Irene: Numerische Lösung der Boltzmann-Gleichung für Entladungsphasen

Hüttemann, Stefan: Parallelisierung von SPH-Codes für Höchstleistungsrechner

Hüttner, Martin: Entwicklung einer computergesteuerten Robotikplattform für Life-Science Applikationen am Beispiel des miniaturisierten Chlorophyll-Fluoreszenztests mit der Grünalge *Desmodesmus subspicatus*

Kastaun, Wolfgang: Entwicklung eines Programms für vollrelativistische Hydrodynamik mit Anwendung auf Neutronensternschwingungen.

King, Andreas: Schwarzschildartige Anfangsdaten für die Konformfeldgleichungen

- Kobras, Daniel: Relativistische Hydrodynamik
- Kraus, Eberhard: Modellierung und Simulation von Verbrennungsvorgängen im direkt einspritzenden Ottomotor
- Müller, Thomas: Visualisierung in der Relativitätstheorie
- Mutschler, Helmut: Menschmodelle bei niedrigen Beschleunigungen
- Niedworok, Sebastian: Evaluierung von ASP-Umgebungen für wissenschaftliches Rechnen
- Peter, Ralf: Method of Lines-Diskretisierung von Wirkungsfunktionalen, am Beispiel von Einstein-Yang-Mills-Systemen
- Prochel, Anton: Berechnung der dynamischen Belastung des Hüftgelenks an einem Muskulo-Skeletalen MKS-Modell
- Rani, Raffaele: Gravitational radiation from distorted black holes
- Rettig, Oliver: Analyse und Simulation: Kinematik und Kinetik der oberen Extremität beim Gehen - Kompensationsmechanismen beim pathologischen Gang
- Rica Méndez, Isabel: Berechnung von Schwingungsmoden rotierender Neutronensterne unter Berücksichtigung der Metrikestörung
- Richter, Ronny: Diskrete Differenzialformen in der Allgemeinen Relativitätstheorie
- Schmitt, Syn: Abschätzung der Belastung und Bruchgefahr des menschlichen Calcaneus mittels FEM Methoden
- Wallraven, Christian: Aktive Objekterkennung: Modellbildung und -repräsentation bei einem aktiven Agenten
- Zahn, Corvin: Interaktive Visualisierung allgemeinrelativistischer Raumzeiten

6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

6.1 Tagungen und Veranstaltungen

Tigerenten-Club, 29./ 30.01.05

ZDF-Dokumentation Einsteins Erben, 27.02.05

DPG-Fortbildungskurs für Physiklehrerinnen und Physiklehrer *“Zum Einstein-Jahr 2005: Spezielle und allgemeine Relativitätstheorie”*, Bad Honnef, 13.-17.6.2005, wissenschaftliche Leitung: U. Kraus und K.-H. Lotze

Beteiligung an folgenden Ausstellungen:

Deutsches Museum Bonn, Sonderausstellung Einstein mal entdecken ², 15.02.05-08.01.06

Stadtmuseum im Kornhaus Tübingen, Einstein in Tübingen - eine Spurensuche, 17.02.-13.03.05

Organisation der Tagung in Berlin des Fachverbands GR der DPG, 04.-09.03.

CeBIT Hannover, 10.-16.03.05

Einsteinturm Potsdam, Ein Turm für Albert Einstein, 19.03.-26.06.05

DLR Lamboldshausen, Schülerlabor, seit Mai 2005

Caputh, Einsteins Sommeridyll in Caputh, 19.04.-31.12.05

Kronprinzenpalais Berlin, Albert Einstein - Ingenieur des Universums, 16.05.-30.09.05

Deutsches Museum München, Sonderausstellung Abenteuer der Erkenntnis, Albert Einstein und die Physik des 20. Jahrhunderts, 05.05.-31.12.05

Wissenschaft im Dialog, MS Einstein Ausstellungsschiff, 19.05.-19.09.05

Mathematikum Gießen, Science Weekend, 03.-05.06.05
 phase 7 performing arts Berlin, 11.-19.06.05
 Wissenschaftssommer in Potsdam und Berlin, 11.-25.06.05
 Historisches Museum Bern, Sonderausstellung Albert Einstein, 16.06.05-15.10.06
 Organisation des SFB/TR7 Hydro-Workshops, 22.-23.06., Tübingen
 Science Education Center Taiwan, 01.07.-31.08.05
 Universität Bremen, Faszination Einstein, 04.-16.09.05
 Landesmuseum für Technik und Arbeit Mannheim, Einstein begreifen, 17.09.05-17.04.06
 SWR4-Fest Ludwigsburg, Markt der Regionen, 18.09.05
 Goethe-Galerie Jena, Einstein-Woche und Internationale Konferenz zur Allgemeinen Relativitätstheorie, 26.-29.09.05
 ETH Zürich, Einstein in Zürich, 01.10.-29.10.05
 CosmoCaixa Barcelona, Einstein 1905 - cent anys de fisica, 04.10.05-28.02.07
 MPE Garching, Tag der offenen Tür, 21.10.05
 Universität Innsbruck, Moderne Physik für alle, 22.-24.10.05
 Universität Pavia, Albert Einstein - Ingegneria dell'Universo, 01.11.05-31.01.06
 IHK-Akademie Reutlingen, IT, TK & Multimedia-Messe 2005, 04.-05.11.05
 Organisation des DFG-Rundgesprächs zur Situation der Gravitationsphysik an deutschen Universitäten, 05. 11., Bad Honnef
 Universität Tübingen, Studientag Physik, 16.11.05
 TU München & Liese-Meitner-Gymnasium Garching, Einstein-Schüler-Kongress, 01.-03.12.05
 Ministerium für Bildung, Kultur und Wissenschaft Saarbrücken, Woche der Naturwissenschaften, 12.-16.12.05
 Atomkeller Haigerloch, Albert Einstein, 15.05.-31.07.05

6.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

Enge Kooperationen existieren mit den Partnerinstituten im Transregio SFB-TR7 "Gravitationswellenastronomie" (MPA Garching, AEI Golm, Uni Hannover, Uni Jena)
 Enge Kooperationen existieren mit den Partnerinstituten im Sonderforschungsbereich 382 "Verfahren und Algorithmen zur Simulation physikalischer Prozesse auf Höchstleistungsrechnern" (Universität Tübingen, Universität Stuttgart)
 Dirksen, G. mit Cresswell, P. und Nelson R. (London, GB) über Planeten-Scheiben Wechselwirkung.
 Dirksen, G. und Kley, W. mit Ciecielag, P. (München) über Scheiben in Binärsystemen.
 Günther M. mit Müller, O. (Orthopädie, Universitätsklinikum Tübingen) und Blickhan, R. (Sportwissenschaft, Universität Jena): Untersuchungen zur Standkontrolle
 Kley, W., Peitz, J., Marik, D. mit Kröner, D. & Rohde, Chr. (Uni Freiburg) über dreidimensionale MHD in Akkretionsscheiben (Landesstiftung)
 Kley, W. mit Masset, F. (Saclay, F) und Nelson R. (London, GB) über Planeten-Scheiben Wechselwirkung
 Kley, W. mit Klahr, H.H. (MPIA Heidelberg) über Strahlungstransport in Akkretions-scheiben
 Kley, W. mit Lee, M.-H. (Santa Barbara, USA) über das resonante Planetensystem GJ 876

- Kley, W. mit Molteni, D. (Palermo, I) Dynamik von Akkretionsscheiben
- Kraus, U. mit Müller, E. und Pössel, M. (AEI Potsdam): Einstein-online Internetportal des AEI
- Kraus, U. mit Hüttemeister, S. (Planetarium Bochum): Planetariumsprogramm zum Einstein- Jahr
- Kraus, U. mit Lotze, K.-H. (Uni Jena): Unterrichtsmaterialien Relativitätstheorie
- Mutschler, H. Keppler V. mit Kaminsky, J. (Neurochirurgie, Universitätsklinikum Tübingen): Biomechanik der HWS und Optimierung von Bandscheibenimplantaten
- Speith, R. mit Matthews, O.M. (Paul Scherrer Institut): Accretion discs with magnetic central stars.
- Ruder, H., Keppler, V. und Günther, M. mit Wank, V. (Sportinstitut, Universität Tübingen): Simulation sportlicher Bewegungen
- Ruder, H. und Schmitt, S. mit Gollhofer, A. (Bewegungswissenschaften, Universität Freiburg)
- Ruder, H. und Schmitt, S. mit Mayer, F. (Sportmedizin, Universitätsklinikum Freiburg): Calcaneusfrakturen
- Ruder, H. mit Eckart, A. (Universität Köln)
- Ruder, H. mit Genzel, R. (MPE Garching)
- Ruder, H. und Keppler, V. mit Gruber, K. (Sportwissenschaft, Universität Koblenz): Analyse Sportlicher Bewegungen, Biomechanik der lumbalen Wirbelsäule
- Ruder, H. mit Leinen, P. (Universität Trier)
- Ruder, H. mit Wittum, G. (Universität Heidelberg): Entwicklung numerischer Methoden für die Allgemeine Relativitätstheorie
- Ruder, H. mit Yserentant, H. (TU Berlin)

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Nationale und internationale Tagungen

- Boutloukos, S.: NAC Conference, Blankenberge, Belgien, 18.–20.05.; 'A life with stars' Conference, Amsterdam, Niederlande, 22.–26.08.
- Boutloukos, S., Frauendiener, J., Kraus, U., Peter, R., Rica Méndez, I., Ruder, H.: DPG-Frühjahrstagung Berlin, 04.–09.03.05
- Frauendiener, J.: Mini-Conference Mathematical Relativity Pittsburgh 07.02.; 2nd Russian-German Advanced Research Workshop on Computational Science and High Performance Computing HLRS, Stuttgart 14.–16.03.; Workshop on Numerical Relativity, Banff, (Kanada) 16.–21.04.; Global Problems in Mathematical Relativity Cambridge, England 08.08.–21.08.; New Directions in Numerical Relativity Southampton, England 18.08.–19.08.
- Frauendiener, J., Kastaun, W., Kley, W., Kobras, D., Kraus, U., Peitz, J., Rica Méndez, I.: Frühjahrstreffen des SFB/TR7, Gravitationswellenastronomie, 21.–22.02., MPA Garching.
- Frauendiener, J., Kastaun, W., Kley, W., Kobras, D., Peitz, J., Peter, R., Rica Méndez, I.: Einstein-Woche des SFB/TR7, International Conference on General Relativity, 26.–29.09., Jena.
- Dirksen, G.: Pasadena (USA), From Disks to Planets, 07. - 10.03., Eccentric disks due to a large embedded planet; Köln, Tagung der Astronomischen Gesellschaft, 26.09. - 01.10., Eccentricity growth in protoplanetary disks with embedded planets; Leiden (NL), PLANET Network meeting, 14 - 17.11. Orbital element evolution of an embedded planet

Kastaun, W.: Second workshop on open issues in visualisation, University Center Obergurgl, 20-24.04.05

Kastaun, W., Kobras, D., Peitz, J.: Hydro-Mini-Workshop of the SFB/TR7, 22.-23.06., Tübingen

Kley, W.: From Disks to Planets: Observation, Models and Theory, 7.-10.3. Pasadena (USA); Astronomische Gesellschaft, Herbsttagung, 26.09.-28.09. Köln; Physikschule: Extrasolar Planetary Systems, 17.-21.10., Bad Honnef; EU-Network School: Spitzer Observations, 16.11.-18.11., Leiden (NL)

Kobras, D., Peitz, J.: Whisky Retreat II, 08.-10.06., Potsdam; Einstein's Legacy-Relativistic Astrophysics and Cosmology, 07.-11.11., München.

Kraus, U.: Workshop Astronomiedidaktik auf der Jahrestagung der Astronomischen Gesellschaft, 30.09.2005, Köln

Nollert, H.-P.: Jahrestagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, 04.03.-09.03.2005, Berlin mit Vortrag: Tuning GEO600 for best detection of specific signals

Rica Méndez, I.: ERE2005: XXVIII Spanish Relativity Meeting, 06. - 10.09., Oviedo (Asturias), Spanien

Ruder, H.: Lehrerfortbildung Bad Honnef, 17.06.05

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

Boutloukos, S.: 01.02. - 31.12. Astronomy Institute, Amsterdam, Training position; 04.03. Berlin, 'Eigenmodes of axisymmetric neutron stars in linear perturbation theory'

Frauenthiener, J.: 02.02. - 04.02. UT at Dallas, Gravitational waves: a new window to the universe; 05.02. - 08.02. University of Pittsburgh, Discrete differential forms in general relativity; 22.02. Garching, On stable propagation of constraints; 14.03. Stuttgart, Computational Gravity: Formal methods and results; 10.05. Tübingen, Hyperboloidal hypersurfaces and radiation: a tutorial I; 17.05. Tübingen, Hyperboloidal hypersurfaces and radiation: a tutorial II; 29.05. - 03.06. KFKI Budapest, On the stability of constraint propagation; 18.08. University of Southampton, Evolutions with the conformal field equations; 25.09. - 28.09. University of Southampton, PhD Prüfung; 29.09. Jena, Evolutions with the conformal field equations; 06.12. - 11.12. Observatoire de Paris, Meudon; Geometric discretisations of the Einstein equations und PhD Prüfung

Dirksen, G.: 03. - 15.07. Queen Mary University of London, Astronomy Unit

Kastaun, W.: 22.-23.06. Tübingen, SFB/TR7 HydroMini-Workshop, Tuning an HRSC scheme for near-equilibrium problems; 26.08. Jena, Einstein-Woche, A GR-hydrodynamics code from Tübingen: application to 3D neutron star oscillations; 08.-13.08. AEI Potsdam

Kley, W.: 10.01. Wien (A): Distant Worlds: Observation & Theory of Extrasolar Planets; 24.01. Jena: Ferne Welten: Beobachtung und Theorie extrasolare Planeten; 02.03.-06.03. Santa Cruz (USA); 10.03. Pasadena: Planet-Disk Interaction & Migration; 21.06. Oxford: Planet-Disk Interaction; 05.09.-16.09 Palermo (I); 14.09. Palermo: On the Formation of Extra-Solar Planets; 28.09. Köln: Protoplanetary Disks and embedded Planets; 07.10. Oberjoch: Theorie Extrasolarer Planeten; 05.10. Bad Lauterbad: On the Formation of Planetary Systems; 18.10. Stuttgart: 3D-Simulationen magnetohydrodynamischer Instabilitäten; 20.10. Bad Honnef: Disk-Planet Interaction; 16.11. Leiden: How to make Holes in Disks; 28.11. München: Distant Worlds: Observation & Theory of Extrasolar Planets; 16.12. Planetarium Stuttgart: Ferne Welten: Beobachtung und Theorie extrasolare Planeten.

Kobras, D.: 09.06. Albert-Einstein-Institut Potsdam, Radiative transfer with Whisky.

Kraus, U.: 21.02. Frühjahrstagung SFB/TR 7 Garching, A relativity sightseeing tour; 08.03. DPG-Tagung Berlin, Pulse Shape Formation in Accreting X-Ray Pulsars; 09.03. DPG-Tagung Berlin, Wir basteln ein Schwarzes Loch – Allgemeine Relativitätstheorie für

die Schule; 07.-09.04. Didaktik der Physik, Universität Jena; 15.04. Volkssternwarte Frankfurt, Was Einstein noch nicht sehen konnte - Visualisierung relativistischer Effekte; 02.05. Physikalisches Kolloquium, Universität Oldenburg, Schwarze Löcher und fast lichtschnelle Flüge - Visualisierung und Didaktik der Relativitätstheorie; 18.05. Planetarium Bochum Schwarze Löcher und fast lichtschnelle Flüge - Einsteins Physik im Computer; 31.05. Physikalisches Kolloquium, Universität Bayreuth, Schwarze Löcher und fast lichtschnelle Flüge - Visualisierung und Didaktik der Relativitätstheorie; 18.03. St. Raphael-Gymnasium Heidelberg, Projekttag "Allgemeine Relativitätstheorie"; 13.06. DPG-Lehrerfortbildung, Bad Honnef, Lichtablenkung an kompakten Objekten; 14.06. DPG-Lehrerfortbildung, Bad Honnef, Tempolimit Lichtgeschwindigkeit I; 15.06. DPG-Lehrerfortbildung, Bad Honnef, Tempolimit Lichtgeschwindigkeit II; 16.06. DPG-Lehrerfortbildung, Bad Honnef, "Wir basteln ein Schwarzes Loch"; 29.09. Gymnasium Philippinum Weilburg, Schwarze Löcher und fast lichtschnelle Flüge — Einsteins Physik in der Computersimulation; 30.09. Astronomieworkshop Jahrestagung der AG, Köln, Schwarze Löcher und fast lichtschnelle Flüge – Visualisierung zu Astrophysik und Relativitätstheorie; 05.10. "Wir basteln ein Schwarzes Loch" — Unterrichtsmaterialien zur Allgemeinen Relativitätstheorie Fortbildungsveranstaltung für Physiklehrer, Universität Erlangen; 02.11. Schülerinnen-Schnupperstudium, Universität Tübingen, Visualisierungen zur Relativitätstheorie; 15.11. Königin-Charlotte-Gymnasium, Stuttgart-Möhringen, Schwarze Löcher und fast lichtschnelle Flüge — Einsteins Physik in der Computersimulation; 16.11. Studententag, Universität Tübingen, Visualisierung in der Relativitätstheorie; 15.12. Otto-Hahn-Gymnasium, Ostfildern, Schwarze Löcher und fast lichtschnelle Flüge — Einsteins Physik in der Computersimulation

Peter, R.: 14-18.11. "School on Spectral Methods": Observatoire de Paris, Meudon

Rica Méndez, I.: 04.03. DPG Frühjahrstagung, Berlin, Slowly rotating relativistic stars; 06.09. ERE2005: Spanish Relativity Meeting, Oviedo(Asturias) Spanien, Slowly rotating relativistic stars

Ruder, H.: 08.01.05, Evang. Forschungsakademie Berlin, Der Makrokosmos; 15.01.05, Berlin Brandenburgische Akademie, Das relativistische Fahrrad; 21.01.05, Gemeindehaus Wurmlingen, Das relativistische Fahrrad; 14.02.05, 20. Hochschultage Physik, Universität Marburg, Einstein; 22.02.05, WE-Heraeus Lehrerfortbildung Potsdam, Visualisierung; 26.02.05, Universitätsklinikum Tübingen, Herr Körber und die Himmelskörper; 27.02.05, Matinée im Stadtmuseum im Kornhaus Tübingen, Einstein; 04.03.05, Urania Berlin, DPG-Tagung, Einsteins Holodeck; 07.03.05, Humboldt-Universität Berlin, DPG-Tagung, Einsteins Holodeck; 10.03.05, Lehrerfortbildung Universität Erfurt, Einstein; 11.03.05, Lehrerfortbildung Universität Erfurt, Visualisierung; 12.03.05, CeBIT Hannover, Einstein; 14.03.05, Gymnasium Ansbach, Einstein; 17.03.05, Siemens AG Erlangen, Einstein; 03.04.05, Eröffnungsfeier Deutsches Museum Bonn, Mit Einsteins Fahrrad durch Raum und Zeit; 14.04.05, FH Furtwangen Einstein; 15.04.05, Messe Hannover, Einstein; 18.04.05, Universität Göttingen, Einstein-Tag, Einstein; 19.04.05, VHS Stuttgart, Einstein; 27.04.05, Universität Chemnitz, Kolloquium, Einsteins Holodeck; 30.04.05, Universität Würzburg, Tag der Physik, Einstein; 02.05.05, DLR Lampoldshausen, Schülerlabor, Das relativistische Fahrrad; 03.05.05, Interzum 2005, Messe Köln (Impulsforum), Einstein und die Zeit; 09.05.05, Ausstellungs-Eröffnung Sonneberg, Einstein; 12.05.05, Lichtenstein, Einstein und die Zeit; 25.05.05, Einstein-Vorlesungen, Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften/ MPI für Wissenschaftsgeschichte, Kosmologie; 26.05.05, Universität Jena, Einstein; 02.06.05, Zwei Löwen Klub Münster, Einstein; 07.06.05, München, Studium Generale, Einstein; 08.06.05, Universität Tübingen, Physikalisches Kolloquium, Einstein; 09.06.05, ETA-Hoffmann-Gymnasium Bamberg, Einstein; 09.06.05, Universität Bamberg, Einstein; 17.06.05, Lehrerfortbildung Bad Honnef, Science Fiction: Die Bedeutung der Relativitätstheorie für das StarTrek-Universum; 20.06.05, DFG Wissenschaftssommer Berlin, Einstein; 22.06.05, b.i.g. gruppe management Karlsruhe, Einstein; 23.06.05, Volkssternwarte Bonn, Einstein; 27.06.05, St.-Meinrad-Gymnasium Rottenburg, Einstein; 30.06.05, 3. s+c AG Infoforum, SI Stuttgart, Einstein; 03.07.05, Haus der Brandenburgisch-Preussischen Geschichte Potsdam, Schwarze Löcher im Kosmos und im Fernsehen; 05.07.05, Universität

Köln, Physikalisches Kolloquium, Einstein; 06.07.05, Friedrich-König-Gymnasium Würzburg, Einstein-Tag, Einstein; 08.07.05, Institut für Plasmaphysik (IPP) Garching, Einstein; 09.07.05, Historisches Museum Bern, Nacht der Physik, Wie sähe die Welt aus, wenn man sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegte?; 13.07.05, Museumsgesellschaft Tübingen, Einstein; 15.07.05, Röntgen-Gymnasium Würzburg, Einstein; 16.07.05, Schweizer Fernsehen, Die Relativitätstheorie ist gar nicht so schwierig; 22.07.05, HLRS Stuttgart, Einweihungsfeier, Supercomputing in Astrophysics; 04.09.05, Universität Bremen, Eröffnung Einstein-Ausstellung, Einstein; 06.09.05, TU Ilmenau, Physiksommer, Einstein; 08.09.05, Gymnasium Calvarienberg, Ahrweiler, Einstein; 16.09.05, Herzog-Christoph-Gymnasium Beilstein, Einstein; 17.09.05, 27. VdS-Tagung Recklinghausen, Einstein; 21.09.05, Schwerin, Einstein; 25.09.05, Universität Jena, Einstein-Woche, Einstein; 26.09.05, Universität Jena, Einstein-Woche, Einstein; 08.10.05, Goethe-Institut Tiflis, Georgien, Einstein; 12.10.05, Landesmuseum Mannheim, Einstein; 13.10.05, Fundamentalstation Wettzell, Einstein; 18.10.05, Gymnasium Blaubeuren, Einstein; 18.10.05, VHS Leutkirch, Einstein; 22.10.05, Universität Innsbruck, Weltjahr der Physik, Einstein; 24.10.05, RWTH Aachen, Physikkolloquium, Einstein; 26.10.05, Theodor-Heuss-Gymnasium Aalen, Einstein; 26.10.05, FH Weingarten, Einstein; 02.11.05, Historisches Museum Bern, Einsteins Physik; 03.11.05, VHS Sursee (Luzern) Einstein; 08.11.05, Kath. Akademikerverband Sigmaringen, Einstein; 11.11.05, FH Weimar, Einstein; 14.11.05, Merckle-Arzneimittel Ratiopharm Ulm, Einstein; 15.11.05, Albert-Schweitzer-Schule, Universität Kassel, PhysikClub, Astron. Arbeitskreis Kassel, Einstein; 16.11.05, Planetarium Nürnberg, Einstein; 17.11.05, Universität Erlangen, Studium Generale, Audimax + Marie-Therese-Gymnasium, Einstein; 17.11.05, Christoph-Jakob-Treu-Gymnasium, Lauf bei Nürnberg, Einstein; 22.11.05, Sternwarte Solingen, Einstein; 24.11.05, PH Freiburg, Einstein; 05.12.05, Universität Freiburg, Studium Generale, Einstein; 07.12.05, Deutsches Museum München, Wintervorträge, Einstein; 08.12.05, Gymnasium Raubling, Einstein; 12.12.05, Universität Freiburg, Einstein; 13.12.05, Bad Teinach-Zavelstein Einstein; 14.12.05, Planetarium Stuttgart, Einstein; 19.12.05, Olympia-Morata-Gymnasium Schweinfurt, Einstein; 19.12.05, Balthasar-Neumann-Gymnasium, Markttheidenfeld, Einstein; 21.12.05, Universität Konstanz, Einstein.

Speith, R.: 17.03.–20.03.05 University of Oslo, PhD Examination of M. Omang Vortrag: Applications and Problems of SPH in Astrophysics and Beyond.

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

- Frauendiener, J., Vogel, T.: (2005). On the stability of constraint propagation, *Class. Quant. Grav.* **22**, 1769-1793.
- Kley, W., Lee, M.-H., Murray, N., & Peale S.: Modeling the resonant planetary system GJ 876, *Astron. & Astrophys.*, **437** (2005), 727
- Kraus, U. (2005). Bewegung am kosmischen Tempolimit – Visualisierungen zur Speziellen Relativitätstheorie. *Sterne und Weltraum*, 08/05, 40-46.
- Kraus, U. (2005). Reiseziel: Schwarzes Loch – Visualisierungen zur Allgemeinen Relativitätstheorie. *Sterne und Weltraum*, 11/05, 46-60.
- Kraus, U., Borchers, M. (2005). Fast lichtschnell durch die Stadt – Visualisierung relativistischer Effekte. *Physik in unserer Zeit*, 64-69.
- Kraus, U., Zahn, C. (2005). Wir basteln ein Schwarzes Loch – Unterrichtsmaterialien zur Allgemeinen Relativitätstheorie. *Praxis der Naturwissenschaften Physik*, Juni, 38-43.
- Matthews, O.M., Speith, R., Truss, M.R., Wynn, G.A. The steady state structure of accretion discs in central magnetic fields. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **356** (2005), 66–76.
- Nollert, H.-P., Ruder, H. (2005). Die relativistische Welt in Bildern – Was Einstein gerne

gesehen hätte. Spektrum der Wissenschaft Spezial 03/05.

Pfister, H., Frauendiener, J. und Hengge, S.: (2005). A model for linear dragging, *Class. Quant. Grav.* **22**, 4743-4761.

Ruder, H., Nollert, H.-P. (2005). Einsteins Holodeck. *Spektrum der Wissenschaft*, 07/05, 56-65.

Velinov, P.I.Y., Ruder, H., Mateev, L. (2005). Analytical model for cosmic ray helium ionization in the planetary ionospheres and middle atmosphere. *Compt. rend. Acad. Bulg. Sci.*, **58**, 1033-1038.

Velinov, P.I.Y., Ruder, H., Mateev, L. (2005). Analytical model for cosmic ray ionization by nuclei with charge z in the lower ionosphere and middle atmosphere. *Compt. rend. Acad. Bulg. Sci.*, **58**, 897-902.

Velinov, P.I.Y., Ruder, H., Mateev, L. (2005). Analytical model for ionization due to cosmic rays (200 – 5000 MeV) in the planetary ionospheres and atmospheres. *Compt. rend. Acad. Bulg. Sci.*, **58**, 1143-1150.

8.2 Konferenzbeiträge

Frauendiener, J.: The computational aspects of General Relativity. In *Proceedings 2nd Russian-German Advanced Research Workshop on Computational Science and High Performance Computing* (Springer Verlag, 2005).

M. Hipp, S. Pinkenburg, S. Holtwick, S. Kunze, C. Schäfer, W. Rosenstiel, and H. Ruder, Libraries and Methods for Parallel Particle Simulations in E. Krause, W. Jäger, M. Resch (Eds.) *High Performance Computing in Science and Engineering 2004*.

Holtwick, S., Ruder, H. (2005). The application of smoothed particle hydrodynamics for the simulation of diesel injection. In E. Kraus, Y.I. Shokin, M. Resch, N. Shokina (eds.), *Computational science and high performance computing* (pp. 253-267). Springer, Berlin.

Kraus, U. (2005). Didaktisches Material zu "Bewegung am kosmischen Tempolimit". *Wissenschaft in die Schulen*, www.wissenschaft-schulen.de, 07/05.

Kraus, U. (2005). Didaktisches Material zu "Reiseziel: Schwarzes Loch". *Wissenschaft in die Schulen*, www.wissenschaft-schulen.de, 10/05.

Kraus, U., Borchers, M., Fast lichtschnell durch die Stadt – Visualisierung relativistischer Effekte, *Physik in unserer Zeit* Heft 2/2005, 64-69

Kraus, U., Ruder, H., Zahn, C., Borchers, M., Weiskopf, D. (2005). Was auch Einstein sicher gern gesehen hätte. In F. Steiner (Hrsg.), *Albert Einstein – Genie, Visionär und Legende* (S. 60-75). Springer, 2005, Berlin.

Kraus, U., Ruder, H., Zahn, C., Borchers, M., Weiskopf, D. (2005). Was Einstein noch nicht sehen konnte – Visualisierung relativistischer Effekte. *Einsteins Relativitätstheorien in Wissenschaft, Technik und Kunst. Wissen vertiefen im Deutschen Museum* (S. 14-23). Deutsches Museum, München.

Kraus, U., Ruder, H., Zahn, C., Borchers, M., Weiskopf, D. (2005). Was Einstein noch nicht sehen konnte – Visualisierung relativistischer Effekte. In B. Könches, P. Weibel (Hrsg.), *unSICHTBARes. Algorithmen als Schnittstellen zwischen Kunst und Wissenschaft* (S. 242-260). Benteli, Bern.

Kraus, U., Zahn, C. Wir basteln ein Schwarzes Loch – Regge Calculus als Methode zur Veranschaulichung gekrümmter Raumzeiten, *Tagungs-CD Physikdidaktik zur DPG-Tagung*, Berlin, 2005

Kraus, U., Zahn, C. Wir basteln ein Schwarzes Loch – Allgemeine Relativitätstheorie für die Schule, *Tagungs-CD Physikdidaktik zur DPG-Tagung*, Berlin, 2005

Kunze, S, Speith, R.: SPH Simulations of the 2:1 Resonance in Accretion Disks. In: Ha-

- meury, J.M., Lasota, J.P. (eds.): The astrophysics of cataclysmic variables and related objects, ASP Conference Series, **330** (2005), 389–390.
- Lee, M. H., Butler, R. P., Fischer, D. A., Kley, W., Marcy, G. W. & Vogt, S. S.: Protostars and Planets V, Proceedings of the Conference, Hawaii, October 24-28, 2005, On the 2:1 Orbital Resonance in the HD 82943 Planetary System
- Matthews, O.M., Truss, M.R., Wynn, G.A., Speith, R.: Outbursts of WZ Sagittae. In: Hameury, J.M., Lasota, J.P. (eds.): The astrophysics of cataclysmic variables and related objects, ASP Conference Series **330** (2005), 171–176.
- Ruder, H., Nollert, H.-P. (2005). “Einsteins Holodeck”– Relativistische Visualisierung und noch viel mehr. Tübinger Blätter 2005 / 2006, **92**, 91-93.
- Ruder, H., Speith, R. (2005). Physics. In E. Krause, W. Jäger, M. Resch (eds.), High performance computing in science and engineering 04 (pp. 1-2). Springer, Berlin.
- Velinov, P.I.Y., Ruder, H., Mateev, L. (2005). Cosmic ray and solar energetic particle influences on the planetary ionospheres: Improved analytical approach. In S. Panchev (ed.), Solar-terrestrial influences. Proc. of 11th Int. Scientific Conf. Sofia (pp. 3-6). Sofia, Bulgar. Acad. of Sciences.
- Weiskopf, D., Borchers, M., Ertl, T., Falk, M., Fechtig, O., Frank, R., Grave, F., King, A., Kraus, U., Müller, T., Nollert, H.-P., Rica Mendez, I., Ruder, H., Schafhitzel, T., Schär, S., Zahn, C., Zatloukal, M.: Visualization in the Einstein year 2005: A case study on explanatory and illustrative visualization of relativity and astrophysics, Proc. IEEE Visualization, 2005, 583-590

Willy Kley und Hanns Ruder

Wien

Institut für Astronomie der Universität Wien

Türkenschanzstraße 17, A-1180 Wien
Tel. (01) 42 77 51 801
(Vorwahl für Wien aus dem Ausland 00431)
Telefax: (01) 42 77 95 18
e-Mail: INTERNET user@astro.univie.ac.at
WWW: <http://www.astro.univie.ac.at/>

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Professoren:

M. Breger [-51820], G. Hensler [-51895]

Universitätsdozenten:

Ao. Prof. E. Dorfi [-51830], Ao. Prof. R. Dvorak [-51840], Ao. Prof. M. G. Firneis [-51850],
Ao. Prof. F. Kerschbaum [-51856], Ao. Prof. H. M. Maitzen [-51860], Ao. Prof. M. J. Stift
[-51835], Ao. Prof. W. W. Weiss [-51870], Ao. Prof. W. W. Zeilinger [-51865]

Wissenschaftliche Beamte und Vertragsbedienstete:

E. Göbel [-51845] (bis 30.11.), P. Reegen [-51882], E. Schäfer [-51832], A. Schnell [-51825]

Assistenzprofessoren:

G. Auner [-51885], J. Hron [-51855]

Privatrechtliches Assistentendienstverhältnis:

Univ. Doz. D. Breitschwerdt [-51897], Univ. Doz. Ch. Theis [-51898]

Emeritiert bzw. im Ruhestand:

Prof. K. Ferrari d'Occhieppo, Prof. P. Jackson, Prof. K. Rakos

Nichtwissenschaftlicher Dienst:

M. Hawlan, J. Höfinger, L. Horáky, S. Müller, A. Omann, P. Rosa, P. Wachtler

Drittmittelfinanziert:

Postdocs:

G. Handler, K. Kolenberg, Th. Lebzelter, A. A. Pamyatnyk (1.11.-15.12.), E. Pilat-Lohinger, S. Recchi, T. Ryabchikova, K. Zwintz (ab 1.12.)

Andere Mitarbeiter:

P. Beck (ab 1.6.), D. Frast, B. Funk (1.4.-30.6.), D. Gruber, M. Gruberbauer, D. Guenther,
M. Hareter, D. Huber, S. Kahn, A. Kaiser, T. Kallinger, W. Keim, R. Kildiyarova, V.
Kudielka, M. Lederer (ab 1.8.), P. Lenz, C. Lhotka, D. Lorenz (bis 31.5.), Th. Lüftinger,

D. Lyashko, M. Masser, J. Nendwich, N. Nesvacil (ab 1.11.), S. Neustädter, R. Neuteufel, W. Nowotny-Schipper, J. Öhlinger, R. Ottensamer, S. Pollak, T. Posch (1.-31.1.), D. Punz, L. Schmitzberger (1.5.-30.6.; ab 15.10.), Univ.Prof. Dr. A. Scholtz, S. Schraml (bis 30.6.), D. Shulyak, M. Solar (ab 1.10.), B. Steininger (bis 30.4.), G. Stöckle (bis 31.10.), Ch.Stütz, G. Zach (bis 30.11.), Prof. V. Tsybal, W. Zima, K. Zwintz (bis 31.10.)

Stipendien:

St. Hirche, M. Netopil

1.2 Instrumente und Rechenanlagen

Der Technische Dienst leistete Wartungs- und Servicearbeiten an den Teleskopen und Geräten des L. Figl-Observatoriums und am Institut in Wien. Herr Zeilinger betreute OEFOSC und ein Investitionsprogramm der Universität Wien zur Erneuerung der Teleskopsteuerung am L. Figl-Observatorium; in diesem Rahmen einige projektspezifische Kooperationen mit der FH Technikum Wien und der HTBL Wien 10.

Vienna Automatic Photoelectric Telescopes:

Die beiden automatischen Teleskope in Arizona, USA, waren im achten Betriebsjahr voll im wissenschaftlichen Einsatz. Ein Vertrag mit dem Astrophysikalischen Institut Potsdam regelt eine Teilung der Beobachtungszeit zu je 50 % Wien und 50 % Potsdam. Die Wiener Teleskopzeit stand für stellare Astrophysik zur Verfügung (P.I.: Breger, Betrieb in Europa: Reegen; Betrieb in Arizona: Boyd, Epan). Am T6 „Wolfgang“ wurden 1793 Stunden beobachtet (Effizienz von 67 %), am T7 „Amadeus“ 1988 Stunden (Effizienz von 57 %).

H_α-Sonnenteleskop:

Das 0.7 Å H_α-Sonnenteleskop Coronado-Nearstar wurde regelmäßig im Lehr- bzw. Öffentlichkeitsarbeitsbereich eingesetzt.

Radioteleskop für die Lehre

In der Betreuung von Kerschbaum mit Ottensamer und H. Haas liegt ein 2.3 m Radioteleskop für Lehre und Öffentlichkeitsarbeit an der Sternwarte, das von CASSI/Haystack geliefert und erfolgreich durch erste Beobachtungen der Kontinuumsstrahlung der Sonne bzw. des interstellaren Wasserstoffs bei 21 cm in Betrieb genommen wurde. Das gesamte System ist remote über das Internet steuerbar. Als Ergänzung zu dieser Empfangseinrichtung im GHz-Bereich wurde ein gephasstes Dipol-Array für 20MHz errichtet und damit mit X-Flares assoziierte Strahlungsausbrüche der Sonne registriert.

Computerbetreuung:

Die Rechenanlage bestehend aus PCs mit LINUX, WINDOWS- und MAC OSX-Betriebssystemen wurde kommissionell betreut: Netzwerke: Dorfi; LINUX: Theis, Zeilinger; WINDOWS + MAC OSX: Breger; WWW-Server: Reegen; Mail-Server: Zeilinger.

1.3 Gebäude und Bibliothek

Das Sternwartegebäude wurde in das Sanierungskonzept der Bundesimmobiliengesellschaft aufgenommen. Im Sternwartenareal wurden die Zufahrtstrasse und teilweise die Wege erneuert, Baumschnittarbeiten durchgeführt, im Hauptgebäude elektrische Leitungen erneuert sowie der Rundgang am Großen Refraktor mit einem Stahlgitterboden versehen. An der Fassade des Hauptgebäudes wurden lockere Mauerteile abgeschlagen.

Für die Bibliothek konnten 137 Bücher angeschafft werden, 85 verschiedene Zeitschriften und Publikationen von 33 Sternwarten wurden bezogen. Seit November erfolgt die Betreuung der Bibliothek zum Großteil durch Mitarbeiter der Universitätsbibliothek. Die Öffnungszeiten konnten dadurch wesentlich erweitert werden.

Die Neu-Inventarisierung des umfangreichen historischen aber auch neuen Buchbestandes wurde fortgesetzt. Alle historische Werke bis etwa 1830 wurden mit Hilfe des Katalogi-

sierungsprogramms ALEPH erfasst, sodass bibliographische Informationen über mehr als 4600 Bände via Internet abrufbar sind. Die Druckvorlage für einen kommentierten und illustrierten Katalog der Werke des 18. Jahrhunderts in Buchform wurde vorbereitet, Band 1 beginnend 1473 ist erschienen. Weiters wurde begonnen, bedeutende historische Werke mit Österreichbezug zu facsimilieren um sie der Forschung besser zugänglich zu machen (Kerschbaum, Lackner, Müller, Ottensamer, Partl, Petsch, Posch, Solar).

2 Gäste

Gäste am Institut, zum Teil mit Vortrag im Kolloquium oder Seminar:

R. H. Abd el Hamid, Helwan; P. Amado, Granada; M. Avillez, Evora; S. Bagnulo, ESO; Ch. Boily, Strasbourg; E. Bois, Bordeaux; T. Bountis, Patras; G. Contopoulos, Athen; J. Daszynska-Daszkiwicz, Wroclaw; B. Erdi, Budapest; S. Ferraz-Mello, Sao Paulo; J.-J. Fleck, Strasbourg; B. Fuchs, Heidelberg; R. Gonsalves, Tufts; P. A. Gonzales, Granada; T. Granzer, Potsdam; D. Günther, Halifax; J. Hagel, Genf; St. Harfst, Kiel; Th. Henning, Heidelberg; I. Iliev, Smoljan; I. Iliyan, Potsdam; M. Jacobi, Brüssel; J. Kallrath, Ludwigshafen; W. Kapferer, Innsbruck; H.-U. Käuffl, Garching; P. Kern, Grenoble; U. Klein, Bonn; K. Kleine, Jena; W. Kley, Tübingen; A. Koch, Basel; J. Köppen, Strasbourg; S. Kovacs, Budapest; D. Kroeger, Kiel; P. Kroupa, Bonn; H. Krüger, Katlenburg-Lindau; E. Krusch, Bochum; F. Kupka, München; D. W. Kurtz, Lancashire; R. Kuschnig, Victoria; H. Lammer, Graz; L. Lefevre, Montreal; M. Mair, Innsbruck; F. Malbet, Grenoble; M. Marconi, Neapel; J. Matthews, Victoria; E. Meletlidou, Thessaloniki; M. Metz, Bonn; A. Moffat, Toronto; E. Müller, Garching; H. Olofsson, Stockholm; J. Palous, Prag; K. Pavlovski, Zagreb; O. Pintado, Tucuman; A. Pipino, Triest; E. Pompei, Chile; N. Piskunov, Uppsala; C. Popescu, Heidelberg; R. Rampazzo, Padua; M. Rengel, Jena; P. Richter, Bonn; I. Rölleke, Bochum; M. Robnik, Maribor; A. Ruzicka, Prag; B. Sanders, Groningen; Z. Sandor, Budapest; K. P. Seidelmann, Charlottesville; S. Schindler, Innsbruck; W. Schlosser, Bochum; J. Schneider, Paris; M. Schultheis, Besancon; D. Shulyak, Krim; D. Sinachopoulos, Athen; L. Sparke, Madison; R. Stepanek, Wetterstation Langenlebarndorf; Ch. Sterken, Brüssel; A. Süli, Budapest; Y. Sun, Nanking; E. Tamajo, Zagreb; D. Thaler, Wetterstation Aigen im Ennstal; G. Temporin, Innsbruck; I. Thies, Bonn; V. Tsymbal, Krim; R. Tüllmann, Bochum; S. Uttenthaler, Garching; H. Varvoglis, Thessaloniki; T. Verhoelst, Leuven; W. Vieser, München; G. Voyatzis, Thessaloniki; E. Vorobyov, Rostov; R. Wing, Ohio State

Kommissionen:

Vorstand der Astronomischen Gesellschaft: R.-J. Dettmar (Bochum), J. Gochermann (Düllmen), Ch. Helling (Nordwijk), H.-U. Keller (Stuttgart), S. Röser (Heidelberg), R. Weinberger (Innsbruck)

ESA XMM-Newton OTAC-Panel: J. Kaastra (Utrecht), G. Israel (Rom), J. Sollermann (Kopenhagen)

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

Lehrveranstaltungen für das Bakkalaureats-, Magister- und Doktoratsstudium der Astronomie wurden im üblichen Rahmen abgehalten.

3.2 Prüfungen

Prüfungen für 9 Abschlüsse mit dem Doktorat und 8 mit dem Diplom

3.3 Gremientätigkeit

M. Breger: Vizedekan der Fakultät für Geowissenschaften, Geographie und Astronomie; korrespondierendes Mitglied der Österreichischen Akademie der Wissenschaften; Obmann der Astronomischen Kommission der ÖAW; Kuratorium des Instituts für Weltraumforschung der ÖAW; Austrian Representative im Editorial Board von Astronomy and Astrophysics; stellvertretender Vorsitzender des Österreichisch-Kroatischen Teleskopkomitees (ACTC); Leiter des Wissenschaftlichen Beirats im Verband der Wiener Volksbildung; Vorstandsmitglied Österreichische Gesellschaft für Astronomie und Astrophysik.

D. Breitschwerdt: Stellvertretender Vorsitzender der „Arbeitsgemeinschaft Extraterrestrische Forschung (AEF)“ und des Fachverbandes „Extraterrestrische Physik“ der DPG; Vorsitzender der Kommission Astrophysik der AEF; SOC von „39eme Rencontres de Moriond“ in La Thuile über „The Young Local Universe“; Editorial Board des Online-Journals ASTRA; ESO-Auswahlkomitee (Panel C); Auswahlkomitee (Panel C) für ESA XMM-Newton.

E. Dorfi: Vize-Studienprogrammleiter für Astronomie; eLearning-Beauftragter der Fakultät (seit 1.10.).

R. Dvorak: Associate Editor von Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy; Koordinator des Institutes für Sokrates/Erasmus; Mitglied einer Doktorats-Prüfungs-Kommission am Observatoire de Paris.

M. G. Firneis: Astronomische Kommission der ÖAW; Vorstandsmitglied der Österr. Gesellschaft f. Geschichte der Wiss.; Mitglied von VEXAG (Venus Exploration Analysis Group).

G. Handler: Organizing Committee der IAU Commission 27; Vorsitz des Editorial Boards des Information Bulletin on Variable Stars.

G. Hensler: Vizepräsident der Astronomischen Gesellschaft (bis September); Präsident der AG (ab September); Leiter der ESO-Arbeitsgruppe der ÖGA²; Auswahlkomitee für den Max-Planck-Forschungspreis 2005 von A.v.-Humboldt-Stiftung und Max-Planck-Gesellschaft; wissenschaftlicher Fachbeirat des Max-Planck-Instituts für Sonnensystemforschung in Katlenburg/Lindau; Fachbeirat zum DFG-Sonderforschungsbereich „Terahertz-Astronomie“ der Universitäten Köln und Bonn; Mitglied der SOCs für das IAU Symp. No. 235 „Galaxies through the Hubble Time“ und für die CRAL-Konferenz „Chemodynamics“; Fakultätskonferenz für Geowissenschaften, Geographie und Astronomie und Studienkonferenz Astronomie.

J. Hron: European Interferometry Initiative Science Council; Org. Comm. IAU Working Group on Abundances in Red Giants; ESO-AG der ÖGA²; Leiter der AG Öffentlichkeit und Dokumentation der ÖGA²; LOC für Meeting „Why Galaxies Should Care about AGB Stars“.

F. Kerschbaum: Herschel-PACS Science Team; Schriftführer der ÖGA²; Experte und Evaluator für den Fachbereich Physik/Astronomie im 6. Rahmenprogramm der EU; Time-Allocation Committee für den Japanisch-Europäischen Satelliten Astro-F; LOC und SOC für Meeting „Why Galaxies Should Care about AGB Stars“.

Th. Lebzelter: SOC und LOC für „Why Galaxies Should Care about AGB Stars“; Leiter der Arbeitsgruppe Nachwuchsförderung der ÖGA².

H. M. Maitzen: Österr. Vertreter in der IAU Commission 46; National Steering Committee for Physics on Stage; Austro-Kroatische Teleskopkommission ACTC.

A. Schnell: Vorsitz Arbeitskreis für Gleichbehandlungsfragen der Universität Wien

Th. Posch: Fachgutachter für die Academia Sinica

Ch. Theis: Organisation des AG Splintermeetings „Galaxies in Interaction“ der AG Herbsttagung in Köln

W. W. Weiss: Organizing Committee der IAU Kommission 27 und 29; Vorsitzender der IAU Inter-Division Working Group „Ap and related Stars“; Vorsitzender des SOC von IAU Symp. 224; BRITe Koordinator; COROT Science Team sowie Vorsitzender der COROT Additional Program Working Group; MOST Science Team; Nationales COSPAR Komitee.

W. Zeilinger: Organisation des AG Splintermeetings „Galaxies in Interaction“ der AG Herbsttagung in Köln; ESA Astronomy Working Group; ESA XMM-Newton OTAC (Panel D2); ESO-Arbeitsgruppe der ÖGA² und Kassier der ÖGA²; Fakultätskonferenz für Geowissenschaften, Geographie und Astronomie.

Ein Großteil der Institutsmitarbeiter war als Fachgutachter für wissenschaftliche Organisationen (DFG,...) und Fachjournale tätig.

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Geschichte, Chronologie, Kalenderkunde

Anlässlich des Gedenkjahres 2005 wurde das Wiener Direktorat von Bruno Thüring, sein zeitliches Umfeld und Thürings Polemiken gegen Einstein anhand seiner Publikationen, Archivstudien sowie der Befragung von Zeitzeugen untersucht (Kerschbaum, Höfinger, Lackner, Müller, Posch, Solar).

Untersuchungen zu Instrumenten aus der Zeit Johannes von Gmunden (Firneis)

Astronomische Orientierungen von Kreisgrabenanlagen in Österreich (Zotti, Firneis)

Geschichte der Venusforschung (Leitner, Firneis)

Datenerhebung zur Geschichte des Astronomisches Institutes in den letzten 250 Jahren (Firneis)

Datenerhebung für eine Datenbank der wiss. arbeitenden Sternwarten in Österreich (Firneis gem. mit Haupt, Holl/Graz)

4.2 Planetensystem

Induzierte Planetenbildung durch Stern-Scheibe Wechselwirkung (Theis gem. mit Kroupa, Thies/Bonn)

Entwicklung von Planetensystemen in Doppelsternen (Pilat-Lohinger, Theis)

Planetologie

Untersuchungen zum Wärmetransportverhalten in der Lithosphäre des Planeten Venus (Leitner, Firneis)

Untersuchungen über hydrodynamische Instabilitäten in den Außenschichten der Venus (Leitner, Firneis)

Modellierung des Oberflächenwärmeflusses auf der Venus im Gegensatz zur Erde (Leitner, Firneis)

Entwicklung von experimentellen Methoden zur Messung des Oberflächenwärmeflusses der Venus für die Venus Entry Probe/Sonde im Rahmen des Venus In-Situ Mission Teams (Leitner)

4.3 Instrumentelle Entwicklungen:

COROT: Der Bau des österreichischen Hardwarebeitrags zum Satellitenexperiment COROT (Convection, Rotation and Terrestrial Planets) wurde plangemäß abgeschlossen (Weiss gem. mit M. Steller/IWF der ÖAW). Die Wiener Satelliten-Bodensation (VGS) wird für die Kommunikation mit COROT adaptiert (Keim, Kudielka).

MOST:

Die Wiener Satelliten-Bodensation (VGS) für die Kommunikation mit MOST, einem kanadischen Forschungssatelliten zur Präzisionsphotometrie, ist vollautomatisch und auch interaktiv über das Internet steuerbar in Betrieb (Keim, Kudielka, Weiss gem. mit A. Scholtz/TU Wien).

BRITE-Constellation:

Mit der erfolgten Finanzierung von UNIBRITE im Rahmen des Universitäts-Investitionsprogrammes und der mit der TU Graz erfolgreich durchgeführten Bewerbung um Finanzierung von BRITE-Austria im Rahmen des 4. österreichischen Weltraumprogrammes des bm:vit, sind nun bereits 2 der geplanten 3 Nanosatelliten zur Erforschung massereicherer Sterne (als unsere Sonne) gesichert (Weiss).

Photoconductor Array Camera and Spectrograph für Herschel:

(Kerschbaum, Baier, Belbachir, Diethart, Hron, Ottensamer, Posch, Zeilinger)

Der Forschungsauftrag des bm:vit an das Institut (PI: Kerschbaum) sowie ein Projekt im ASAP-Programm der FFG wurden vereinbarungsgemäß im Rahmen des internationalen Konsortiums (PI: A. Poglitsch/MPE Garching) fortgeführt.

2005 konzentrierte sich die Softwareentwicklung auf die bevorstehende FM Abnahme, das bedeutete eine Steigerung der Anforderungen gegenüber CQM. Der Schwerpunkt der Verbesserungen an der HLSW lag auf der Lossless Compression, welche nun komplexe Transformationen und arithmetische Kompressoren mit dynamischen Datenmodellen verwendet, um die für das Flugmodell geforderten Datenraten zu erreichen.

Zwei Versionen der Software wurden geliefert: HLSW 11.7 als offizielle CQM-Version für die IMT-Tests bei Astrium in Ottobrunn und HLSW 12.0, welche den Übergang zum FM Status der Software einleitet.

Ebenso wie die Detektorsoftware hat auch unser Beitrag zum Ground Segment im Rahmen der ICC-Beteiligung größere Anpassungen erfahren. Da mittlerweile ein Routinebetrieb der Bodensoftware durch die MPE-Testcrew vorliegt, muss bei den nötigen Änderungen besondere Rücksicht auf den laufenden Testbetrieb genommen werden. Als weitere Herausforderung stellen sich die Anforderungen der Datenaufbereitung im ICC selbst an modernste Hardware heraus, worauf bis zur FM Abnahme der Bodensoftware eingegangen werden wird.

Parallel wurde die Nutzung der garantierten Zeit im Rahmen von Keyprojects definiert. Schwerpunkt wird der Massenverlust von AGB-Sternen sein. Kleinere Beiträge werden im Bereich elliptische Galaxien geleistet.

Mehr Information: www.astro.univie.ac.at/~space/HERSCHEL/

Interferometrie:

Mitarbeit am Vorschlag UVES-I für ein Instrument der 2. Generation am VLTI (gem. mit Quirrenbach/Leiden, v.d. Lühe/Freiburg, Wiedemann/Hamburg). Ausarbeitung eines Antrages für ein Scientific Programme bei der ESF (Hron, Nowotny gem. mit Quirrenbach/Leiden, Henning/Heidelberg).

OPTICON

Administration der Beteiligung an JRA4 (Interferometry) und NA5 (Interferometry Forum) (Hron).

Lichtverschmutzung

In einem Projekt gemeinsam mit dem Flugwetterdienst des Österreichischen Bundesheeres wurde eine flächendeckende Kartierung der künstlichen Nachthimmelshelligkeit in Österreich weitergeführt. Eine Ausweitung auf Gebiete außerhalb Österreichs im Rahmen von internationalen Missionen ist in Planung (Kerschbaum, Ottensamer, Posch).

4.4 Stellare Astrophysik

Asteroseismologie in verschiedenen Sternentwicklungsstadien:

(Breger, Handler, Kolenberg, Pamyatnykh, Antoci, Beck, Guggenberger, P. Haas, Lorenz, Reegen, Riedl, Rodler, Schmitzberger, Steininger, Zima)

Nach der Bestimmung der bisher größten Anzahl von Pulsationsfrequenzen an einem

Hauptreihenstern (75+ Frequenzen) wurden Modenbestimmungen und Pulsationsmodellrechnungen für FG Vir durchgeführt. Exzellente Übereinstimmungen zwischen theoretischen Modellen, Photometrie und Spektroskopie wurden erzielt. Zur Bestimmung der Pulsationsquantenzahlen ℓ und m sowie der Pulsationsamplitude und des stellaren Inklinationwinkels wurde die Fourier Parameter Fit Methode angewandt. Diese neuentwickelte spektroskopische Modenidentifikationsmethode basiert auf dem Vergleich beobachteter und modellierter Fourierparameter (Nullpunkt, Amplitude und Phase) entlang einer rotationsverbreiterten Absorptionslinie und ermöglicht es, die statistische Signifikanz der ermittelten Pulsationsparameter zu bestimmen. Die Mehrzahl der 12 untersuchten unabhängigen Frequenzen wurde als achsensymmetrisch ($m = 0$) mit niedrigen ℓ -Werten identifiziert. Darüberhinaus wurden zwei prograde sowie drei retrograde Moden niedrigen Grades gefunden. Ein für die seismische Modellierung eminent wichtiger Parameter - die Inklination der Rotationsachse - wurde zu $19^\circ \pm 5^\circ$ bestimmt. Weiters ergab eine gemeinsame Analyse spektroskopischer und photometrischer Daten, dass Konvektion in FG Vir relativ ineffizient ist.

Das langfristige Programm zur Untersuchung der Amplituden- und Phasenschwankungen (Blazhko Effekt) von Sternen in verschiedenen Teilen des H-R Diagrammes wurde weitergeführt. Für den δ Scuti Stern FG Vir konnte anhand von detaillierten Amplituden- und Phasenkorrelationen gezeigt werden, dass die Amplitudenschwankungen bei drei Pulsationsmoden nicht real sind, sondern durch Schwebungen zwischen engen Frequenzen verursacht werden. Eine Reihe von RR Lyrae Sternen wurde diesbezüglich auch untersucht, u. a. RR Lyrae (Messungen über 421 Tage) zeigte eine Reduzierung der Blazhko Periode. Dies schließt Rotation bzw. ein fixes Magnetfeld als Ursache aus. Extensive Photometrieprogramme von weiteren RR Lyrae Sternen (z. B. OV And und TV Boo) wurden begonnen.

Für den extrem langsam rotierenden δ Scuti Stern 44 Tau konnten 13 unabhängige Frequenzen gefunden und Modenidentifikationen durchgeführt werden. Wie bei den HADS (high-amplitude δ Scuti stars) wurden bei 44 Tau die radiale Grundschwingung und erste Oberschwingung identifiziert. Die ersten Modellierungsversuche zeigen bereits eine gute Übereinstimmung mit den beobachteten Werten.

Der pulsierende λ Bootis Stern HD 210111 wurde mehrere Monate lang am SAAO und SSO photometrisch untersucht. Die Auswertung soll anhand asteroseismologischer Modelle die Struktur dieser Sterne mit metallarmen Spektren untersuchen.

Das statistische Programmpaket PERIOD04 zur Bestimmung einer Vielfalt von Frequenzen aus lückenhaften Daten wurde für die Betriebssysteme LINUX, WINDOWS und MACOSX fertiggestellt und auf <http://www.univie.ac.at/tops/> zusammen mit einem ausführlichen Benutzerhandbuch mit Tutorials freigegeben.

Die Kampagne für die Sterne β und 15 CMa resultierte in jeweils drei Pulsationsfrequenzen: diese Objekte sind für asteroseismische Zwecke weniger gut geeignet. Interessant ist, dass 15 CMa eine Pulsationsmode besitzt, deren Lichtkurvenform mit einem aufsteigenden Ast, der flacher als der absteigende Ast verläuft, für pulsierende Sterne ungewöhnlich ist. Der Grund hierfür ist womöglich, dass die zugrundeliegende Kugelflächenfunktion von gemischter Natur ist.

Im Zuge dieser Messungen wurde auch der entwickelte „rapidly oscillating Ap star“ (roAp Stern) HD 116114 beobachtet, der allerdings nur spektroskopische, aber keine messbaren photometrischen Variationen zeigt.

Neue Beobachtungen des β Cephei Sterns KZ Mus über 27 Nächte bestätigten die bisher gefundenen sechs Pulsationsfrequenzen. Eventuell trat eine Amplitudenänderung einer Kombinationsfrequenz seit den letzten Messungen vor drei Jahren ein.

Die Auswertung der Kampagnedaten für den β Cephei Stern 12 Lac resultierte in zehn Pulsationsfrequenzen, was eine asteroseismische Analyse möglich macht. Diese läuft derzeit. Einer der verwendeten Vergleichssterne für 12 Lac, 2 And, zeigt ebenfalls Helligkeitsvariationen geringer Amplitude. Dies ist interessanterweise nur mit ellipsoidischer Veränderlich-

keit der Sekundärkomponente dieses visuellen Doppelsterns erklärbar.

Die Auswertung einer Weltkampagne für den roAp Stern HD 99563 zeigte, dass sich die Veränderlichkeit dieses Objekts mit einer einzigen verzerrten Dipol-Pulsationsmode erklären lässt. Dieser Stern zeichnet sich mit einer für seine Klasse sehr hohen Pulsationsamplitude und kurzen Rotationsperiode aus, und er scheint beinahe eine Kopie des bestuntersuchten roAp-Sterns, HR 3831, zu sein.

Eine weltumspannende Beobachtungskampagne für EC 14012-1446 (pulsierender weisser Zwerg) wurde ebenfalls durchgeführt. Das Frequenzspektrum dieses Objekts beinhaltet viele Pulsationsmoden, deren Amplituden sehr hoch sind. Dies lässt sowohl eine astero-seismische Analyse als auch eine Studie der Lichtkurvenform der Pulsationen zu, womit nach einer brandneuen Methode auch Aussagen über die Oberflächenkonvektionszone des Sterns getroffen werden können.

Eine Kampagne für den pulsierenden weissen Zwerg GD 99, der interessanterweise sowohl kurze als auch lange Pulsationsperioden gleichzeitig zeigt, wurde mit dem 80-cm-Nordkuppelteleskop durchgeführt. Darüberhinaus wurden die beiden offenen Sternhaufen NGC 884 und NGC 6910, die beide β Cephei Sterne beinhalten, vermessen.

Mehr Information: <http://www.deltascuti.net>, <http://www.astro.univie.ac.at/~blazhko/>.

Sterne entlang der mittleren Hauptreihe:

(Weiss, Frast, Gruber, Gruberbauer, Hareter, Huber, Kahn, Kaiser, Kallinger, Keim, Kildiyarova, Kudielka, Lüftinger, Lyashko, Masser, Nendwich, Nesvacil, Neuteufel, Öhlinger, Paunzen, Pollak, Punz, Reegen, Ryabchikova, Scholtz, Schraml, Shulyak, Solar, Stöckle, Stütz, Tsybal, Zach, Zwintz)

Theoretische Arbeiten:

Sternatmosphären & Softwaretools: Nach der Inbetriebnahme des Apple-Clusters wurde begonnen, die Softwaretools *LLmodels v.8.0*, *SynthV*, *Fluxconv v.1.3.0* zu parallelisieren. Bei NEMO (NEW Vienna Atmospheric MOdel Grid) wurden die fehlenden 583 Fluss-Files interpoliert und daraus auch für alle Modelle die Farben in den verwendeten 15 Farbsystemen berechnet, sodass das Gitter nun als vollständig (91 520 Modelle mit Flüssen und Farben) zu betrachten ist.

An der Implementation von Magnetfeldeffekten in unsere Modellatmosphären wurde begonnen, sowie verschiedene Nachweismethoden der Elementstratifikation entwickelt und getestet.

Experimentelle Bestimmung astrophysikalischer Parameter

Softwaretools: Weiterentwicklung von Softwarepaketen zur automatischen sowie auch interaktiven Reduktion digitaler Spektren unterschiedlicher Provenienz und Formate (Echelle und Echelec), von den Rohdaten bis zu wellenlängen-kalibrierten und auf Kontinuum normierten Spektren. Weiterentwicklung von Softwarepaketen zur automatischen sowie auch interaktiven Häufigkeitsbestimmung chemischer Elemente in Sternatmosphären, weiters zur Bestimmung der vertikalen Atmosphären-Struktur aus Echellespektren, zur Thematik der Element-Diffusion (gem. mit O. Kochukhov/Uppsala).

Pulsierende Pre-Main-Sequence Sterne: durch Untersuchungen junger Offener Sternhaufen mittels CCD-Zeitreihen wurde die Lage des Instabilitätsstreifens für PMS Sterne abgeleitet. Von den zwei PMS Sternen V588 Mon und V589 Mon liegen mit der MOST Photometrie und den Daten aus einer internationalen Beobachtungskampagne im Jahr 2002 Daten exzellenter Qualität vor, die eine umfangreiche Untersuchung des Aufbaues und der Entwicklung dieser PMS Sterne erlauben (gem. mit D. Guenther/Halifax).

CP2 Sterne: (basierend auf Archivmaterial, speziell im Berichtsjahr durchgeführten Beobachtungen (ESO, NOT, AAO) sowie mit MOST Photometrie wurden folgende Projekte bearbeitet:

Abhängigkeit der Ca-Isotopen Anomalie bei 21 untersuchten CP2 Sternen vom Magnetfeld

γ Equ: die MOST Daten ergaben ein reichhaltiges Frequenzspektrum, für das ein Pulsationsmodell unter Berücksichtigung des Magnetfeldes gesucht wird (gem. mit Saio/Tokyo) HR 1217: UVES Spektroskopie und MOST Photometrie ergaben erstmalig detaillierte Rückschlüsse über den Atmosphärenaufbau des Sternes (gem. mit Kochukhov/Uppsala). Spektropolarimetrie und Zeeman-Doppler-Imaging wird zur vertikalen und horizontalen Analyse der Atmosphären- und Magnetfeldstruktur eingesetzt.

AO Vel ist ein bedeckungsveränderliches Vierfachsystem, wobei eine Komponente ein BpSi Stern ist. Es war erstmals möglich, für diese Objektgruppe unabhängig Masse, Radius und Alter zu bestimmen.

Gegenwärtig wird Doppler-Imaging an HD 3980 durchgeführt sowie eine Atmosphärenanalyse von HD 154708, einem Stern mit vermutlich zweitstärkstem Magnetfeld unter den CP2 Sternen.

δ Scuti Sterne (MOST Daten von 2004 und 2005, umfangreiche Spektroskopie von der Thüringer Landessternwarte Tautenburg dienten zur Analyse dieses Dreifachsystems (gem. mit Lehmann/Tautenburg).

γ Doradus Sterne: Für 6 weitere Sterne wurden am AAT hochaufgelöste Spektren gewonnen. Für den Hybrid (γ Doradus- δ Scuti) HD 8801 erfolgte eine Spektralanalyse, ein Magnetfeld konnte nicht nachgewiesen werden. Die Reduktion des Spektrenarchivs ist nahezu abgeschlossen und mit der Analyse zunächst der interessantesten Fälle wurde begonnen.

Sonnenähnliche Sterne: Die MOST Photometrie von Procyon, η Boo, ϵ Eri und β Vir wurde mit Hilfe der neuesten Reduktionssoftware bearbeitet. Wenn Signale sehr nahe am Rauschniveau von etwa 10 ppm zu interpretieren sind, stellt sich die Identifikation von instrumentell bedingten Frequenzen als Problem heraus.

Pulsierende G und K Riesen: Die Analyse des HST Guide Stars GSC 09137-03505 wurde abgeschlossen. Für HD 20884 wurde ein umfangreiches Gitter von radialen Modellfrequenzen gerechnet und damit eine Sequenz von aufeinanderfolgenden radialen Moden identifiziert. Masse, Temperatur und Leuchtkraft dieses K Riesen konnte somit aus dessen Pulsationsspektrum bestimmt werden.

Böhm-Vitense Lücke: Unter Verwendung photometrischer Daten einer großen Anzahl offener Sternhaufen mit Hilfe von WEBDA werden diese Gaps näher untersucht.

Satellitenexperimente

COROT: Leitung der Additional Programme Arbeitsgruppe, Durchführung des ersten Announcements of Opportunity, Beteiligung an vier bewilligten Projekten. Mitarbeit bei Beobachtungen vom Boden zur Definition von COROT Targets sowie bei Verbesserungen der CorotSky Datenbank.

MOST: Vorbereitung von Beobachtungen, Datenreduktion und Auswertung von Welt-raumphotometrie, Science Team Meeting im Dezember in Wien.

BRITE-Constellation: Studien für die Spezialoptik wurden begonnen und das BRITE-Science Team Austria inauguriert.

Datenbanken

VALD: 855 Benützer sind bei VALD angemeldet, im Schnitt erfolgen 850 Abfragen pro Monat. Die DREAM Databasis (Biemont et al., 1999) wurde inkorporiert (La3, Ce2, Ce3, Pr2, Pr3, Nd2, Nd3, Sm2, Eu3, Tb3, Dy3, Ho3, Er2, Er3, Tm2, Tm3, Yb2, Yb3, Lu1, Lu2, Lu3, Th3) und die Linienparameter von Ca1, Cr2, Fe2, Co2, Sr1 und Nd2 verbessert.

VISAT: 146 Benützer haben im Berichtsjahr 1467 mal auf die Datenbank zugegriffen. Derzeit sind 40 Parameter von 110 930 Sternen aus 46 thematischen Katalogen abrufbar.

Thematische Querverbindungen zu „Theorie und Beobachtung pulsierender Sterne“, „Sterne am Asymptotischen Riesenast“, „Astrophysikalische Modellierung und Supercomputing“, „Chemisch pekulare Sterne“ sind offensichtlich.

Weitere Teilergebnisse, die aber in diesem Rahmen nicht ausreichend angesprochen werden

können, sind auf der Web-Seite: <http://ams.astro.univie.ac.at/> abrufbar (Link: Reports).

Chemisch peculiare und Veränderliche Sterne:

(Maitzen, Schnell, Netopil, Paunzen, Pöhl, Rode-Paunzen, Stütz, Baum, Alvear-Gomez)

WEBDA: Seit 1. Oktober wird WEBDA, die Datenbank für offene Sternhaufen in der Milchstraße und den Magellanschen Wolken von E. Paunzen betreut. Diese Datenbank, beheimatet am zentralen Webserver der Universität Wien, beinhaltet zirka vier Millionen Einzelmessungen für eine Million Sterne. Ein weites Feld von photometrischen, spektroskopischen zu kinematischen und astrometrischen Daten des gesamten zugänglichen Spektralbereiches wird dabei abgedeckt. Darüberhinaus sind Listen von verschiedenen Sterntypen (Am, Ap, Be, Blue Stragglers, spektroskopische Doppelsterne und Wolf-Rayet Sterne) homogen zusammengefasst. Graphische Werkzeuge erlauben es, Isochronen an vorhandene Daten anzupassen, Listen von Sternhaufen nach frei wählbaren Parametern und Suchkarten zu erstellen. Das Nummernsystem von WEBDA wird mittlerweile weltweit angewendet. Alle Daten, die von WEBDA verwendet werden, können auf einfache Weise anonym via Internet heruntergeladen werden. Praktisch alle Publikationen auf diesem Forschungsgebiet (60 jährlich) benutzen WEBDA.

CP Sterne in der LMC: Unsere Gruppe publizierte Δa Photometrie von zwei weiteren Feldern in der Großen Magellanschen Wolke. Eines ist zentriert auf NGC 1711, einen jungen offenen Sternhaufen, während das zweite Sternfeld die typische Feldpopulation der GMW abdeckt. Insgesamt konnten 2562 Sterne im Δa System beobachtet werden. Davon wurden 30 als magnetische chemisch peculiare (CP2) Objekte und weitere 12 als metallarme oder Be/Ae Sterne identifiziert. Das entspricht einer statistischen Häufigkeit von zirka 2.5% CP2 Sternen im relevanten Spektralbereich. Ein Wert, der zumindest um die Hälfte kleiner ist, als der Vergleichswert in der Milchstraße. Das deutet die Möglichkeit an, dass die reduzierte Metallhäufigkeit in der GMW die reduzierte Entstehung von CP2 Sternen bedingt. Als nächsten Schritt werden zur Zeit äquivalente Daten der Kleinen Magellanschen Wolke ausgewertet.

Temperaturkalibration von B Sternen in Δa : Die Δa Photometrie von 225 „normalen“ Sternen wurde benutzt, um eine heuristische Temperaturkalibration via $(g_1 - y)_0$ zu erstellen. Mit der Hilfe von temperatursensitiven Indizes im Johnson *UBV*, 7-Farben Genfer und Strömgren *uvby β* System konnte die Kalibration mit einem statistischen Fehler von 238 K etabliert werden. Das gleiche Verfahren wird zur Zeit auf A und F Sterne ausgeweitet.

Δa Katalog: Es wurde ein homogener Δa Katalog mit Messungen von 1474 Objekten erstellt und publiziert. Eine umfangreiche statistische Analyse der Detektionswahrscheinlichkeit der CP1 - CP4, λ Bootis, Be und Überriesen wurde erstellt. Dabei zeigt sich, dass 95 % der magnetischen chemisch peculiaren Objekte mit der typischen Genauigkeit unserer CCD Messungen gefunden werden können. Ein umfangreicher Vergleich mit dem Peculiaritätsindex $\Delta(V1 - G)$ im 7-Farben Genfer System zeigte dessen Gleichwertigkeit zum Δa Index.

Breitbandphotometrie von Haufen: Von den mittlerweile mehr als 1700 bekannten oder vermuteten offenen Sternhaufen sind nur knapp die Hälfte so weit untersucht, dass zumindest Schätzwerte der Parameter wie Alter, Entfernung und interstellare Verfärbung bekannt sind. Deshalb haben wir am L. Figl-Observatorium ein Beobachtungsprogramm initiiert, welches die zahlreichen Lücken im galaktischen Feld füllen soll. Der Startpunkt war der bis jetzt nicht untersuchte Sternhaufen NGC 7296, der sowohl in den Bessel-Filtern B, V und R (am LFO) als auch im Δa System (am Hvar Observatorium) untersucht wurde. Es konnten dabei 1 klassischer CP2 Stern, 5 Be/Ae Objekte und 2 metallschwache Sterne detektiert werden.

Die bereits eingereichte Nachfolgearbeit (Netopil, Maitzen, Paunzen, Claret, A&A einger.) enthält die kaum untersuchten Sternhaufen Basel 11b, King 14 und Czernik 43, die im BVR-System photometriert wurden. Die mit dieser Photometrie festgelegten Parameter wurden in sehr guter Übereinstimmung mit 2MASS Daten befunden.

Δa Survey: Die photometrische Suche nach peculiaren Sternen in offenen Sternhaufen mit Hilfe des Δa Systems wurde mit den Arbeiten VI und VII (Paunzen, Netopil et al., A&A submitted) fortgesetzt. In Arbeit VI wurden in den Sternhaufen NGC 1502, NGC 3105, Stock 16, NGC 6268, NGC 7235 und NGC 7510 insgesamt 11 CP2 und 5 Be bzw. metallschwache Sterne detektiert. Die Arbeit VII untersucht Berkeley 11, Berkeley 94, Haffner 15, Lynga 1, NGC 6031, NGC 6405, NGC 6834 und Ruprecht 130 mit dem Detektionsergebnis von 23 CP2, 8 Be/Ae, 8 metallschwachen Sternen, sowie 6 weitere „verdächtige“ Objekte. Mit Hilfe von Δa Isochronen konnten weiters bei beiden Arbeiten die Haufenparameter Alter, Entfernung und interstellare Verfärbung bestimmt werden.

Ausserdem sind noch eine Reihe von offenen Sternhaufen vorhanden, für die wegen ihrer Größe (Nähe) nur lichtelektrische Messungen im Δa System vorliegen. Diese werden gegenwärtig bearbeitet und reduziert.

Dies gilt auch für die Reduktion von CCD-Messungen am Blauen Horizontalast von Kugelhaufen, wo Diffusionsvorgänge in den Sternatmosphären zu Elementschichtungen führen können (teilweise anderweitig schon registriert), die zur Ausbildung einer Flussdepression bei 5200 Å Anlass geben.

Synthetische Δa Indizes und Stratifikation: Zusammen mit F. Kupka wurde weiterhin an der Erklärung für das Auftreten der grünen Flussdepression in CP2 Sternen gearbeitet. Bei der Analyse von CU Vir und HR 7575 zeigte sich, dass Elementstratifikation diese Depression verstärkt, wobei Fe und Si in heissen bzw. Cr in kühleren peculiaren Sternen dafür verantwortlich sind. Dabei wurde das Programm LLmodels (D. Shuliak) herangezogen und Fluxconv (Stütz) entwickelt, um Sternatmosphären mit individuellen und geschichteten Häufigkeiten zu rechnen. Mit den entsprechenden Faltungen versehen konnten diese Ergebnisse mit den spektrophotometrischen Resultaten des Bochum Scanners (La Silla) und hochauflösenden Spektren des Rozhen-2m-Teleskops in guter Übereinstimmung gefunden werden.

Pulsationsgetriebener Massenverlust:

(Dorfi, Ertl, Pikall, Reimers, Stökl)

Die Fortführung der Simulationen zu den vorausgesagten LBV-Pulsationen in quasisphärischer Näherung zeigte, dass die Rotation der ausgedehnten Sterne einerseits zu längeren Pulsationsperioden und andererseits zu rotations-pulsations-getriebenen Winden führt. Mit zunehmender Rotationsgeschwindigkeit entkoppelt die Hülle von der internen Pulsationsperiode und kann teilweise zu einem sehr unregelmäßigen Lichtwechsel Anlass geben (gem. mit Gautschy/ETH Zürich).

Die mit MOST beobachtete Pulsationsperiode von 9.8 Stunden des Wolf-Rayet-Sterns WR123 lässt sich bedingt durch das hohe Leuchtkraft zu Masse Verhältnis mit Hilfe radialer strange modes erklären (gem. mit Gautschy/ETH Zürich, Saio/Sendai).

Numerische Simulationen zu radialen Pulsationen von Cepheiden haben mit dem Ziel begonnen, die theoretischen Modelle mit den interferometrisch durch VLTI-Beobachtungen gemessenen Radiusänderungen zu vergleichen. Dadurch wird es möglich sein, Entfernungen zu den Cepheiden rein geometrisch zu bestimmen (gem. mit Nardetto/Nice).

Der Einfluss des Dopplereffekts auf den Massenverlust von LBVs wird für nicht-monotone und instationäre Geschwindigkeitsfelder so umformuliert, dass er als lokaler Term in die bestehenden SHD-Codes eingebaut werden kann (Lederer).

Der staubgetriebene Massenverlust von langperiodischen Veränderlichen kann derzeit in einer Flussröhrengemetrie simuliert werden, wobei der Einfluss von stellaren Magnetfeldern sowie von kühleren Regionen auf der Sternoberfläche miteinbezogen wird. Dabei kommt es zu einem nichtsphärischen Abstrom von stellarem Material sowie zu Instabilitäten an den Grenzflächen, die sich in der Folge auf die Form des Planetarischen Nebels auswirken (gem. mit Höfner/Uppsala).

Spätstadien der Sternentwicklung:

(Hron, Kerschbaum, Aringer, Galsterer, Gorfer, Hodouš, Lebzelter, Lederer, Mekul, Nöbauer, Nowotny-Schipper, Posch, Richter, Spindler, Uttenthaler)

Sternatmosphären:

Synthetische hochaufgelöste Spektren basierend auf einem ausgewählten dynamischen Atmosphärenmodell wurden mit Beobachtungen des C-Miras S Cep verglichen. Linienprofilvariationen, abgeleitete Radialgeschwindigkeiten (aus den Doppler-verschobenen Komponenten) und Zustände in der Linienentstehungsregion sind in qualitativer Übereinstimmung. Zusätzlich wurden die dynamischen Modellatmosphären in einer limitierten Parameterstudie so optimiert, dass Teilaspekte (Linienprofile von CO und CN Linien aus den innersten, pulsierenden Schichten) auch quantitativ den Beobachtungen entsprechend wiedergegeben werden (gem. mit Höfner/Uppsala, Gautschy-Loidl/Basel).

Eine Untersuchung des außergewöhnlichen Pulsationsverhaltens des C-Sterns WZ Cas wurde abgeschlossen (gem. mit Hinkle/NOAO, Griffin/Cambridge).

Die Ausweitung des COMA Codes auf Atomlinien aller Spezies und Ionisationsstufen (1-3) wurde beendet und anhand einiger selektiver Übergänge von Pb und Tc erfolgreich getestet.

Der MARCS-Code zur Berechnung kühler hydrostatischer Atmosphären wurde auf das Betriebssystem LINUX transferiert. Verschiedene Programm-Adaptionen an MARCS und COMA wurden durchgeführt, um die von COMA berechneten Opazitätsdaten dem MARCS-Code mittels Interpolation in Druck und Temperatur zugänglich zu machen. Im Zuge dieser Umstellungen wurde auch eine gemischte Nutzung von Linienlisten und Opacity Sampling-Daten in COMA vorgesehen.

Erste Vergleiche mit Standardsternen und AGB Sternen in Kugelsternhaufen und im Bulge verliefen zufriedenstellend (gem. mit Jørgensen/Kopenhagen).

Die Berechnung und Analyse von synthetischen Intensitätsprofilen wurde fortgesetzt. Ein Vergleich mit Beobachtungsdaten für C-Sterne von VINCI und MIDI wurde begonnen und es wurden die Beobachtungsmöglichkeiten mit AMBER sondiert (gem. mit Höfner/Uppsala, Verhoelst/Leuven, Wittkowski/ESO, Weigelt-Gruppe/Bonn). Die zur Interpretation von interferometrischen Beobachtungen von M-Sternen verwendeten Single-Layer Modelle wurden auf ihre Verträglichkeit mit Gleichgewichtschemie und spektroskopischen Daten im Visuellen untersucht.

Zirkumstellare Hüllen:

Mit dem Spitzer Satelliten wurden Spektren im mittleren Infrarot von ausgewählten AGB Sternen im Kugelsternhaufen 47 Tuc gewonnen. Die Datenauswertung wurde begonnen. Ein Großteil der Sterne zeigt eindeutig Hinweise auf zirkumstellaren Staub, zumindest ein Stern zeigt eine bislang unbekannte Festkörpersignatur bei einer Wellenlänge von 14.1μ . Mit der Suche nach möglichen Trägersubstanzen wurde begonnen (gem. mit P.Wood/RSAA, Hinkle/NOAO).

In Zusammenarbeit mit H. Mutschke und C. Jäger (Jena) konnten die Infraroteigenschaften von Karbonaten bei tiefen Temperaturen erstmals genau (einschließlich der Bestimmung optischer Konstanten) erforscht werden. Tatsächlich wird die Präsenz von Kalziumkarbonat (Calcit) in Planetarischen Nebeln erwartet – in Bereichen, wo Temperaturen unter 100 K herrschen. Aus diesem Grunde war insbesondere die Neuvermessung der 42- und der 90μ m-Bande von Calcit unter Laborbedingungen bei 10 bis 300 K von Bedeutung, sie führte zu einer verbesserten Modellierung der 90μ m-Emission im Planetarischen Nebel NGC 6302. Neue Beobachtungsdaten zur 90μ m-Bande werden durch Herschel-PACS erwartet.

Weitere interferometrische Beobachtungen der zirkumstellaren molekularen Linienemission von ausgewählten sauerstoffreichen AGB-Sternen wurden durchgeführt. Dabei stand die Aufklärung der räumlichen Strukturen inkl. Abweichungen von sphärischer Symmetrie im Mittelpunkt des Interesses (gem. mit Olofsson/Stockholm, Schöier/Leiden, Wong/ATNF, Lindqvist/OSO).

Sternentwicklung:

Die Suche nach langperiodisch Veränderlichen in Kugelsternhaufen und die Durchführung von Beobachtungen zur Isotopenhäufigkeit in AGB Veränderlichen verschiedener Haufen wurden fortgesetzt. Die Modellierung der spektroskopischen Beobachtungen zur Bestimmung der Häufigkeiten wurde begonnen (gem. mit P.Wood/RSAA).

Der Vergleich von AGB-Sternen im galaktischen Bulge mit Sternentwicklungsrechnungen wurde fortgesetzt (gem. mit Uttenthaler/ESO, Busso/Perugia).

Das photometrische Monitoring (I-Band) der nahen sphäroidischen Galaxien NGC 147 und NGC 185 mit dem Nordic Optical Telescope wurde fortgesetzt. Ziel des Langzeitprogramms ist die Untersuchung der Variabilitätseigenschaften von AGB-Sternen in den beiden Galaxien (gem. mit Telting/La Palma).

Die Analyse von Wing-Photometrie Beobachtungsdaten vom Nordic Optical Telescope (gem. mit Olofsson/Stockholm, Schwarz/CTIO) wurde für weitere Zwerggalaxien der Lokalen Gruppe (Draco, UMi) durchgeführt und teilweise publiziert.

Ein IRAS-selektiertes Sample von Infrarotkohlenstoffsternen wurde in einer mehrjährigen Messkampagne im nahen Infrarot überwacht und nun auf Variabilität untersucht (gem. mit Groenewegen/Leuwen, Lazaro/Teneriffa).

Mehr Information: www.astro.univie.ac.at/~agb

Solare und stellare magnetische Polarisaton, CP Sterne:

(Stift, Bischof)

Sternatmosphären:

Der in Ada95 übersetzte und parallelisierte ATLAS12-Klon wurde nach Einbau der von R. Kurucz versendeten offiziellen Bugfixes erfolgreich getestet und gemeinsam mit der für den GNU Fortran Compiler kompilierbar gemachten Originalversion in Triest präsentiert. Die Fortran 77 Version wurde im Internet öffentlich zugänglich gemacht, die parallele Ada95 Version wird in Kürze folgen.

Der Code CAMAS für die Modellierung von Sternatmosphären mit starken Magnetfeldern läuft in einer Beta-Version. Dazu waren unter anderem die Entwicklung eines numerisch stabilen formalen Solvers für den Fluss sowie einer Temperaturkorrektur-Prozedur nötig, welche beide für den polarisierten (magnetischen) Fall gültig sind. Es ist nunmehr mit dem Code möglich, im Bereich von 10000 bis 15000 K Flusskonstanz von besser als 10^{-3} zu erreichen. Im Gegensatz zu Kochukhov, Khan & Shulyak (2005) wird die polarisierte Strahlungstransportgleichung sowohl korrekt gelöst als auch räumlich integriert.

Radiative Diffusion in CP-Sternen:

Zur Berechnung von Diffusions-Geschwindigkeiten in magnetischen Atmosphären mussten sowohl Probleme im Software-Bereich sowie vor allem Probleme theoretischer Art („redistribution effect“) abgeklärt werden. Ein Paper mit Resultaten für 28 chemische Elemente und Magnetfelder unterschiedlicher Stärke und Richtung wurde bei A&A eingereicht (gem. mit Alecian/Paris-Meudon).

Spektropolarimetrie:

Es wurde mit Hilfe von COSSAM, dem polarisierten Spektralsynthese-Code, untersucht, inwiefern sich Magnetfeldmessungen, welche mit der Least-Squares-Deconvolution Methode durchgeführt werden, für die Modellierung von Magnetfeldkonfigurationen in magnetischen Sternen eignen (gem. mit Leone/Catania).

Software-Engineering:

Die Portabilität der Ada-Codes wurde auf diversen Plattformen (Solaris, IRIX, Linux, MacOSX) getestet und verbessert. Auch auf Dual Processor, Dual Core Systemen kann mit Ada95 äusserst einfach und effizient parallel gerechnet werden.

4.5 Dynamische Astronomie

(Dvorak, Eggl, Funk, Gromazckiewicz, Gyergyovits, Lhotka, Pilat-Lohinger, Priebe, Roth, Schwarz)

Extrasolare Planeten:

Für Single-Star Single-Planet Systeme wurde ein Stabilitätskatalog erstellt.

Im Bereich der Doppelsterne wurde für das System HD 41004AB die habitable Zone eingehend untersucht, um zu sehen, ob habitable Planeten (aus dynamischer Sicht) möglich wären. Außerdem wurde der Doppelstern Gliese 86 untersucht, da neue Beobachtungen gezeigt haben, dass der stellare Begleiter ein Weißer Zwerg ist. Bei diesem System wurde auch der Einfluss des sogenannten hot-Jupiters auf die habitable Zone – die zwischen 0.5 und 1 AU ist – untersucht. Es wurden die habitablen Zonen vieler bekannter extrasolarer Mehr-Planetensysteme, sowie von Planetensystemen, welche Teil eines Doppelsterns sind (z.B. 55 Cnc, HD 195019, HD 178911, HD 80606, 16 Cyg, HD 38529, HD 74156,...), auf ihre Stabilität hin untersucht. Dabei wurde die Exzentrizität der bekannten Planeten sowie die Inklination der fiktiven Test-Planeten variiert um auch eventuelle Fehler in den Bahnelementen zu berücksichtigen (gem. mit Suli, Sandor, Erdi/Budapest).

Unser Planetensystem:

Am Beispiel des Jupiter-Saturn-Systems wurde allgemein die Stabilität von Planetensystemen in bzw. nahe der 5:2 Resonanz untersucht und auch ihr Einfluss auf die habitable Zone bestimmt. Weiters wurde begonnen, die interessante Koppelung der Venus- und Erdbahn (8:13) Resonanz, die in den Bahnneigungen und Exzentrizitäten deutlich wird, in Hinblick auf das chaotische Verhalten des inneren Sonnensystems zu untersuchen. Basierend auf der Simulation des Sonnensystems über eine Milliarde Jahre wurde eine zeitabhängige Frequenzanalyse der Fundamentalfrequenzen mithilfe von MATHEMATICA durchgeführt. Hierfür wurden Algorithmen zur Implementierung der WFT - Methode (Windowed Fourier Transformation) geschrieben und auf die spezielle Problematik der zeitabhängigen Fundamentalfrequenzen in unserem Sonnensystem abgestimmt (gem. mit Bois/Nizza, Suli, Sandor/Budapest).

Trojanerbahnen und Exchange-orbits:

Die Möglichkeit von stabilen Bahnen von terrestrischen Planeten in der 1:1 Resonanz (sogenannte Trojanerplaneten) mit einem extrasolaren jupiterähnlichen Planeten wurden an einigen extrasolaren Planetensystemen untersucht (HD 27442, HD 17051, HD 28185, HD 188015, HD 93083, HD 108874) und die Stabilitätsbereiche bestimmt. Für die im Satellitensystem des Saturn realisierten exchange-orbits (E-orbits) von Janus und Epimetheus wurden Langzeitintegrationen durchgeführt. Mit umfangreichen Computersimulationen in extrasolaren Planetensystemen wurde untersucht, ob es auch hier E-orbits von terrestrischen Planeten geben könnte und wie man sie eventuell mit Hilfe von Okkultationen und Spektren detektieren könnte (gem. mit Schneider/Paris).

Analytische Arbeiten:

Ein Algorithmus zur Berechnung von Birkhoff'schen Normalformen von symplektischen Mappings in 4D wurde entwickelt, implementiert und optimiert. Dieser wird zur Bestimmung der Nekhoroshevzeiten für die Trojaner im elliptischen Problem verwendet. Das allgemeine Sitnikovproblem für Bewegungen eines masselosen Testplaneten in einem Doppelsternsystem mit genau gleichen Massen ausserhalb der z-Achse wurde analytisch und numerisch untersucht und interessante Stabilitätsfenster gefunden (gem. mit Bountis/Paras, Eftimiopoulos/Athen, Sandor/Budapest).

Dynamik von erdnahen Asteroiden (NEAs):

Es wurde eine Methode zur Bahnbestimmung entwickelt, die frühzeitig mit Hilfe von Messungen von Satelliten aus eine Bedrohung einer Kollision mit der Erde als Potentially Hazardous Asteroid (PHA) ausschliesst (oder bestätigt).

4.6 Sternhaufen und Stellardynamik

Fortführung der Untersuchungen über die Kinematik der jungen Sterne in der Sonnenumgebung und der Suche nach lokalen Supernova-Explosionen, die für den Ursprung der Lokalen Blase verantwortlich sind (Breitschwerdt gem. mit Fuchs/Heidelberg)

Entstehung von Kugelsternhaufen (Hensler gem. mit Wieser/München)

Selbstanreicherung von Kugelsternhaufen durch AGB-Sterne (Recchi gem. mit Danziger/Trieste, D'Antona und D'Ercole)

Kollaps von Sternsystemen (Theis)

Bildung von Zwillingsternhaufen (Theis)

Doppel-Kugelsternhaufen in der LMC und der Milchstraße (Theis gem. mit Catelan/Santiago de Chile)

4.7 Interstellares Medium und Materiekreislauf

Modellierung der OVI-Absorptionslinien im globalen ISM mittels hochauflösender numerischer 3D-Simulationen, und Vergleich mit Copernicus- und FUSE-Daten (Breitschwerdt gem. mit Avillez/Evora)

Modellierung der Entwicklung der Lokalen Blase und Berechnung der OVI-Absorptionslinien (Breitschwerdt gem. mit Avillez/Evora)

Großräumige Verteilung von OVII- und OVIII-Absorptionslinien im ISM (Breitschwerdt gem. mit Avillez/Evora)

Theorie des Interstellaren Mediums (ISM):

Lokale Entwicklung von Mehr-Phasen-ISM und Sternentstehung und Rückwirkung der Sterne auf das ISM unter Berücksichtigung verschiedener Wechselwirkungsprozesse (Hensler, Theis gem. mit Harfst/Rochester, Köppen/Strasbourg)

Entwicklung von Riesenmolekülwolken im 2-Phasen-ISM:

Einfluss von Wärmeleitung auf die Stabilität ruhender und bewegter Wolken hinsichtlich Evaporation vs. Kondensation und hydrodynamischen Instabilitäten (Hensler gem. mit Wieser/München)

Untersuchung von selbstregulierter und episodischer Sternentstehung mittels analytischer Modellierung (Theis gem. mit Köppen/Strasbourg)

Hochauflösende, numerische 3D-Simulationen auf Parallelrechnern zur Entwicklung eines Multiphasen/Multikomponenten-Mediums mit folgenden Projekten:

- (i.) Entstehen und Ausbildung der Turbulenz im ISM
- (ii.) Zerfall der Turbulenz, Vergleich mit Skalierungsgesetzen aus Laborexperimenten
- (iii.) Berechnung der Strukturfunktionen der Turbulenz
- (iv.) Energiedissipation der Turbulenz für kompressible Medien
- (v.) Großräumige Entwicklung des ISM, Stabilität von Gasphasen

Die wichtigsten Ergebnisse sind: Erzeugung der Turbulenz auf äußeren Skalen von ca. 75 pc; Zerfall der Turbulenz gemäß Saffman's Integral; Strukturfunktionen sind konsistent mit homogener 3D-Turbulenz, zeigen jedoch große Fluktuationen; im Bereich der Überschallturbulenz kommt es zu einer Energiedissipation durch Stoßwellen, die jedoch vorwiegend bei kleinen Skalen auftritt und im „inertial range“ eine geringe Rolle spielt (Breitschwerdt gem. mit Avillez/Evora)

HII-Regionen

Untersuchungen und numerische Simulationen zur Entwicklung von strahlungs- und windgetriebenen HII-Regionen und die Energie-Deposition massereicher Sterne von 15, 35, 60 und 85 M_{\odot} in das interstellare Medium. Charakteristika der Ergebnisse sind: Verstärkung dynamischer Instabilitäten des Sternwindes durch die ionisierende Strahlung des Sterns; Strukturbildung der Stoßfront und der beobachteten H_{α} - und Röntgenleuchtkräfte in Abhängigkeit von der Sternmasse. Beobachtbarkeit der Selbstanreicherung von HII-Regionen in der Wolf-Rayet-Phase anhand von 60 und 85 M_{\odot} -Modellen hinsichtlich der durch den WR-Wind freigelegten Brennschalen-Produkte C,N,O (Hensler gem. mit Freyer, Kroeger/Kiel, Yorke/Pasadena)

Emissionsspektren von HII-Regionen: Vergleich bisheriger synthetischer Emissionslinienspektren von HII-Regionen, die fast ausschließlich sphärische Symmetrie und rein radiative Ionisation ohne Dynamik annehmen, mit unseren Modellen strahlungs- und windgetriebener HII-Regionen (Hensler gem. mit Freyer, Kroeger/Kiel, Luridiana, Cervino/Granada, und mit den Mitarbeitern des Legacy Tool des europäisch-mexikanischen Netzwerks „*Violent Star Formation*“, u.a. mit E. und J. Terlevich/Tonantzintla)

Die HI-Metallizität von NGC 604 (Recchi gem. mit Leboutellier, Kunth/Paris)

Supernova-Remnants, Superbubbles, Galactic Fountains

Messungen von radioaktivem (durch explosive Nukleosynthese in Type II SN erzeugtem) ^{60}Fe in Tiefsee-Manganknollen zeigen, dass vor 2,8 Millionen Jahren eine SN-Stoßwelle unser Sonnensystem überrannt hat. Die Fortsetzung der numerischen Simulation von lokalen SNR mit Beschleunigung von Kosmischer Strahlung zeigten, dass SN-Explosionen in Entfernungen um 30-50 pc über Zeiträume von mehr als 50 000 Jahren zu einer erhöhten Intensität der Kosmischen Strahlung, zu vermehrter Spallation von ^{10}Be , sowie Ionen- und damit Wolkenbildung in der Erdatmosphäre führen. (Dorfi gem. mit Knie, Korschinek/TU München)

Entwicklung von Superbubbles: Mixing von heißem Superbubble-Gas mit umgebenden ISM, beobachtbare Elementhäufigkeiten aus der warmen, ionisierten Gasphase der Superbubbles, Zeitskalen des Schließens von Superbubble-Löchern in der HI-Scheibe (Hensler, Recchi)

Analytische Rechnungen zur Entwicklung von Superbubbles in geschichteten Medien (Kompaneets-Methode) und Entwicklung neuer Näherungen, die es erlauben, die Blow-Out-Phase und das Einsetzen von Rayleigh-Taylor-Instabilitäten analytisch zu beschreiben (Breitschwerdt, Baumgartner)

Dynamik der Lokalen Blase: Expansion der lokalen Superblase in ein inhomogenes turbulentes Medium, hervorgerufen durch eine Sternstromgruppe (Breitschwerdt gem. mit Avillez/Evora)

Fragmentation in expandierenden Schalen (Theis gem. mit Palouš/Prag)

Es wurden XMM-Newton-Daten ausgewertet, d.h. Abschattungsexperimente in Richtung Ophiuchus-Wolke, Hyaden und der Globule Barnard 68. Es zeigten sich für beide Felder signifikante Anteile von OVII/OV VIII-Linien, die zu einer deutlich höheren „Temperatur“ in der Lokalen Blase führen. Es wurden Modelle für spektrale Fits angewandt und Methoden zur Erkennung des langsamen Anstiegs (zero-level problem) der weichen Proton-Flares entwickelt. (Breitschwerdt gem. mit Mendes, Freyberg/Garching)

Cosmic Rays

Das Verhalten von Galaktischen Winden mit zeitabhängigen inneren Randbedingungen wird erheblich durch die Vorgänge in den zugrundeliegenden Starburstregionen beeinflusst. Der Materie- bzw. Energieinput der sich entwickelnden Sternpopulation stammen dabei aus STARBURST99-Simulationen und werden auf zahlreiche Galaxientypen verallgemeinert. (Dorfi, Constantinescu)

Untersuchungen der (Nach-)Beschleunigung der Kosmischen Strahlung im Galaktischen Wind zeigen, dass Stosswellen, die sich im Galaktischen Halo aufteilen, die galaktische Kosmische Strahlung auf Energien von $10^{17} - 10^{18}$ eV nachbeschleunigen können. (Breitschwerdt, Dorfi)

Die Berechnungen von Radiospektralindizes von relativistischen Elektronen in Magnetfeldern im Halo und der Scheibe von Edge-on- und Face-on-Galaxien wurden fortgesetzt. (Breitschwerdt gem. mit Dogiel/Moskau)

Fortführung der numerischen Simulationen für die Beschleunigung der Kosmischen Strahlung in galaktischen Winden in Flussröhrengometrie (Dorfi, Breitschwerdt)

4.8 Galaxien

Milchstraße

Selbstregulierung bei der Bildung der Milchstraßenscheibe: anhand von Beobachtungen der kinematischen Sternparameter in Sonnenumgebung wird die Scheibenstruktur und ihre Bildung unter dem Aspekt konkurrierender Modelle, Scheibenheizung vs. dissipatives Setzen der Scheibe, untersucht (Hensler gem. mit Scalo/Austin, Rocha-Pinto/Sao Paolo)

Galaxienstruktur

Analyse von Gas-Staub-Systemen in Galaxienscheiben (Theis gem. mit Orlova/Rostov-na-Donu)

Modellierung der Minispiralen in NGC 4303, NGC 4321, NGC 4501, NGC 4736, NGC 5055 und NGC 6951 (Theis gem. mit Orlova/Rostov-na-Donu)

Boltzmannsche Momentengleichungen für flache Sternscheiben (Theis gem. mit Vorobyov/Rostov-na-Donu)

Einfluss von Minibalken auf die Entstehung von Spiralarmen (Theis gem. mit Korchagin/Rostov-na-Donu)

Eigenschaften der zwergsphäroidalen Satellitengalaxien (Theis gem. mit Kroupa/Bonn, Boily/Strasbourg)

Analyse von Starburst-Galaxien (Theis gem. mit Hüttmeister, Manthey, Roelleke/Bochum)

Untersuchung stellarer Populationen von elliptischen Galaxien, die ionisiertes Gas enthalten: Analyse der Gradienten von Absorptionslinienstärken der stellaren Population (Zeilinger, Paller gem. mit Rampazzo, Bressan/Padua, Annibali/SISSA, Longhetti/Padua und Brera)

Struktur und chemische Entwicklung von Blue Compact Dwarf (BCD) Galaxien (Zeilinger gem. mit Papaderos/Göttingen)

Der Einfluss einer Balkenkomponente in Scheibengalaxien auf Sternentstehung in der Scheibe und Gastransport in den Bulge wird mit $H\alpha$ Imaging in einem Sample von Balkenspiralen analysiert (Zeilinger, Bäs-Fischlmair gem. mit Beckman/IAC)

Entstehung und Entwicklung von zwergelliptischen Galaxien: Untersuchung struktureller und dynamischer Parameter (Zeilinger gem. mit Dejonghe, De Rijcke/Gent, Michielsen/Nottingham, Hau/Durham)

Eigenschaften des interstellaren Mediums in zwergelliptischen Galaxien (Zeilinger gem. mit Dejonghe, De Rijcke/Gent, Michielsen/Nottingham, Prugniel/Paris, Roberts/Cardiff)

Es wurde im Rahmen eines genehmigten Chandra Very Large Proposals (1.4 Megasekunden) die nahe Galaxie M33 beobachtet und sowohl Punktquellen als auch diffuse Röntgen-Emission kartographiert (Breitschwerdt und die Mitglieder des VLP-CHASEM33-Teams (Harvard/Johns Hopkins/NASA GFSC/MPE))

Galaktische Halos und Winde

Röntgenemission in Galaktischen Halos mit XMM-Newton, sowohl für Starburst-Galaxien als auch für normale Galaxien. Zur Erklärung der Spektren wurden Rechnungen auf Basis der Nichtgleichgewichtsisonisations-Röntgenemission durchgeführt. Erste Ergebnisse zeigen eine bessere Übereinstimmung mit den Daten als herkömmliche Gleichgewichtsfits. (Breitschwerdt gem. mit Ehle/Vilspa, Dahlem/CSIRO)

Es wurde eine morphologische und spektrale Analyse eines Samples von Edge-on-Halos durchgeführt und der Zusammenhang zwischen Radio-, H_α - und Röntgendaten im Hinblick auf die Sternentstehungsrate untersucht. (Breitschwerdt gem. mit Pietsch, Rossa/Baltimore, Dettmar, Tüllman/Bochum)

Mit Hilfe von XMM-Newton RGS-Daten wurde die Quellregion des Starbursts in NGC 253 spektroskopisch untersucht. (Breitschwerdt gem. mit Bauer, Pietsch/Garching)

Chemo-dynamische Entwicklung

Untersuchung von selbstregulierter und episodischer Sternentstehung in chemo-dynamischen Modellen (Hensler, Theis gem. mit Köppen/Strasbourg)

Untersuchung der Entwicklung von Zwerg-Galaxien mit Hilfe chemo-dynamischer Entwicklungsrechnungen (Hensler, Recchi, Theis gem. mit Köppen/Strasbourg, Rieschick/Kiel, Gallagher/Madison, Berczik/Heidelberg)

Einfluss von Gaseinfall auf Sternentstehung und chemische Entwicklung in chemo-dynamischen Modellen (Hensler, Hirche)

Einfluss von galaktischen Winden auf chemische Entwicklung und Mischungszeitskalen des ISM in Zwerggalaxien (Hensler, Recchi gem. mit Rieschick/Kiel)

Einfluss der stellaren Anfangsmassenverteilung auf die chemische und dynamische Entwicklung von Galaxien (Recchi, Hensler gem. mit Weidner, Kroupa/Bonn)

Galaxienwechselwirkung und -umgebung

Struktur und Entwicklung von Hochgeschwindigkeitswolken im intergalaktischen Medium und im Halogas von Galaxien (Hensler gem. mit Vieser/München, Kerp, Richter/Bonn)

Multi-spektrale Untersuchung des Wechselwirkungssystems NGC 4410 (Hensler gem. mit Marquez, Masegosa/Granada, Walter/Heidelberg)

Untersuchung verschiedener Effekte von *Ram-Pressure Stripping* an Galaxien beim Durchlaufen des heißen Galaxienhaufengases:

Abhängigkeit des Massenverlustes von intrinsischen Parametern der Gasscheibe, Zeitskalen des Massenverlustes, Einfluss hydrodynamischer Instabilitäten, zeitlicher Verlauf des Gasgehalts der Scheibe und seiner Elementhäufigkeiten beim Durchlaufen des Galaxienhaufens (Hensler gem. mit Roediger/Bremen, Köppen, Vollmer/Strasbourg, Struck/Indiana); Gasausstrom und Röntgenhalo in NGC 4569 durch Wechselwirkung mit dem Virgo-Haufengas (Hensler gem. mit Bomans/Bochum, Boselli/Marseille)

Sternentstehung im abgestreiften Gas der *Ram-pressure Stripping*-Galaxien NGC 4569 und NGC 4522 (Hensler, Zeilinger)

Gaseinfall in Galaxien: Einfluss auf chemische Entwicklung und Sternentstehung (Hensler gem. mit Köppen/Strasbourg, Pflamm/Bonn)

Frühphasen der Entwicklung von sphäroidalen Zwerg-Galaxien (Hensler gem. mit Mori/Tokio)

Entstehung und Entwicklung von Tidal-Tail-Zwerggalaxien in Galaxien-Mergern (Hensler, Recchi, Theis gem. mit Kroupa/Bonn)

Modellierung wechselwirkender Galaxien mittels genetischer Algorithmen (Theis)

Analyse des Magellanschen Systems (Theis gem. mit Ruzicka, Palous/Prag, Brüns/Bonn)

Analyse spezieller Galaxienpaare: System M51/NGC 5195 (Theis gem. mit Harfst/Kiel, Athanassoula, Bosma/Marseille), System NGC 4449/DDO 125 (Theis gem. mit Walter/Heidelberg), und weitere Systeme

Entwicklung von polar-ring-Galaxien (Theis gem. mit Gallagher, Sparke/Madison)

4.9 Galaxiengruppen und -haufen

Auffinden von Galaxien im Virgo-Haufen und Untersuchung ihrer Struktur nach Beendigung des *Ram-Pressure Stripping* (Hensler, Zeilinger gem. mit Lisker/Basel)

Modellierung der Galaxiengruppe CGJ1720-67.8 (Theis gem. mit Temporin/Innsbruck)

Der Einfluss des Umfelds auf Struktur und Entwicklung von Galaxien wird anhand von Galaxienmultiplets in verschiedenen Umgebungen studiert: Detailstudien der optischen und Röntgeneigenschaften in den NGC 4756 und NGC 5328 Gruppen und röntgendetektierten E+S Paaren (Zeilinger, Grützbauch gem. mit Rampazzo, Held, Bressan/Padua, Anniabli/SISSA, Focardi, Kelm/Bologna, Trinchieri/Brera, Sulentic/Univ. of Alabama)

Gruppenmitgliedschaften und stellare Populationen in in einem Sample von Galaxiengruppen mit detektiertem diffusem Intragroup Medium (Zeilinger, Ogbuagu-Poledna, Eigenthaler, Zimer gem. mit Lee/Univ. of Minnesota)

AGN- und Starburst Aktivität in kompakten Galaxiengruppen (Tanvuia gem. mit Pompei/ESO-Chile)

Struktur von zwergelliptischen Galaxien in Galaxienhaufen (Zeilinger, Brunner gem. mit De Rijcke/Gent)

Alter und Metallizitäten von zwergelliptischen Galaxien in Galaxienhaufen bei $z=0.04$ (Zeilinger, Rakos)

Vergleich zwischen Chandra und XMM-Newton Röntgendaten der kompakten Gruppe „Stephan’s Quintett“. Entdeckung eines „Troughs“ im Intragruppengas (Breitschwerdt gem. mit Trinchieri/Milano, Sulentic/Alabama, Pietsch/Garching).

Der Einfluss von „Ram-pressure Stripping“ und Galaktischen Winden auf die Entwicklung der Metallizitäten mit der kosmologischen Rotverschiebung wird analysiert. Es wurde die Effizienz von Winden zwischen Starburst-Galaxien und Galaxien mit normaler Sternentstehungsrate verglichen. (Breitschwerdt gem. mit Kapferer, Schindler/Innsbruck)

Die berechnete Verteilung der Metalle im Intraclustergas (Metallizitätskarten) von den Haufen Abell 3921 und Abell 3528 wurde mit XMM-Newton-Beobachtungen verglichen (Breitschwerdt gem. mit Kapferer, Ferrari, Schindler/Innsbruck)

Untersuchung von Halo-Stripping in Galaxienhaufen: Mithilfe numerischer Entwicklungsrechnungen wird das Abstreifen von durch Sternentstehung ins Halo getriebene Gas quantitativ untersucht (Breitschwerdt, Hensler gem. mit Kapferer, Mair, Schindler/Innsbruck)

4.10 Entwicklung von numerischen Verfahren

Entwicklung eines chemo-dynamischen SPH-Verfahrens zur Galaxienentwicklung (Hensler, Theis gem. mit Harfst/Rochester, Berczik, Spurzem/Heidelberg, Gibson/Swinburne)

Weiterentwicklung eines 3D MHD-Hydrocodes mit Adaptive Mesh Refinement zur ISM-Simulation durch Einbau von Kosmischer Strahlung. (Breitschwerdt gem. mit Avillez/Evora)

Eine neue Version des impliziten 1-dimensionalen SHD-Codes (TAPIR) mit verbesserter Advektion, zeitlicher Zentrierung der Variablen und neuer Definition der Gittergeschwindigkeit ermöglichte eine Reduktion des Gesamtenergiefehlers um einen Faktor 10^3 . (Dorfi, Kittel, Pikall, Stökl)

Eine Version einer 2D-impliziten Strahlungshydrodynamik auf einem adaptivem Gitter zeigte anhand zahlreicher Testrechnungen die Brauchbarkeit des Verfahrens zur Anwendung

auf astrophysikalische Objekte. Derzeit werden die Gleichungen der Strahlungshydrodynamik neu diskretisiert. Die Ableitungen der entsprechenden Jacobi-Matrix wurden dabei mit aufwändiger MATHEMATICA Software in den Code implementiert. (Dorfi, Kittel, Pikall, Stökl)

Anpassung eines galaktischen Windcodes an kosmologische Entwicklungsrechnungen eines Galaxienhaufens (Breitschwerdt gem. mit Kapferer/Innsbruck)

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

D. Frast: MOST SDS2 Datenreduktion.

M. Gorfer: Ionisationsgleichgewicht und kühle Sternatmosphären.

P. Lenz: Period04 - A statistical software package to extract multiple periodicities from astronomical data sets.

C. Lhotka: Störungsrechnung hoher Ordnung für das Sitnikovproblem.

L. Mekul: The infrared survey 2MASS and its impact on red giant stars.

W. Nöbauer: Infrarotspektroskopie der Staubhüllen um AGB-Sterne: Von ISO zu Spitzer.

H. Richter: Atlas optischer Konstanten astronomisch relevanter Festkörper.

H. Riedl: Die CCD-Kamera für das 80-cm-Teleskop.

I. Roelleke (Bochum): N-Körper-Simulationen von wechselwirkenden Galaxien verschiedenen Typs.

Laufend:

M.-L. Alvear Gómez: Chemisch peculiare Sterne in offenen Sternhaufen.

K. Andre: TIMM2 - Datenreduktion und Kalibration.

V. Antoci: Asteroseismologie des Sternes 44 Tau.

A. Baier: The Herschel Ground Segment Interface.

A. Baszo: Eine Lie-Störungsmethode für das Sitnikovproblem.

H. Baum: Chemische Anomalien am Blauen Horizontalast in Kugelhaufen.

V. Baumgartner: Dynamische und chemische Entwicklung des Intracluster-Mediums in Galaxienhaufen.

S. Bäs-Fischlmaier: Struktur von Spiralgalaxien mit Balkenkomponente.

M. Bleha: Natürliche und künstliche Nachthimmelshelligkeit.

N. Brunner: Die Kernregion in zwergelliptischen Galaxien.

E. Constantinescu: Zeitabhängige Winde von Zwerggalaxien.

C. Diethart: The Herschel Ground Segment Reference System.

S. Ettl: Verbesserung von gängigen Bahnbestimmungsmethoden.

P. Eigenthaler: Eigenschaften von Zwerggalaxien in Galaxiengruppen.

S. Ertl: Relativistische Strahlungshydrodynamik.

W. Galsterer: Interferometrie von Roten Riesensternen.

E. Guggenberger: Der Blazkho Effekt bei pulsierenden Sternen.

J. Gromackiewicz: Bahnbestimmung von NEAs von den Lagrangepunkten L4 und L5.

M. Hareter: ACS Photometrie von NGC 2264.

H. Joham: Staubteilchen in präsolaren Stoßwellen.

A. Kaiser: Bestimmung von Fundamentalparametern aus photometrischen Systemen.

P. Knoglinger: Häufigkeitsanalyse von Ap Sternen.

K. Lackner: Die historischen Druckwerke aus den Jahren 1770-1799 in der Sammlung der Wiener Universitätssternwarte.

M. Lederer: Liniengetriebene Winde von LBVs.

J. Leitner: Heat Transport Mechanisms through the Venusian Lithosphere.

D. Lorenz: Photometrische Kalibration von Modellatmosphären.

I. Müller: Die historischen Druckwerke aus den Jahren 1700-1769 in der Sammlung der

Wiener Universitätssternwarte.

J. Nendwich: Synthetische Farbsysteme und Interpolationsmethoden.

J. Öhlinger: Böhm-Vitense Gaps in Sternhaufen.

M. Paller: Variabilität in Galaxienkernen.

B. Priebe: Merkur auf seiner chaotischen Bahn.

N. Roth: Planetenbahnen in der 1:1 Resonanz.

U. Schoisswohl: Numerische Methoden der astrophysikalischen Strahlungshydrodynamik.

D. Schroll: Staubentwicklung in protoplanetaren Scheiben.

W.M. Schwendenwein: Die Bestimmung von ΔT aus den Beobachtungen mehrerer Sonnenfinsternisse.

C. Spindler: Wing-Photometrie von Galaxien der Lokalen Gruppe.

5.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

T. Freyer (Kiel): Energiedeposition massereicher Sterne in das interstellare Medium.

S. Harfst (Kiel): Die Entwicklung des Interstellaren Mediums in Galaxien.

P. Marx: Zeit-Frequenzanalyse von Fliegenden Schatten in verschiedenen Frequenzbereichen.

T. Löger: Rotation of natural satellites in the solar system.

W. Nowotny-Schipper: The Dynamic Atmospheres of Red Giant Stars.

P. Reegen: Messtechnik mit dem Automatischen Photoelektrischen Teleskop.

Ch. Reimers: Aspherical dustdriven winds from AGB-Stars.

E. Roediger (Kiel): Ram-pressure Stripping of Disk Galaxies in Galaxy Clusters.

E. Svoboda: Mathematische Modelle der astronomischen Zeitreihenanalyse.

L. Tanvuia: Properties and Structures of Small-Scale Systems of Galaxies.

W. Zima: A New Spectroscopic Mode Identification Method and its Application to the Delta Scuti Star FG Vir.

K. Zwintz: Photometric Characteristics of Pre-Main Sequence Stars.

Laufend:

M. Bauer (Garching): Untersuchung des Starburst-Phänomens mit XMM-Newton.

K. Bischof: The structure of magnetic stellar atmospheres.

N. Brunner: Zwerggalaxien in Galaxiengruppen.

B. Funk: Dynamik von extrosolaren Planeten in Doppelsternen.

R. Grützbauch: Sternentstehung und nukleare Aktivität in Galaxiengruppen.

H. Haas: Ein Radioempfangssystem für den Bereich der 21-cm-Linie des Wasserstoffs.

P. Haas: Variations in stellar atmospheres during pulsation.

S. Harfst (Kiel): Die Entwicklung des Interstellaren Mediums in Galaxien.

S. Hirche: Der Einfluss von Gaseinfall auf die chemo-dynamische Entwicklung von irregulären Zwerggalaxien.

T. Kallinger: Pulsation in PMS Stars.

D. Kröger (Kiel): Entwicklung von Photodissoziations-Gebieten und wind- und radiativ getriebenen HII-Regionen.

M. Lederer: The Atmospheric Structure of AGB Stars and its Influence on the Determination of Elemental Abundances.

C. Lhotka: Nekoroshev Stabilität der Trojanerbahnen.

P. Mendes (Garching): Untersuchung des weichen Röntgenhintergrundes mit XMM-Newton.

P. Mittermayer: Atmosphären von γ Doradus Sternen.

N. Nesvacil: Diffusion in Atmosphären mit Magnetfeld.

M. Netopil: Die Beziehung der chemisch pekulieren Sterne zu ihren galaktischen Entstehungsgebieten.

B. Ogbuagu-Poledna: Stellare Populationen in Galaxiengruppen.

M. Paller: Stellare Populationen in elliptischen Galaxien.
 N. Pär: Maximilian Hell und sein wissenschaftliches Umfeld.
 H. Pikall: Pulsationen und Massenverlust von post-AGB Objekten.
 T. Rank-Lüftinger: Zeeman Doppler Imaging von roAp Sternen.
 A. Rieschick (Kiel): Chemo-dynamische Entwicklung von irregulären Zwerggalaxien.
 M. Rode-Paunzen: Galaktische Verteilung der magnetischen Sterne der oberen Hauptreihe.
 E. Roediger (Kiel): Ram-pressure Stripping of Disk Galaxies.
 A. Ruzicka (Prag): Modellierung des Magellanschen Systems.
 R. Schwarz: Zum dynamisch unterschiedlichen Verhalten von L4 und L5 Trojanern.
 B. Steininger: Asteroseismologie von Weißen Zwergen.
 A. Stökl: Mehrdimensionale implizite Strahlungshydrodynamik.
 C. Stütz: Linienopazitäten und Konvektion in MS Sternatmosphären.
 S. Uttenthaler: Nukleosynthese in AGB-Sternen.
 N. Zeitlinger: Beobachtungstechnische Überprüfung von Erdbahnkreuzerbahnen im Hinblick auf Unterfamilien.
 M. Zimer: Dynamische und chemische Entwicklung von Galaxiengruppen.

5.3 Habilitationen

Herr Lebzelter hat eine Habilitationsschrift eingereicht.

6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

6.1 Tagungen und Veranstaltungen

Mini-Workshop über Satellitensysteme in der Lokalen Gruppe, Wien, 16./17.2., Theis
 MOST Science Team Meeting, Wien, 10.-12.12., Frast, Gruberbauer, Hareter, Huber,
 Kallinger, Lüftinger, Masser, Neuteufel, Punz, Reegen, Weiss, Zwintz

6.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung:

P14783 Structure and physical properties of elliptical galaxies (Zeilinger)
 P16003 Strahlungs-Diffusion in magnetischen Sternatmosphären (Stift)
 P16024: Globale Dynamik der L4 und L5 Trojaner (Dvorak)
 P17097 Stellare Zyklen (Breger)
 P17441 Stellare Seismologie (Breger)
 P17580 Das Zentrum im Hertzsprung-Russell Diagramm (Weiss)
 P17890 Magnetfelder bei Hauptreihen Sternen (Weiss)
 P17920 Delta a-Photometrie von offenen Sternhaufen (Maitzen)
 P18171 Rote Riesensterne und die Häufigkeit der Elemente (Lebzelter)
 P18224 Dynamische Sternatmosphären: Konvektion und Pulsation (Muthsam, Institut für Mathematik, gem. mit Weiss)
 P18339 Asteroseismologie und Sternkonvektion (Handler)
 R12 Neue Ansätze in der Asteroseismologie (Handler)

SCIEM2000, SFB von ÖAW und FWF:

The Synchronization of civilisation in the eastern mediterranean in the 2nd Millenium BC, Projekt Nr. 6 „Astrochronology“ (Firneis)

6. Rahmenprogramm der EU:

Integrated Infrastructure Initiative OPTICON: Optical Interferometry (Hron)

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur:

EXTRACTOR - COROT (Weiss)

Wissenschaftlich-Technisches Abkommen Österreich-Italien: Struktur und Entwicklung von Galaxiengruppen basierend auf optischen und Röntgenbeobachtungen (Zeilinger)

Wissenschaftlich-Technisches Abkommen Österreich-Tschechien: Triggered Structure Formation on Galactic Scales (Theis)

Der historische Buchbestand der Universitätssternwarte Wien (Kerschbaum, Posch)

Forschungsförderungsgesellschaft:

MOST - Errichtung einer Bodenstation und eines Datenzentrums (Weiss)

Projekt FIRST-PACS/Phase IIB (Kerschbaum)

Universität Wien:

Infrastruktur-Programm des BMBWK: Beschaffung von *Special-Purpose*- Computern GRAPE (Hensler, Theis)

Forschungsschwerpunkt: „Rechnergestützte Wissenschaften“ (Hensler)

ASTROID, eLearning Projekt der Universität Wien (Dorfi)

Fakultät für Geowissenschaften, Geographie und Astronomie der Universität Wien:

BRITE-Austria (Weiss)

Magistratsabteilung 7 der Stadt Wien:

Der historische Buchbestand der Universitätssternwarte Wien (Kerschbaum, Posch)

DFG:

Projekt HE 1487/28-1: Numerische Behandlung der Wärmeleitung in Grenzschichten des Interstellaren Mediums (Hensler)

Projekt HE 1487/30-1: *Ram-pressure Stripping* von Scheibengalaxien im Galaxienhaufengas (Hensler)

Projekt TH 511/8: Dwarf-galaxy satellites of major galaxies (Hensler, Theis)

Verbundforschung BMFT, Deutschland:

Untersuchung des Starburst-Phänomens mit XMM-Newton (Breitschwerdt)

Wissenschafts- und Technologiefonds (FCT) Portugal:

POCI/FIS/58352/2004: Turbulent Mixing in the Interstellar Medium of Star Forming Galaxies (Breitschwerdt mit Avillez)

7 Auswärtige Tätigkeiten**7.1 Nationale und internationale Tagungen**

Workshop *Magellanic Cloud and Magellanic System*, Nagoya, Japan, 31.1.-2.2., Theis (V)

Cepheids Pulsation Workshop, Observatoire de Paris, 2.-4.2., Dorfi (V)

International Space Science Institute, Working Group Meeting „Evolution of Habitable Planets“, Bern, 14.-17.2., Dvorak (V), Pilat-Lohinger (V)

65. Jahrestagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft, Graz, 21.-25.2., Firneis, Leitner (V),

Jahrestagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, Berlin, 4.-9.3., Breitschwerdt (Sitzungsleiter eines öffentl. Abendvortrages), Hensler (2P)

IAU Coll. 198, Near-field Cosmology with Dwarf Elliptical Galaxies, Les Diablerets, 13.-18.3., Hensler (R), Ogbuagu-Poledna (P)

COROT Science Team Meetings, 7.3., Paris, Weiss; Toulouse, 23. und 27.5., Weiss; ESTEC, 5. und 9.12., Weiss

36th Lunar and Planetary Science Conference, Houston, 14.-18.3., Leitner (P), Firneis

Herschel-PACS IA Workshop, MPE Garching, 14.-15.3., Baier (V), Ottensamer (V)
 Space Vision, IWF-Graz, 18.3., Kerschbaum, Weiss
 Wiss. Jahrestagung der ÖGA², Graz, 1./2.4., Bischof, Breger, Breitschwerdt, Dorfi, Funk, Firneis, Hensler, Hron, Kerschbaum (OC), Lebzelter (V,P), Leitner, Löger, Marx, Recchi (V), Rode, Schnell, Theis, Zeilinger, Zotti
 The power of Optical/IR Interferometry, ESO-Garching, 3.-12.4., Hron
 Future Perspectives in Heliospheric Research – Unsolved Problems, New Missions, New Sciences, Festkolloquium zum 65. Geb. von H.J. Fahr, Bad Honnef, 6.-8.4., Breitschwerdt (V)
 ESLAB Symposium: Trends in Space Astronomy and Cosmic Vision 2015-2025, ESTEC, 21.-29.4., Zeilinger
 2nd General Assembly of the European Geosciences Union, Wien 24.-29.4., Leitner (P), Firneis
 1st General Assembly of EUROPLANET, Wien, 24.4., Firneis, Hron, Leitner Zeilinger
 Herschel-PACS ICC#21, MPE Garching, 28./29.4., Baier (V)
 Symposium für Wissenschaftsgeschichte, 5.-7.5., Wien, Firneis
 Niederösterreich. Teleskoptreffen 2005, Kleinzell, 6.5., Kerschbaum (V)
 8th Conference on Electromagnetic and Light Scattering by Nonspherical Particles: Theory, Measurements and Applications, Salobrena, 16.-20.5., Posch (P)
 MOST Science Team Meeting, Montreal, 18.-21.5., Weiss, Reegen
 8th COROT Science Week, Toulouse, 23.-27.5., Dvorak, Kaiser (P), Reegen, Weiss (V), Zwintz (V)
 Herschel-PACS CM#25, MPE Garching, 2./3.6., Ottensamer (V)
 Symposium „Interstellar Reactions: From Gas Phase to Solids“, Pillnitz bei Dresden, 5.-9.6., Posch (P)
 International conference „Element Stratification in Stars, 40 years of Atomic Diffusion“, Chateau-de-Mons, 6.-10.6., Rybachikova (V), Stift (V)
 Communicating Astronomy with the Public, ESO-Garching, 13.-17.6., Hron (P)
 3D-NTT Workshop, Marseille, 16./17.6., Zeilinger
 Stellar Pulsation and Evolution, Rom, 19.-24.6., Breger, Guggenberger, Kolberg, Lebzelter (V,P)
 4th Austro-Hungarian Workshop on Trojans and related topics, Budapest, 23.-25.6., Dvorak (V), Funk (V), Gromazckiewicz (V), Eggl, Lhotka (V), Löger (V), Priebe, Pilat-Lohinger (V), Roth, Schwarz (V)
 SCIEEM 2000 Workshop, Precision and Accuracy of the Egyptian Historical Chronology, Wien, 30.6.-2.7., Firneis
 6th International Summerschool „Let’s face Chaos through Nonlinear Dynamics“, Maribor, 3.-10.7., Dvorak (R,R), Funk
 JENAM 2005: Distant Worlds, Liège, 4.-7.7., Handler, Kolberg, Zima
 Atlas12 and related codes Workshop, Trieste, 11.- 15.7., Stütz (V)
 FFG-ESA Ministerial Conf. Workshop, Wien, 14.7., Kerschbaum
 Deutsch-japanisches Kolloquium, Regensburg, 18.-22.7., Recchi (V)
 18th Summerschool on Nonlinear Science and Complexity, Patras, 18.-30.7., Dvorak (R,R)
 Internationale Kongressuniversität, Vilnius, 24.-28.7., Maitzen (V)
 10th birthday of 51Peg-b, OHP, 22.-26.8., Pilat-Lohinger (P)
 Technologiegespräche, Forum Alpbach, 24.-27.8., Hron, Kerschbaum (OC)
 Treffen des DFG-Schwerpunktes 1177 (*Witnesses of Cosmic History*), Irsee, 4.-7.9., Theis
 37th Meeting of the Division for Planetary Sciences of the AAS, 4.-9.9., Cambridge, Leitner (P), Firneis
 EII-Science Council, Prag, 8.-10.9., Hron
 Treffen im Rahmen einer österreichisch-tschechischen Zusammenarbeit, Astronomisches Institut, Akademie der Wissenschaften, Prag, 11.-14.9., Baumgartner (V), Breitschwerdt (V), Recchi (V), Theis (V)
 Tagung der ÖGW: Universitäten im öffentlichen Raum, Ottenstein, 14.-18.9., Firneis
 32nd Assembly of the Polish Astronomical Society, Wroclaw, 20.-22.9., Breger, Handler

ENEAS PhD School on Astrophysics of Variable Stars, Pecs, 5.-10.9., Handler, Lorenz, Antoci
 CELMEC IV, San Martino al Cimino, 11.-16.9., Dvorak (V)
 Astronomieforum 2005, Salzburg, 23.-25.9., Hron (V), Lebzelter (V)
 79. Jahrestagung der Astronomischen Gesellschaft und Treffen des Arbeitskreises Astronomiegeschichte, Köln, 25.-30.9., Hensler (SOC, 3P), Kerschbaum (V), Maitzen (P), Posch (V), Recchi (P), sowie Splintertreffen „Galaxies in Interaction“ Theis (P), Zeilinger (P), Baumgartner (P), Eigenthaler (P), Grützbauch (P)
 Pro Scientia Sommerakademie 2005, Celje, 27.-31.9., Kerschbaum (SOC)
 EANA Astrobiology Workshop, Budapest, 10.-12.10., Pilat-Lohinger, Funk (P, P)
 XIV National Conference of Astronomers of Serbia and Montenegro, Belgrad, 12.-15.10., Dvorak (R)
 Wissenschaftstag der ÖFG, Semmering, 27.-29.10., Hensler, Kerschbaum (OC), Maitzen
 BRITE Conference, Toronto, 18.-20.11., Weiss (V)
 Workshop „Astroparticle Physics“, Wien, 25.-27.11., Dorfi (P), Hensler
 ESO/MPA-Workshop „Carbon Rich Ultra Metal-Poor Stars in the Galactic Halo“, Tegernsee, 28.11.-2.12., Recchi (V)
 Spitzer’s view on mass-losing AGB stars, Leiden, 28.11.-2.12., Lebzelter (2V,P), Posch (V)
 Workshop on Interferometry and Asteroseismology, Porto, 30.11.-2.12., Gruberbauer
 Koll. der hist. Wissenschaftsforschung, Wien, 2.12., Kerschbaum
 9. COROT Science Week, ESTEC, 6.-9.12., Kaiser, Reegen, Kallinger, Weiss (V), Zwintz (V)

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

Baier: MPE Garching (2mal)
 Belbachir: MPE Garching (6mal)
 Breger: SAAO, South Africa; Univ. Montreal
 Breitschwerdt: Astronomisches Institut Prag (V); Astronomisches Recheninstitut, Universität Heidelberg; MPI f. extraterrestrische Physik
 Dvorak: Observatoire Paris (IMCCE) (V); Observatoire de Meudon (V) (2 mal)
 Grützbauch: INAF, Osservatorio Astronomico di Padova
 Handler: Ege University, Izmir; Katholieke Universiteit Leuven; Centre for Astrophysics, University of Central Lancashire (V)
 Hensler: Astronomische Institute der Univ. Bonn (2x); Inst.für Theoret. Physik und Astrophysik, Univ. Kiel (2x); Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid; Astronomisches Institut Basel (V); Planetarium Stuttgart (V); Wilhelm-Foerster-Sternwarte Berlin (V); Fachhochschule Rosenheim (V)
 Hron: MPI für Radioastronomie, Bonn; Instituut voor Sterrenkunde, Katholieke Universiteit Leuven
 Kerschbaum: VILSPA (Astro-F TAC); Haus der Natur, Salzburg
 Kolenberg: Astronomical Institute Leiden; Konkoly Observatory, Budapest
 Maitzen: Universität Zagreb; Universität Bochum; Universität Vilnius
 Nesvacil: Observatorium Triest
 Nowotny: MPI für Radioastronomie, Bonn; Dept. for Astronomy and Space Physics, Univ. Uppsala
 Ottensamer: MPE Garching (6mal), IGAM Graz
 Posch: Astrophysikalisches Institut der Friedrich-Schiller-Universität Jena (3mal); Deutsches Museum, München
 Recchi: Astronomische Institute der Univ. Bonn (V); Institut d’Astrophysique, Paris, (V)
 Stift: Observatoire Paris Meudon
 Stütz: MPA Garching
 Theis: Inst. Theoret. Physik und Astrophysik, Kiel (2x); MPA Garching (V); Observatoire Strasbourg; Argelander Inst. Bonn (V); Astronomisches Institut Prag (V)

Weiss: Konkoly Observatory Budapest; ESO-Santiago
 Zeilinger: IAC - ORM: 2 Beobachtungsaufenthalte; ESA Paris: mehrere Aufenthalte im Rahmen der ESA AWG; LAEFF - ESAC Villafranca (XMM OTAC Meeting)

7.3 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

Asteroseismologie in verschiedenen Sternentwicklungsstadien:

Siding Spring Observatory 60 cm: 100 Nächte; SAAO 50/75 cm: 160+ Nächte; Wien 80 cm vlt: 30 Nächte; APT Vienna (Arizona): 250 Nächte; Belgien BHO Teleskop 40cm: 15 Nächte; Kansas 30cm: 10 Nächte; SARA: 10 Nächte; Lulin: 10 Nächte

Sterne der mittleren Hauptreihe:

Observatoire Midi Pyrenees (TBL): 10 Nächte; ESO (VLT UT2): 2.3 und 6.2 Stunden; ESO (2.2 m): 33 Stunden; NOT (SOFIN): 3 Nächte; AAO (UCLES & SemelPol): 4 Nächte

Chemisch pekulare und Veränderliche Sterne:

Hvar, ACT: 12 Nächte

Spätstadien der Sternentwicklung:

Gemini South: 6x 0.5 Nächte; CTIO 1.3 m: 2.7 Nächte, queue; ESO-NTT: 2h Service; ESO-VLT: 12h Service; Nordic Optical Telescope 30 Teilnächte

Elliptische Galaxien:

ESO - VLT (FORs1): 29 Stunden; ESO - VLT (FORs2): 21 Stunden; ESO - VLT (VIMOS): 27.2 Stunden; 4.2m WHT (Kanarische Inseln): 2 Nächte; 2.5m INT (Kanarische Inseln): 5 Nächte

7.4 Kooperationen

1-m-Teleskop Hvar:

Auf Grund der Berichte der Wiener Beobachter hat das Ministerium eine Anfrage an die kroatische Seite gerichtet, um eine substantielle Verbesserung der materiellen und personellen Situation des zwischenstaatlichen Projekts zu erwirken. Es kommt keine geregelte Zusammenarbeit des für das ACT verantwortlichen Teleskopkomitees zustande.

Andere Kooperationen:

Österreich-ESO: (Hensler, Hron, Maitzen, Zeilinger gem. mit Hartl, Schindler/Innsbruck und Hanslmeier/Graz)

Empfehlung des Rates für Forschung und Technologieentwicklung zur ehestmöglichen Aufnahme von Verhandlungen. Zusammenstellung von Unterlagen zur Astronomie/Astrophysik in Österreich im Auftrag des Österreichischen Wissenschaftsrates, der im August eine Aufnahme von Verhandlungen im Herbst 2005 empfiehlt und feststellt, dass die astronomische Forschung an den drei bestehenden Standorten gut aufgestellt ist. Intensive Kontakte mit Mitgliedern der Räte, Vertretern verschiedener Ministerien, Wissenschaftssprechern der Parlamentsparteien, Rektoren, Vertretern anderer ESO-Mitgliedsstaaten. Vorarbeiten für die Abfassung eines Dokumentes zur Verhandlungsaufnahme, das im Frühjahr 2006 von den zuständigen Ministerien bei ESO vorgelegt werden soll.

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

Aerts, C., Kolenberg, K.: HD 121190: A cool multiperiodic slowly pulsating B star with moderate rotation. *Astron. Astrophys.* **431** (2005), 615-622

- Belbachir, A. N., Bischof, H., Ottensamer, R., Kerschbaum, F., Reimers, C.: On-board Data Processing to Lower Bandwidth Requirements on an Infrared Astronomy Satellite: Case of Herschel-PACS Camera. *EURASIP J. for Applied Signal Processing*, Vol. 2005, Issue 15, 2585-2594
- Breger, M., Lenz, P., Antoci, V. et al. (Guggenberger, E., Handler, G., Rodler, F.): Detection of 75+ pulsation frequencies in the δ Scuti star FG Virginis. *Astron. Astrophys.* **435** (2005), 955-965
- Contopoulos, G., Harsoula, M., Dvorak, R., Freistetter, F.: Recurrence of Order in Chaos. *Int. Journal of Bifurcation and Chaos* **15** (2005), 2865-2882
- Daszynska-Daszkiwicz, J., Dziembowski, W. A., Pamyatnykh, A. A., Breger, M., Zima, W., Houdek, G.: Inferences from pulsational amplitudes and phases for multimode δ Sct star FG Vir. *Astron. Astrophys.* **438** (2005), 653-660
- de Avillez, M. A., Breitschwerdt, D.: Global Dynamical Evolution of the ISM in Star Forming Galaxies. I. High Resolution 3D HD and MHD Simulations: Effect of the Magnetic Field. *Astron. Astrophys.* **437** (2005), 585-600
- de Avillez, M. A., Breitschwerdt, D.: Testing Global ISM Models: A Detailed Comparison of OVI Column Densities with FUSE and Copernicus Data. *Astrophys. J.* **634** (2005), L65-L68
- de Rijcke, S., Michielsen, D., Dejonghe, H., Zeilinger, W. W., Hau, G. K. T.: Formation and evolution of dwarf elliptical galaxies. I. Structural and kinematical properties. *Astron. Astrophys.* **438** (2005), 491-505
- Dimitrijević, M. S., Ryabchikova, T., Popović, L. C. et al.: On the influence of Stark broadening on Cr I lines in stellar atmospheres. *Astron. Astrophys.* **435** (2005), 1191-1198
- Dimitrijević, M. S., Ryabchikova, T., Popović, L. C. et al.: On the influence of Stark broadening of Cr I lines in the Cr-rich Ap star beta CrB atmosphere. *Mem. Soc. Astr. It. Suppl.* **7** (2005), 126
- Dvorak, R., Schwarz, R.: On the Stability Regions of the Trojan Asteroids. *Cel. Mech. Dyn. Astr.* **92** (2005), 19-28
- Erkaev, N. V., Penz, T., Lammer, H. et al. (Weiss, W. W.): Plasma and Magnetic Field Parameters in the Vicinity of Short-periodic Giant Exoplanets *Astrophys. J., Suppl. Ser.* **157** (2005), 396-401
- Grützbauch, R., Annibali, F., Bressan, A. et al. (Zeilinger, W. W.): Optical properties of the NGC 5328 group of galaxies. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **364** (2005), 146-162
- Grützbauch, R., Kelm, B., Focardi, P. et al. (Zeilinger, W. W.): Small-Scale Systems of Galaxies. II. Properties of the NGC 4756 Group of Galaxies. *Astron. J.* **129** (2005), 1832-1848
- Guenther, D. B., Kallinger, T., Reegen, P. et al. (Weiss, W. W.): Stellar Model Analysis of the Oscillation Spectrum of eta Bootis Obtained from MOST. *Astrophys. J.* **635** (2005), 547-559
- Hagel, J., Lhotka, C.: A high order perturbation analysis of the Sitnikov problem. *Cel. Mech. Dyn. Astr.* **93** (2005), 201-228
- Handler, G.: Asteroseismology of Delta Scuti and Gamma Doradus Stars. *J. Astrophys. Astron.* **26** (2005), 241
- Handler, G., Shobbrook, R. R., Mokgwetsi, T.: An asteroseismic study of the Beta Cephei star Theta Ophiuchi: photometric results. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **362** (2005), 612-618
- Handler, G.: Five new Beta Cephei stars revealed in ASAS photometry. *Inf. Bull. Var.*

Stars, 5667, 2005

- Hensler, G.: Galaxies. Encyclopedia of Nonlinear Science. Alwyn Scott (ed.), Taylor & Francis Books, Inc., New York, 2005, 351-352
- Hubrig, S., Nesvacil, N., Schöller, M. et al.: Detection of an extraordinarily large magnetic field in the unique ultra-cool Ap star HD 154708. *Astron. Astrophys.* **440** (2005), L37-L40
- Jerzykiewicz, M., Handler, G., Shobbrook, R. R. et al.: Asteroseismology of the Beta Cephei star Nu Eridani - IV. The 2003-2004 multisite photometric campaign and the combined 2002-2004 data. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **360** (2005), 619-630
- Kallinger, Th.: PODEX - PhOtometric Data EXtractor. *Comm. Asteroseismology* **146** (2005), 45-52
- Kallinger, Th., Zwintz, K., Pamyatnykh, A. A., Guenther, D. B., Weiss, W. W.: Pulsation of the K 2.5 giant star GSC 09137-03505? *Astron. Astrophys.* **433** (2005), 267-273
- Kanaan, A., Nitta, A., Winget, D. E., et al. (Breger, M., Stankov, A.): Whole Earth Telescope observations of BPM 37093: A seismological test of crystallization theory in white dwarfs. *Astron. Astrophys.* **432** (2005), 219-224
- Koepfen, J., Hensler, G.: The Effect of Gas Infall on Chemical Abundances in Galaxies. *Astron. Astrophys.* **434** (2005), 531-541
- Kolenberg, K., Guggenberger, E., Lenz, P. et al.: OV And, a new field RRab Blazhko star? *Comm. Asteroseismology* **146** (2005), 11-20
- Kroupa, P., Theis, Ch., Boily, C. M.: The great disk of Milky-Way satellites and cosmological sub-structures. *Astron. Astrophys.* **431** (2005), 517-521
- Kurtz, D. W., Cameron, C., Cunha, M. S., et al. (Handler, G.): Pushing the ground-based limit: 14-micromag photometric precision with the definitive Whole Earth Telescope asteroseismic data set for the rapidly oscillating Ap star HR 1217. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **358** (2005), 651-664
- Kurtz, D. W., Handler, G., Ngwato, B.: New Photometry of the roAp Star 33 Lib. *Inf. Bull. Var. Stars* 5647, 2005
- Lebzelter, T., Hinkle, K. H., Wood, P. R. et al.: A study of bright Southern long period variables. *Astron. Astrophys.* **431** (2005), 623-634
- Lebzelter, T., Wood, P. R., Hinkle, K. H. et al.: Long period variables in the globular cluster 47 Tuc: Radial velocity variations. *Astron. Astrophys.* **432** (2005), 207-217
- Lebzelter, T., Griffin, R. F., Hinkle, K. H.: WZ Cas - variability on multiple timescales. *Astron. Astrophys.* **440** (2005), 295-303
- Lebzelter, T., Wood, P. R.: Long period variables in 47 Tuc: direct evidence for lost mass. *Astron. Astrophys.* **441** (2005), 1117-1127
- Lefèvre, L., Marchenko, S. V., Moffat, A. F. J. et al. (Weiss, W. W.): Oscillations in the Massive Wolf-Rayet Star WR 123 with the MOST Satellite. *Astrophys. J.* **634** (2005), L109-L112
- Lenz, P., Breger, M.: Period04 User Guide. *Comm. Asteroseismology* **146** (2005), 53-136
- Lorenz, D., Handler, G., Kurtz, D. W.: A Photometric Null Result in the Search for Pulsations of the Luminous Rapidly Oscillating Ap Star HD 116114. *Inf. Bull. Var. Stars* 5651, 2005
- Mashonkina, L., Ryabchikova, T., Ryabtsev, A.: NLTE ionization equilibrium of Nd II and Nd III in cool A and Ap stars. *Astron. Astrophys.* **441** (2005), 309-318
- Metcalf, T. S., Nather, R. E., Watson, T. K. et al. (Handler, G.): An asteroseismic test of diffusion theory in white dwarfs. *Astron. Astrophys.* **435** (2005), 649-655

- Nowotny, W., Aringer, B., Höfner, S., Gautschy-Loidl, R., Windsteig, W.: Atmospheric dynamics in carbon-rich Miras. I. Model atmospheres and synthetic line profiles. *Astron. Astrophys.* **437** (2005), 273-284
- Nowotny, W., Lebzelter, T., Hron, J., Höfner, S.: Atmospheric dynamics in carbon-rich Miras. II. Models meet observations. *Astron. Astrophys.* **437** (2005), 285-296
- Paunzen, E., Pintado, O. I., Maitzen, H. M., Claret, A.: On the incidence of chemically peculiar stars in the Large Magellanic Cloud. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **362** (2005), 1025-1030
- Paunzen, E., Stütz, Ch., Maitzen, H. M.: On the detection of chemically peculiar stars using $\Delta\alpha$ photometry. *Astron. Astrophys.* **441** (2005), 631-640
- Pöhl, H., Paunzen, E., Maitzen, H. M.: On the formation and evolution of magnetic chemically peculiar stars in the solar neighborhood. *Astron. Astrophys.* **441** (2005), 1111-1116
- Paunzen, E., Netopil, M., Iliev, I. Kh. et al. (Maitzen, H. M.): CCD photometric search for peculiar stars in open clusters. VI. NGC 1502, NGC 3105, Stock 16, NGC 6268, NGC 7235 and NGC 7510. *Astron. Astrophys.* **443** (2005), 157-162
- Paunzen, E., Schnell, A., Maitzen, H. M.: An empirical temperature calibration for the $\Delta\alpha$ photometric system. I. The B-type stars. *Astron. Astrophys.* **444** (2005), 941-946
- Paunzen, E., Andronov, I. L., Chinarova, L. L., König, M., Rode-Paunzen, M.: An extensive study of the photometric behaviour of RV Tauri variables. *Comm. Asteroseismology* **147** (2005), 126-128
- Poretti, E., Alonso, R., Amado, P. J. et al. (Weiss, W. W.): Preparing the COROT Space Mission: New Variable Stars in the Galactic Anticenter Direction. *Astron. J.* **129** (2005), 2461-2468
- Rakos, K., Schombert, J.: Cluster Populations in Abell 2125 and 2218. *Astron. J.* **130** (2005), 1002-1021
- Rakos, K., Schombert, J.: Age and Metallicity Estimation of Globular Clusters from Strömgren Photometry. *Publ. Astron. Soc. Pac.* **117** (2005), 245-255
- Rampazzo, R., Annibali, F., Bressan, A. et al. (Zeilinger, W. W.): Nearby early-type galaxies with ionized gas. I. Line-strength indices of the underlying stellar population. *Astron. Astrophys.* **433** (2005), 497-513
- Randall, S. K., Matthews, J. M., Fontaine et al. (Weiss, W. W.): Detection of Long-Period Variations in the Subdwarf B Star PG 0101+039 on the Basis of Photometry from the MOST Satellite. *Astrophys. J.* **633** (2005), 460-464
- Recchi, S., Danziger, I. J.: Self-enrichment in globular clusters. I. An analytic approach. *Astron. Astrophys.* **436** (2005), 145-154
- Recchi S., Hensler G.: Continuous Star Formation in gas-rich Dwarf Galaxies. *Rev. Mod. Astronomy* **18** (2005), 164-178
- Rindler-Daller, T., Dejonghe, H., Zeilinger, W. W.: Spherical models for early-type galaxies with cuspy mass densities. *Mon. Not. R. Astr. Soc.* **356** (2005), 1403-1408
- Roediger, E., Hensler, G.: Ram Pressure Stripping on Disk Galaxies. From high to low density environments. *Astron. Astrophys.* **433** (2005), 875-895
- Ryabchikova, T., Leone, F., Kochukhov, O.: Abundances and chemical stratification analysis in the atmosphere of Cr-type Ap star HD 204411. *Astron. Astrophys.* **438** (2005), 973-985
- Ryabchikova, T., Wade, G. A., Aurière, M. et al. (Lüftinger, T., Reegen, P.): Rotational periods of four roAp stars. *Astron. Astrophys.* **429** (2005), L55-L58
- Sachkov, M., Ryabchikova, T.: Pulsations in the atmospheres of Ap stars. *Mem. Soc. Astr.*

It. Suppl. **7** (2005), 93

- Schindler, S., Kapferer, W., Domainko, W. et al. (Breitschwerdt, D.): Metal Enrichment Processes in the Intra-Cluster Medium. *Astron. Astrophys.* **435** (2005), L25-L28
- Schwarz, R., Pilat-Lohinger, E., Dvorak, R. et al.: Trojans in Habitable Zones. *Astrobiology* **5** (2005), 579-586
- Solano, E., Catala, C., Garrido, R. et al. (Weiss, W. W., Tsymbal, V., Lüftinger, T., Mittermayer, P., Nesvacil, N.): GAUDI: A Preparatory Archive for the COROT Mission. *Astron. J.* **129** (2005), 547-553
- Shulyak, D., Valyavin, G., Kochukhov, O., Khan, S., Tsymbal, V.: Atmospheres of CP stars: magnetic field effects *Mem. Soc. Astr. Ital. Suppl.* **7** (2005), 99
- Stankov, A., Handler, G.: Catalog of galactic Beta Cephei stars. *Astrophys. J., Supp. Ser.* **158** (2005), 193-216
- Stütz, Ch.: Stellar models and opacity. The LL MODELS approach. *Mem. Soc. Astr. Ital. Suppl.* **8** (2005), 165
- Süli, A., Dvorak, R., Freistetter, F: The stability of the terrestrial planets with a more massive Earth. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **363** (2005), 241-245
- Thies, I., Kroupa, P., Theis, Ch.: Induced planet formation in stellar clusters: a parameter study of star-disc encounters, *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **364** (2005), 961-970
- Trinchieri, G., Sulentic, J., Pietsch, W., Breitschwerdt, D.: Stephan's Quintet with XMM-Newton. *Astron. Astrophys.* **444** (2005), 697-710
- Tsiganis, K., Varvoglis, H., Dvorak, R.: Chaotic Diffusion And Effective Stability of Jupiter Trojans. *Cel. Mech. Dyn. Astr.* **92** (2005), 71-87
- Valyavin, G., Kochukhov, O., Shulyak, D. et al.: The Lorentz Force in Atmospheres of CP Stars: Theta Aur. *J. Korean Astr. Soc.* **38** (2005), 283-287
- Walker, G. A. H., Kuschnig, R., Matthews, J. M. et al. (Reegen, P., Kallinger, T., Weiss, W. W.): Pulsations of the Oe Star zeta Ophiuchi from MOST Satellite Photometry and Ground-based Spectroscopy. *Astrophys. J.* **623** (2005), L145-L148
- Walker, G. A. H., Kuschnig, R., Matthews, J. M. et al. (Weiss, W. W.): MOST Detects g-Modes in the Be Star HD 163868. *Astrophys. J.* **635** (2005), L77-L80
- Zwintz, K., Marconi, M., Reegen, P., Weiss, W. W.: Search for pulsating pre-main-sequence stars in NGC 6383. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **357** (2005), 345-353

8.2 Konferenzbeiträge

- Aringer, B.: Infrared Spectra of Red Giants: Molecular and Atomic Lines. In: Käufl, H. U., Siebenmorgen, R., Moorwood, A. F. M. (eds.): High Resolution Infrared Spectroscopy. ESO astrophysics symposia, Springer (2005), 303-308
- Bois, E., Rambaux, N., Kiseleva-Eggleton, L., Pilat-Lohinger, E.: Conditions of Dynamical Stability for the HD 160691 Planetary System. In: J.-Ph. Beaulieu, A. Lecavelier des Etangs, C. Terquem (eds.): Extrasolar Planets: Today and Tomorrow. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **321** (2004), 349-350
- Breger, M.: Light-time effects, Multimode Pulsations and Binarity. In: C. Sterken (ed.) The Light-Time Effect in Astrophysics. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **335** (2005), 85-93
- Breger, M.: Stellar data from binaries with oscillating components. In: A. Claret, A. Giménez, J.-P. Zahn (eds.): Tidal Evolution and Oscillations in Binary Stars: Third Granada Workshop on Stellar Structure. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **333** (2005), 299-303
- Breger, M.: Binarity and Pulsation: What do low-frequency peaks in the Fourier Diagram tell us?, In: A. Claret, A. Giménez and J.-P. Zahn (eds.): Tidal Evolution and Oscil-

- lations in Binary Stars. Third Granada Workshop on Stellar Structure. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **333** (2005), 138-148
- Breitschwerdt, D., de Avillez, M. A.: Overview of the ISM Phases: Evolution of Large and Small Scale Structures in 3D high resolution HD and MHD simulations In: K. Chyzy, K. Otmianowska-Mazur, M. Soida, R.-J. Dettmar (eds.): The Magnetized Plasma in Galaxy Evolution. Jagiellonian University, Kraków (2005), 7-14
- Castanheira, B. G., Kepler, S. O., Koester, D., Handler, G.: Revisiting the DBs Instability Strip Using UV Spectra. In: D. Koester, S. Moehler (eds.): 14th European Workshop on White Dwarfs. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **334** (2005), 557-560
- de Avillez, M. A., Breitschwerdt, D.: From large towards small scale turbulence. In: K. Chyzy, K. Otmianowska-Mazur, M. Soida, R.-J. Dettmar (eds.): The Magnetized Plasma in Galaxy Evolution. Jagiellonian University, Kraków (2005), 66-73
- de Rijcke, S., Michielsen, D., Dejonghe, H. et al. (Zeilinger, W. W.): Formation and evolution of dwarf elliptical galaxies: Structural and kinematical properties. In: H. Jerjen, B. Binggeli (eds.): Near-fields cosmology with dwarf elliptical galaxies. Proc. IAU Coll. No. 198, Cambridge Univ. Press (2005), 316-321
- Dvorak, R., Suli, A., Freistetter, F.: Our solar system as model for exosolar planetary systems. In: Z. Knezevic, A. Milani (eds.): Dynamics of Populations of Planetary Systems. Proc. IAU Coll. No. 197, Cambridge Univ. Press (2005), 63-70
- Freyberg, M. J., Mendes, P., Breitschwerdt, D., Alves, J.: The nearby ISM and the Local Bubble model. MPE Report 288 (2005), 21-22
- Handler, G., Romero-Colmenero, E.: The pulsating DA white dwarf star EC 14012-1446. In: D. Koester, S. Moehler (eds.): 14th European Workshop on White Dwarfs. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **334** (2005), 569-572
- Hensler, G.: Chemodynamical Evolution of Dwarf Elliptical Galaxies. In: H. Jerjen, B. Binggeli (eds.): Near-fields cosmology with dwarf elliptical galaxies. Proc. IAU Coll. No. 198, Cambridge Univ. Press (2005), 109-117
- Höfner, S., Gautschy-Loidl, R., Aringer, B., Nowotny, W., Hron, J., Freytag, B.: Dynamic Model Atmospheres of Cool Giants. In: Käufel, H. U., Siebenmorgen, R., Moorwood, A. F. M. (eds.): High Resolution Infrared Spectroscopy. ESO astrophysics symposia, Springer (2005), 269-280
- Hürkal, D. Ö., Handler, G., Steininger, B. A., Reed, M. D.: Asteroseismic results for GD 154. In: D. Koester, S. Moehler (eds.): 14th European Workshop on White Dwarfs. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **334** (2005), 577-580
- Kapferer, W., Domainko, W., Schindler, S., van Kampen, E., Kimeswenger, S., Mair, M., Kronberger, T., Breitschwerdt, D.: Metal enrichment and Energetics of Galactic Winds in Galaxy Clusters. Adv. Sp. Res. **36** (2005), 682-684
- Kolenberg, K.: The Blazhko Project: Joint Efforts in Solving a Century-old Problem. In: C. Sterken (ed.): The Light-Time Effect in Astrophysics. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **335** (2005), 95-102
- Netopil, M., Paunzen, E., Maitzen, H. M., Claret, A., Pavlovski, K., Tamajo, E.: CCD- $\Delta\alpha$ and BVR photometry of NGC 7296. Astron. Nachr. **326** (2005), 734-737
- Ogbuagu-Poledna, B., Zeilinger, W. W.: Dwarf galaxy candidates in the NGC 3665 galaxy group. In: H. Jerjen, B. Binggeli (eds.): Near-fields cosmology with dwarf elliptical galaxies. Proc. IAU Coll. No. 198, Cambridge Univ. Press (2005), 374-375
- Paunzen, E., Iliev, I. Kh., Barzova, I. S., Heiter, U., Kamp, I., Claret, A.: The importance of spectroscopic binary systems for the λ Bootis phenomenon. In: A. Claret, A. Giménez, J.-P. Zahn (eds.): Tidal Evolution and Oscillations in Binary Stars. Third Granada Workshop on Stellar Structure. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **333** (2005), 259-263

- Pilat-Lohinger, E.: Planetary motion in double stars: the influence of the secondary. In: Z. Knezevic, A. Milani (eds.): Dynamics of Populations of Planetary Systems. Proc. IAU Coll. 197, Cambridge Univ. Press (2005), 71-76
- Pilat-Lohinger, E., Dvorak, R., Bois, E., Funk, B.: Stable Planetary Motion in Double Stars. In: J.-Ph. Beaulieu, A. Lecavelier des Etangs, C. Terquem (eds.): Extrasolar Planets: Today and Tomorrow. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **321** (2004), 410-418
- Posch, T., Kerschbaum, F.: Kepler, Horrocks, Hevelius und der Venustransit von 1631. In: G. Wolfschmidt, M. Solc (eds.): Astronomie in und um Prag. Acta Universitatis Carolinae, Mathematica et Physica **46** (2005), Suppl., 89-100
- Rakos, K., Schombert, J., Odell, A.: Age and metallicity estimations in old stellar populations from Stömgren photometry. In: Jerjen, H., Binggeli, B. (eds.): Near-fields cosmology with dwarf elliptical galaxies. Proc. IAU Coll No.198. (2005), 390-397
- Recchi, S., Hensler, G.: Continuous star formation in BCD galaxies. In: S. Hüttemeister, E. Manthey, D. Bomans, K. Weis (eds.): The evolution of starbursts. AIP Conf. Proc. **783** (2005), 105-111
- Rodler, F., Guggenberger, E.: Spurious Period Shifts and Changes among Variable Stars. In: C. Sterken (ed.): The Light-Time Effect in Astrophysics. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **335** (2005), 115-118
- Steininger, B., Pretorius, M., Breger, M., Shobbrook, R. R.: New Observations of the Hot PNNV Sanduleak 3. In: D. Koester, S. Moehler (eds.): 14th European Workshop on White Dwarfs. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **334** (2005), 611-614
- Stift, M. J.: Magnetic Polarisation and Radiative Accelerations in Ap Star Atmospheres. In: G. Alecian, O. Richard, S. Vauclair (eds.): Element Stratification in Stars: 40 Years of Atomic Diffusion. EAS Publ. Ser. **17** (2005), 67-72
- Theis, Ch.: Starbursts in Isolated Galaxies? In: S. Hüttemeister, E. Manthey, D. Bomans, K. Weis (eds.): The evolution of starbursts. AIP Conf. Proc. **783** (2005), 57-64

Herausgabe von Tagungsberichten:

- Dvorak, R., Ferraz-Mello, S. (eds.): A Comparison of the Dynamical Evolution of Planetary Systems. Proceedings of the Sixth Alexander von Humboldt Colloquium on Celestial Mechanics. Springer 2005
- Zverko, J., Ziznovsky, J., Adelman, S. J., Weiss, W. W. (eds.) The A-Star Puzzle (S224) ISBN 0521850185. Cambridge 2005

8.3 Populärwissenschaftliche und sonstige Veröffentlichungen

- Breitschwerdt, D.: Die Lokale Blase und ihr Ursprung. Sterne und Weltraum No.8 (2005), 30-39
- Kerschbaum, F., Posch, Th.: Der historische Buchbestand der Universitätssternwarte Wien Teil 1: 15. bis 17. Jahrhundert Peter Lang Verlag, Frankfurt/Main, Berlin, Bern, Brüssel, New York, Oxford, Wien (2005)

9 Sonstiges

9.1 Öffentlichkeitsarbeit:

Das Institut beteiligte sich am Astronomietag 2005, der ScienceWeek und dem Kinderferienspiel der Stadt Wien, zusätzlich wurden regelmässig Führungen gehalten; insgesamt nahmen 3434 Besucher an diesen Veranstaltungen teil. Neben der Beantwortung zahlrei-

cher Anfragen waren Institutsmitglieder an Fernseh- bzw. Rundfunksendungen sowie bei Interviews für mehrere Printmedien beteiligt. Wie immer war die Bibliothek des Instituts mehrmals wöchentlich öffentlich zugänglich. Herr Maitzen erstellte ein Gutachten zur astronomischen Positionierung des Teufelssteins (Fischbacher Alpen) und führte Gespräche mit dem Direktor des Naturhistorischen Museums wegen einer zeitgemäßen Präsentation der Astronomie im Museum.

Gerhard Hensler

Würzburg

Lehrstuhl für Astronomie
Institut für Theoretische Physik und Astrophysik
der Universität Würzburg

Am Hubland, 97074 Würzburg,
Telefon (0931) 888-5031, Telefax: (0931) 888-4603, E-Mail:
mannheim@astro.uni-wuerzburg.de

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Prof. Dr. K. Mannheim [-5030], Prof. Dr. J. Niemeyer [-5033], apl. Prof. Dr. F. Schmitz [-4931]. Im Ruhestand: Prof. Dr. F.-L. Deubner, Prof. Dr. J. Isserstedt.

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. L. Iapichino [-5035] ab 01.09., Dr. W. Schmidt [-5035].

Doktoranden:

J. Albert i Fort, Dipl.-Phys. [-5038], K. Berger, Dipl.-Phys. [-4933], T. Bretz, Dipl.-Phys. [-5034], D. Dorner, Dipl.-Phys. [-5037], D. Elsässer, Dipl.-Phys. [-5037], D. Höhne, Dipl.-Phys. [-4933], M. Hupp, M.S. SUNY Albany [-4972], T. Koslowski, Dipl.-Phys. [-4972], A. Maier, Dipl.-Phys. [-5032], M. Meyer, Dipl.-Phys. [-5037], S. Paul, M.Sc. Pune [-4971], J. Pfannes, M.S. SUNY Buffalo [-5032].

Diplomanden:

M. Poller, B. Riegel, S. Rügamer, M. Rürger, R. Schmitt, D. Simon.

Sekretariat und Verwaltung:

G. Heyder [-5031]

2 Gäste

W. Dröge (University of Delaware, Newark/USA; Röntgen-Gastprofessur);

H. Bartko (Max-Planck-Institut für Physik, München), M. Bojowald (Max-Planck-Institut

für Gravitationsphysik, Golm), B. Eberle (Universität Wuppertal), P. Evenson (University of Delaware, Newark/USA), L. Iapichino (Max-Planck-Institut für Astrophysik, Garching), R. Klessen (Astrophysikalisches Institut Potsdam), T. Kneiske (University of Adelaide/Australia), L. Lorenz (University of Waterloo/Canada), C. Pfrommer (Max-Planck-Institut für Astrophysik, Garching), C. Ringeval (Imperial College London/UK), F. Röpke (Max-Planck-Institut für Astrophysik, Garching), F. Spanier (Universität Bochum).

3 Wissenschaftliche Arbeiten

Theoretische Hochenergie-Astrophysik:

Theoretische Arbeiten am Lehrstuhl befassten sich mit dem Beitrag von High-peaked BL Lacertae Objekten zum extragalaktischen Gammastrahlungshintergrund (Kneiske und Mannheim 2005), astrophysikalischen Quellen von Neutrinos (Mannheim 2005), sowie den dielektrischen Eigenschaften von extragalaktischen Jets (Rieger und Mannheim 2005).

Beobachtungen mit dem MAGIC Teleskop:

Mit dem MAGIC Teleskop wurden Verifikationsbeobachtungen von HESS-Quellen durchgeführt sowie eine Auswahl von High-peaked BL Lacertae Objekten beobachtet (Albert et al. 2005, 1-4). Die Ergebnisse werden verwendet, um Modelle der Teilchenbeschleunigung in SNR und extragalaktischen Jets zu prüfen und weiterzuentwickeln. Modelle des metagalaktischen Strahlungsfelds im UV-FIR werden mit Hilfe der MAGIC und HESS Beobachtungen von aktiven Galaxienkernen getestet (Kneiske und Mannheim 2005). Die Erweiterung des MAGIC Teleskops zum stereoskopischen System (MAGIC-II) wurde vorbereitet. Beiträge des Lehrstuhls sind das Antriebs- und Steuerungssystem sowie Teile der PMT/HPD Kamera (BMBF).

Signaturen der Dunkelmaterie:

Die neue Analyse des extragalaktischen Gammahintergrunds auf der Grundlage der EGRET Daten zeigt eine Signatur, die auf die Annihilation von supersymmetrischer Dunkelmaterie in Galaxienhalos gedeutet werden kann (Elsässer und K. Mannheim 2005). Derzeit werden die Konsequenzen dieser Interpretation für andere Beobachtungskanäle untersucht.

Hydrodynamische Simulationen von SN Ia:

Um die Genauigkeit der derzeit besten kosmologischen Entfernungsmaßstäbe, Supernovae vom Typ Ia, weiter zu verbessern, soll der Explosionsmechanismus dieser Ereignisse mit Hilfe mehrdimensionaler Computersimulationen erforscht werden. Durch die hohe Komplexität des Problems sind viele Details der physikalischen Prozesse, und damit die genaue Abhängigkeit der Explosionseigenschaften von den Anfangsbedingungen, weiterhin unbekannt. Wir untersuchen den Einfluss der Zündbedingungen und der unaufgelösten Turbulenz (Schmidt, Niemeyer) sowie der Rotation des Sterns auf die Explosionsdynamik in zwei und drei Raumdimensionen (Pfannes, Niemeyer).

Simulationen von astrophysikalischer Turbulenz:

Astrophysikalische Gaswolken sind oft hochgradig turbulent und haben eine komplexe Morphologie, die sich über Skalen auf mehreren Größenordnungen erstreckt. Zu ihrer Simulation verwendet man häufig adaptive Methoden, die bisher nicht in der Lage waren, den Einfluss der unaufgelösten Turbulenz zu berücksichtigen. Im Rahmen des FEARLESS-Projekts (Fluid mEchanics with Adaptively Refined Large Eddy SimulationS) sind wir dabei, ein sogenanntes Subgrid-Skalen-Modell in den kosmologischen Hydrocode „Enzo“ zu implementieren (Niemeyer, Schmidt, Maier, Iapichino, Hupp, Federrath). Damit

sollen schließlich Probleme aus der Sternentstehung und der Turbulenz in Galaxienhaufen untersucht werden. Gleichzeitig laufen bereits Simulationen von Überschallturbulenz mit Enzo, die zur Kalibrierung des Subgrid-Skalen-Modells verwendet werden. Darüber hinaus testen wir die Verwendbarkeit der Levelset-Methode zur Simulation von Mehrphasengas in Molekülwolken (Keller, Niemeyer).

Physik des frühen Universums:

Im Bereich der Kosmologie des frühen Universums laufen Arbeiten zur Schleifen-Quantenkosmologie (Koslowski, Ohl, Niemeyer) und zur Modellierung von kosmischen Superstrings (Simon, Niemeyer).

4 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

4.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

K. Berger: „Spektrum des Krabbennebels im Gamma-Bereich“

D. Elsässer: „Astrophysikalische Signaturen supersymmetrischer Dunkelmaterie“

D. Höhne: „Beobachtung von HESS J1813-178 mit dem MAGIC-Teleskop“

A. Maier: „Detonationsfronten in teilweise verbranntem Sternmaterial“

B. Riegel: „Systematische Untersuchung der Bildparameter zur Entwicklung einer Standardanalyse für das MAGIC-Teleskop“

5 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

5.1 Tagungen und Veranstaltungen

Kick-Off-Meeting des DFG-Graduiertenkollegs 1147/1 'Theoretische Astrophysik und Teilchenphysik', 16.-17.12.

5.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

MAGIC Kollaboration

GK 1147 Theoretische Astrophysik und Teilchenphysik

Virtuelles Institut zur Erforschung der Hochenergie Kosmischen Strahlung (VIH-KOS/HGF)

5.3 Beobachtungszeiten

Beobachtungsschichten am MAGIC Teleskop, La Palma:

25.02.-22.03. (M. Meyer), 09.-30.08. (D. Dorner Schichtleitung),

18.11.-13.12. (J. Albert i Fort)

6 Auswärtige Tätigkeiten

6.1 Nationale und internationale Tagungen

(R: Review, V: Vortrag, P: Poster)

„New Worlds in Astroparticle Physics 2005“, Faro, 10.01. (D. Elsässer V)

„CERN ENTAP Dark Matter Workshop“, Genf, 24.01. (D. Elsässer R)

„DPG Jahrestagung 2005“, Berlin, 03.-09.03. (K. Berger, D. Höhne)

- „Rencontres de Moriond“, La Thuile, 18.03. (D. Elsässer V)
- „Interdisciplinary Aspects of Turbulence“, Schloss Ringberg, Tegernsee, 17.-22.04. (J. Niemeyer V, W. Schmidt V)
- „Towards a network of atmospheric Cherenkov detectors VII“, Paris, 27.-29.04. (D. Dorner)
- „American Astronomical Society Meeting 2005“, Minneapolis, 28.05.-01.06. (J. Niemeyer V)
- „Astrophysical Sources of High Energy Particles and Radiation“, Torun University, Torun, 20.6.-24.6. (K. Mannheim R)
- „29th International Cosmic Ray Conference (ICRC)“, Pune, 03.-10.08. (M. Meyer V, J. Albert i Fort P, K. Berger P, T. Bretz P, D. Dorner P, D. Höhne P, B. Riegel P)
- Meeting of the Research Training Network (RTN) „The Physics of Type Ia Supernovae“, Garching, 14.-16.09. (L. Iapichino V)
- „Application of Level Set Methods in Hydrodynamical Simulations“, Darmstadt, 15.09. (W. Schmidt V)
- Jahrestagung der Astronomischen Gesellschaft, Köln, 26.09.-01.10. (M. Meyer V)
- „Astroteilchenphysik in Deutschland: Status und Perspektiven 2005“, Zeuthen, 04.-05.10. (D. Elsässer R, J. Albert i Fort P, K. Berger P, T. Bretz P, D. Dorner P, D. Höhne P, M. Meyer P, B. Riegel P, S. Rügamer, R. Schmitt)
- „Schule für Astroteilchenphysik 2005“, Obertrubach-Bärnfels, 06.-10.10. (M. Poller V, S. Rügamer V, R. Schmitt V)
- „Loops 05“, Golm, 10.-14.10. (T. Koslowski)
- „Relativistic Astrophysics and Cosmology - Einstein's Legacy“, München, 07.11.-11.11. (K. Mannheim V)
- „Perspectives of High-End Computing“, Garching, 07.12. (L. Iapichino, A. Maier, J. Niemeyer V)

6.2 Vorträge und Gastaufenthalte

- Universität Konstanz, 18.-19.01. (J. Niemeyer V)
- Astrophysikalisches Institut Potsdam, 02.-04.03. (D. Elsässer V, Schmidt V)
- University of California, Los Angeles, 30.03.-10.04. (J. Niemeyer V)
- Universität Heidelberg, 13.-14.06. (J. Niemeyer V)
- Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik, Garching, 23.06. (D. Elsässer V)
- Max-Planck-Institut für Physik, München, 12.01. und 21.-22.07. (D. Höhne)
- Bergische Universität Wuppertal, 14.04. und 24.05. (J. Albert i Fort, D. Höhne)
- Sterrekundig Instituut Utrecht, Universiteit Utrecht, 09.12. (J. Pfannes V)

6.3 Sonstige Reisen

- MAGIC Software Meeting, Berlin, 10.-18.02. (T. Bretz, D. Dorner)
- MAGIC Collaboration Meeting, Berlin, 21.-25.02. (J. Albert i Fort, K. Berger, T. Bretz, D. Dorner, D. Höhne, M. Meyer, B. Riegel)
- VIHKOS CORSIKA School, Freudenstadt-Lauterbad, 31.05.-05.06. (J. Albert i Fort)
- MAGIC Software Meeting, Barcelona, 06.-16.06. (D. Dorner)
- Mitteldeutsche Physik-Combo, Leipzig, 17.-18.06. (T. Koslowski)
- Multi-Messenger-Workshop, Zeuthen, 06.10. (J. Albert i Fort, T. Bretz, D. Dorner)

MAGIC Collaboration Meeting, Puerto de la Cruz, 12.-19.10. (J. Albert i Fort, K. Berger, T. Bretz, D. Dorner, D. Elsässer, D. Höhne, M. Meyer, S. Rügamer, R. Schmitt)

MAGIC Monte Carlo GRID Meeting, Karlsruhe, 12.-13.12. (K. Berger, M. Poller)

7 Veröffentlichungen

7.1 In Zeitschriften und Büchern

Albert i Fort, J.,, Bretz, T.,, Dorner, D.,, Mannheim, K.,, Meyer, M.,, Physics and astrophysics with a ground-based gamma-ray telescope of low energy threshold. *Astroparticle Physics*, **23**/(5) (2005), 493

Elsässer, D., Mannheim, K.: Supersymmetric dark matter and the extragalactic gamma ray background. *Physical Review Letters*, **94** (2005), 171302

Elsässer, D., Mannheim, K.: MAGIC and the search for signatures of supersymmetric dark matter. *New Astr. Rev.* **49** (2005), 297

Golombek, I. and Niemeyer, J.C.: A model for multidimensional delayed detonations in SN Ia explosions. *Astron. & Astrophys.* **438** (2005), 611

Mannheim, K.: Astrophysical sources of high-energy neutrinos. *Nuc. Phys. B Proc. Suppl.* **143** (2005), 329

Niemeyer, J.C., Schmidt, W. and Klingenberg, C.: Modelling Turbulent Deflagrations in Type Ia Supernovae. *Nuclear Physics A* **758** (2005), 431c

Rieger, F. M. and Mannheim, K.: On the Possible Origin of Optical Circular Polarization in Blazars. *Chin. J. of Astron. and Astrophys.* **5** (2005), 311

Schmidt, W., Hillebrandt, W. and Niemeyer, J.C.: Level set simulations of turbulent thermonuclear deflagration in degenerate carbon and oxygen. *Combust. Theory Modelling*, **9**/(4) (2005), 693

Sen, S., Pfannes, J.M.M., Mohan, T.R.K.: The Quasi-Equilibrium State: A Tale of Certain Soundless Systems. *Journal of the Korean Physical Society*, **46**/3 (2005), 577

Sokolow, A., Pfannes, J.M.M., Doney, R.L., Nakagawa, M., Agui, J.H., Sen, S.: Absorption of short duration pulses by small, scalable, tapered granular chains. *Applied Physics Letters* **87** (2005), 254104

7.2 Konferenzbeiträge

Kneiske, T. M. and Mannheim, K.: BL Lac Contribution to the Extragalactic Gamma-Ray Background. *AIP Conf. Proc.* **745** (2005), 578

Niemeyer, J.C., Schmidt, W. and Klingenberg, C.: The FEARLESS Cosmic Turbulence Projects. *Ringberg Proceedings on Interdisciplinary Aspects of Turbulence*, **MPA/P15** (2005), 175

Schmidt, W. and Niemeyer, J.C.: Subgrid scale models for astrophysical turbulence. *Ringberg Proceedings on Interdisciplinary Aspects of Turbulence*, **MPA/P15** (2005), 172

Karl Mannheim

Zürich

Institut für Astronomie

ETH Zentrum, CH-8092 Zürich
Tel. +41-44-6323813, Fax: +41-1-6321205
Internet: <http://www.astro.phys.ethz.ch>

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Prof. Dr. A.O. Benz [-24223], Prof. Dr. C. M. Carollo [-33725], Prof. Dr. S. J. Lilly [-33828], Prof. Dr. J.O. Stenflo (Vorsther) [-23804].

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. K. Arzner [-23814], Dr. S. Berdyugina [-23632], Dr. K.R. Briggs [-27987], Prof. Dr. A. Csillaghy [-27131], Dr. D. Fluri [-22527], Dr. S. Folini [-23633], Dr. L. Fouchet [-237956], Dr. D. Gisler [-20855], Dr. M. Güdel [-27129], Dr. P. Harjunpää [-27131], Dr. S. Koushiappas [-36466], Dr. C. Maier [-32770], Dr. L. Meyer (-33280), Dr. O.M. Matthews [-23814], Dr. F. Miniati [-36495], Dr. P. Norberg [-32854], Prof. Dr. H. Nussbaumer [-23631], Dr. P. Papadopoulos [-33826], Dr. A. Pasquali [-33273], Dr. C. Porciani [-32849], Dr. C. Scarlata [-32286], Dr. H.M. Schmid [-27386], Dr. J. Tan [-32824], Dr. K.-V. Tran [-33280], Dr. F. van den Bosch [-36394], Dr. R. Walder [-23633], Dr. T. Wenzler [-20956].

Doktoranden:

Dipl.-Phys. M. Battaglia, Dipl.-Phys. U. Burch, Dipl.-Phys. S. Cantalupo, Dipl.-Phys. A. Dutton, Dipl.-Phys. R. Feldmann, Dipl.-Phys. A. Feller, Dipl.-Phys. M. Fivian, Dipl.-Phys. P. Grigis, Dipl.-Phys. M. Haberreiter, Dipl.-Phys. O. Hahn, Dipl.-Phys. R. Holzreuter, Dipl.-Phys. F. Joos, Dipl.-Phys. P. Kampczyk, Dipl.-Phys. J. Klement, Dipl.-Phys. R. Knaack, Dipl.-Phys. A. Pillepich, Dipl.-Phys. P. Saint-Hilaire, Dipl.-Phys. M. Sargent, Dipl.-Phys. A. Shapiro, Dipl.-Phys. P. Stäuber, Dipl.-Phys. A. Telleschi, Dipl.-Phys. C. Thalmann, Dipl.-Phys. S. Weinmann, Dipl.-Phys. M. Zemp.

Sekretariat und Verwaltung:

B. Codoni [-23813], C. Aurelio, M. Leimgruber (-37608), R. Malhotra (-32553).

Technisches Personal:

Dr. H.P. Povel [-24222], Dipl.-El.Ing. P. Steiner (Systemprogrammierer) [-24213], F. Aebbersold (Werkstattleiter) [-23807], Dipl. Ing. C. Monstein [-24224], Ing. HTL S. Hagenbuch [-24222], Ing. HTL H. Meyer [-24217].

2 Gäste

K. Abazajian (Toronto), W. Benz (Bern), M. Bianda (Locarno), A. Bunker (Exter), P. Colella (LBL, Berkeley), T. Contini (Toulouse), E. Daddi (NOAO), G. Emslie (Stillwater, Oklahoma), A. Ferguson (München), M. Franx (Leiden), F. Fraternali (Oxford), A.G. Gandorfer (Katlenburg-Lindau), S. Haan (DESY), G. Hasinger (München), G. Hurford (UC Berkeley), S. Inoue (NAOJ, Tokyo), S. Järvinen (Potsdam), H. Korhonen (Potsdam), P. Kronberg (Toronto), S. Krucker (UC Berkeley), M.R. Kundu (College Park, Maryland), R. Lin (UC Berkeley), O. LeFevre (Marseille), V. Mainieri (München), M. Mignoli (Bologna), D. Müller (Washington), G. Paesold (Rochester, USA), F. Palla (Arcetri), A. Pillepich (Pisa), R. Ramelli (Locarno), A. Renzini (Padova), E. Scannapieco (KITP, S. Barbara), M. Scodreggio (Milan), J. Silverman (München), S.K. Solanki (Katlenburg-Lindau), L. Tasca (Marseille), F. van der Tak (MPI Bonn), E. van Dishoeck (Leiden), D. G. Wentzel (College Park, Maryland), G. Zamorani (Bologna).

3 Wissenschaftliche Arbeiten

3.1 Physik der Sonne

Solare Polarimetrie mit ZIMPOL

Im März 2005 wurde ein umfassendes Beobachtungsprogramm mit ZIMPOL (Zurich Imaging Polarimeter) am NSO/Kitt Peak, Arizona, durchgeführt zur weiteren Untersuchung der Polarisation durch kohärente Streuung (des sog. "Zweiten Sonnenspektrums") in verschiedenen Spektrallinien und magnetischen Regionen auf der Sonne. Die Streupolarisation in der Ca II K Linie (3933 Å) zeigte eine unerwartet hohe räumliche Strukturierung sowohl in Stokes Q/I als auch U/I überall auf der Sonnenscheibe inklusive Zentrum der Sonnenscheibe, auch wenn es sich um ein Gebiet der ruhigen Sonne handelte. Dies sind Signaturen des Hanle-Effekts verursacht durch chromosphärische Magnetfelder, die auch in Vorwärtsstreuung in der Mitte der Sonnenscheibe auffällig sind. Damit öffnet sich die Tür zu systematischen Messungen der Magnetfelder in der solaren Chromosphäre.

Die Eigenschaften der Streupolarisation in den CN Moleküllinien im UV-Bereich in magnetischen Gebieten der Sonne wurden untersucht und mit den atomaren Linien verglichen. Ausserdem wurden verschiedene Spektrallinien mit anomaler Streupolarisation erneut beobachtet, mit besonderem Augenmerk auf die Eigenschaften und räumlichen Variationen der noch unerklärten Polarisation in den D₁ Linien von Natrium (5896 Å) und Kalium (7699 Å) (J.O. Stenflo, A. Feller, D. Gisler, H.P. Povel, S. Hagenbuch, in Zusammenarbeit mit A. Gandorfer, Katlenburg-Lindau, M. Bianda und R. Ramelli, Locarno, und C.U. Keller, Tucson).

Laborexperiment zur Messung der Streupolarisation der Kalium D₁ Linie

Beobachtungen des Zweiten Sonnenspektrums haben gezeigt, dass die D₁ Linien von Natrium und Barium eine Polarisationssignatur aufweisen, welche der quantenmechanisch vorausgesagten Polarisation widerspricht. Um der Ursache dieser Anomalie auf den Grund zu gehen und mögliche erklärende Theorien zu bestätigen oder zurückzuweisen, streuen wir im Labor das Licht eines abstimmbaren Lasers an einer Kaliumdampf-Zelle bei der Wellenlänge von K I D₁ und messen die erzeugte Polarisation mit einem piezoelastischen Modulator und Lock-in Verstärker. Indem wir die Wellenlänge des Lasers durch die spektrale Ausdehnung der Linie scannen, erhalten wir das erwünschte Polarisationsprofil. Wir beleuchten den K-Dampf mit 100 % polarisiertem Stokes $\pm Q/I$, $\pm U/I$ oder $\pm V/I$, messen die gestreute Q/I , U/I oder V/I Polarisation und erhalten somit 18 unabhängige Stichproben der Polarisationsmatrix. In einer zweiten Phase erforschen wir den Einfluss von Magnetfeldern auf die Streupolarisation (J.O. Stenflo, Ch. Thalmann und A. Feller, in Zusammenarbeit mit A. Cacciani, Rom).

Streupolarisation in starken chromosphärischen Linien

Theoretische Berechnungen unterstützen die Interpretation des Zweiten Sonnenspektrums. Wir haben die verwendeten numerischen Methoden weiter verbessert und sie insbesondere auf starke chromosphärische Linien wie Na I D₂, Ca I 4227 Å und Ca II K angewandt. Dank den beobachteten räumlichen Variationen in der Streupolarisation, welche auf unterschiedlich starke Magnetfelder und atmosphärische Inhomogenitäten zurückzuführen sind, eignen sich diese Linien besonders gut für die Diagnostik der Chromosphäre. Diese wiederum ermöglicht es, neue Erkenntnisse über wichtige offene Fragen der Sonnenphysik zu gewinnen, wie die Entstehung und Verstärkung der solaren Magnetfelder oder die Heizungsmechanismen der Chromosphäre. Eine Voraussetzung stellt jedoch ein tiefes Verständnis der Ursachen der Streupolarisation in den Linien dar. Diesbezüglich ist besonders hervorzuheben, dass wir eine vollständige Erklärung der Tripletstruktur, welche in sämtlichen Streupolarisations-Profilen starker chromosphärischer Linien auftritt, gefunden haben (R. Holzreuter und D.M. Fluri).

Paschen-Back Effekt in Molekülspektren

Viele diatomare Moleküle in den Atmosphären der Sonne und kühler Sterne unterliegen dem Paschen-Back Effekt bei magnetischen Feldstärken, wie sie typischerweise in Sonnenflecken und in Flecken aktiver, kühler Sterne vorkommen. Wir haben die komplette Theorie des molekularen Paschen-Back Effekts für den Fall entwickelt, in welchem der molekulare Spin teilweise von der internuklearen Achse entkoppelt ist. Diese Theorie erlaubt es uns, die Aufspaltung der Energieniveaus beliebiger Multiplizität sowie die Übergänge zwischen diesen Levels zu berechnen. Wir haben gezeigt, dass bei partiellem Paschen-Back Effekt äusserst asymmetrische Stokes Profile entstehen, deren Stärke und Asymmetrie deutlich vom Magnetfeld abhängen. Im Bereich des kompletten Paschen-Back Effekts werden die Profile wieder symmetrisch. Die Stärke von verbotenen Übergängen und von Satellitenübergängen steigt im partiellen Paschen-Back Effekt mit zunehmender Magnetfeldstärke rasch an, während die Stärke der Hauptübergänge abnimmt. Diese gefundenen Signaturen des Paschen-Back Effekts bilden die Basis für neue diagnostische Methoden zur Bestimmung von solaren und stellaren Magnetfeldern (S.V. Berdyugina und D.M. Fluri, in Zusammenarbeit mit S.K. Solanki, Katlenburg-Lindau, und P.A. Braun, St.-Petersburg).

Bevorzugte heliographische Längen von Sonnenflecken: Asymmetrie bezüglich der Rotationsachse und differentielle Rotation

Die Verteilung von Sonnenflecken ist nicht achsensymmetrisch bezüglich der Rotationsachse, und Sonnenfleckengruppen entstehen bevorzugt bei zwei beständigen "aktiven" heliographischen Längen, welche um 180° getrennt sind. Um diese Asymmetrie quantitativ zu studieren, haben wir ein dynamisches Referenzsystem eingeführt, welches auf der differentiellen Rotation basiert. Bezüglich diesem Referenzsystem treten deutliche Ansammlungen der Sonnenflecken bei den beiden aktiven heliographischen Längen auf. Die zur Definition des dynamischen Referenzsystems verwendete Stärke der differentielle Rotation scheint sich signifikant von derjenigen individueller Sonnenflecken zu unterscheiden, stimmt jedoch praktisch überein mit der von SOHO/MDI gemessenen differentiellen Rotation basierend auf dem Dopplereffekt. Dies impliziert, dass kein Zusammenhang besteht zwischen den aktiven heliographischen Längen und der Tiefe, in welcher Sonnenflecken verankert sind. Ausserdem haben wir ein Mass für die Stärke der Abweichungen von der Achsensymmetrie der Sonnenfleckenverteilung eingeführt. Der nicht-achsensymmetrische Anteil erwies sich als äusserst signifikant, mit einer Stärke relativ zum achsensymmetrischen Anteil von etwa 1:10. Diese Resultate liefern zusätzliche Randbedingungen für solare Dynamomodelle (S.V. Berdyugina, in Zusammenarbeit mit I.G. Usoskin und J. Poutanen, Oulu).

Evolution und Rotation der globalen Magnetfelder der Sonne

Die gesamten Datensätze der täglichen Magnetogramme, die auf dem Mount Wilson Observatorium seit 1966 und auf dem Kitt Peak Observatorium seit 1974 aufgenommen worden sind, wurden mit verschiedenen Methoden analysiert, insbesondere durch Zerlegung des

Magnetfeldmusters in Kugelfunktionen und durch mehrdimensionale Zeitreihenanalysen. Sowohl Powerspektren als Funktion von Frequenz und heliographischer Breite (oder Kugelfunktionsgrad) als auch Wavelet-Transformationen, welche die Spektraldichte als Funktion von Periode, Zeit und heliographischer Breite ergeben, wurden berechnet und interpretiert. Die Wavelet-Analyse ist für die Untersuchung der Quasi-Periodizitäten besonders wichtig, da sie Informationen über die Kohärenzlänge oder Lebensdauer der Schwingungen enthält. Diese umfassenden Untersuchungen, die Bestandteil einer Dissertation und mehrerer A&A Publikationen waren, zeigen eine Vielfalt von quasi-periodischen Fluktuationen, Nord-Süd Asymmetrien, Rotationseigenschaften des Magnetfeldmusters, Natur und Entwicklung der modalen Magnetfeldstruktur, sowie Signaturen von globalen Rossby-Wellen (R. Knaack, J.O. Stenflo und S.V. Berdyugina).

Modellierung solarer Helligkeitsschwankungen in den Zyklen 21–23

Für den Zeitraum zwischen dem Minimum des Sonnenaktivitätszyklus 21 bis zur abfallenden Phase des Zyklus 23 (1974–2003) wurden Modellrechnungen der totalen solaren Helligkeitsschwankung erstellt. Das Modell basiert auf der Annahme, dass die Helligkeitsschwankungen über Zeiträume von Tagen bis zu 11 Jahren (entsprechend dem 11-jährigen Sonnenzyklus) primär durch das sich verändernde Magnetfeld auf der Oberfläche der Sonne verursacht werden. Die Resultate wurden mit drei verschiedenen, zusammengesetzten Messreihen der totalen solaren Helligkeit verglichen. Wir fanden eine sehr gute Übereinstimmung mit der PMOD/WRC Messreihe. Auch stellten wir für Zeitskalen grösser als die solare Rotationsperiode kein unterschiedliches Verhalten zwischen den drei Zyklen fest. Dies impliziert, dass die gleiche Quelle der Helligkeitsveränderungen, d.h. die Evolution des magnetischen Flusses auf der Sonnenoberfläche, in allen drei Zyklen 21, 22 und 23 massgebend ist. Die Übereinstimmung mit den anderen beiden Zeitreihen (ACRIM und IRMB) ist weniger ausgeprägt. Insbesondere weisen die beiden Zeitreihen im Gegensatz zu den Rekonstruktionen eine langfristige Zunahme der Helligkeit auf. Unsere Resultate deuten an, dass entweder kein langfristiger Trend in der Helligkeit während den Zyklen 21 bis 23 existiert, oder dass ein solcher Trend ohne Beziehung zum Oberflächenmagnetismus steht. Dies schwächt die Ansprüche in der Literatur für das Vorhandensein eines solchen Trends und ist relevant für die Diskussion des Einflusses der solaren Helligkeitsschwankungen auf das Klima in den letzten Jahrzehnten.

Basierend auf einer statistischen Analyse der rekonstruierten totalen Sonnenhelligkeit während den Zyklen 21 bis 23, identifizierten wir den jeweiligen Beitrag verschiedener Typen von magnetischen Gebieten auf der Sonnenoberfläche zur Änderung der totalen Sonnenhelligkeit. Zusätzlich bestimmten wir das Verhältnis der Umbrafläche zur totalen Sonnenfleckfläche (T. Wenzler, D.M. Fluri, in Zusammenarbeit mit S.K. Solanki und N.A. Krivova, Katlenburg-Lindau).

Momentanalyse der latitudinalen Verteilung der Sonnenfleckenzyklen seit 1874: Vergleich zwischen Sonnendaten und Dynamomodellen

Wir studierten anhand der Position und Fläche von Sonnenflecken die Breite-Verteilung der Sonnenaktivität, indem wir die fünf niedrigsten statistischen Momente der latitudinalen Verteilung aller kompletten Sonnenfleckenzyklen seit 1874 miteinander vergleichen. Die gleiche Analyse angewandt auf unterschiedliche Dynamomodelle deckte bedeutende Unterschiede zwischen den Modellen auf. Es zeigte sich, dass diese Momentanalyse ein leistungsfähiges Werkzeug darstellt, das zwischen sich rivalisierenden Dynamomodellen zu unterscheiden vermag. Im Weiteren hat man mit dieser Analyse die Möglichkeit, für frühere Zeitabschnitte, in denen nur Sonnenfleckenzahlen existieren, das Schmetterlingsdiagramm genauer zu erstellen. Folglich können die Rekonstruktionen der solaren Helligkeit für den Zeitraum bis zurück zum Maunder Minimum verbessert werden (T. Wenzler, D.M. Fluri, in Zusammenarbeit mit S.K. Solanki und N.A. Krivova, Katlenburg-Lindau).

Modellierung Solarer Spektren

Mit dem Strahlungstransportprogramm COSI (COde for Solar Irradiance) berechneten wir Spektren für verschiedene Aktivitätsregionen der Sonne unter Berücksichtigung der Abweichung vom lokalen thermodynamischen Gleichgewicht (non-LTE). Um den Strahlungstransport korrekt zu beschreiben müssten alle atomaren Prozesse – u.a. auch *alle* Linienübergänge – in der non-LTE Berechnung berücksichtigt werden. In COSI werden nicht alle, sondern nur eine geringe Zahl der Millionen von Linienübergängen explizit in non-LTE berechnet. Indirekt werden diese jedoch mittels Opazitätsverteilungsfunktionen (ODFs) in die non-LTE Berechnung miteinbezogen. Die ODFs werden iteriert bis sich die Besetzungszahlen der expliziten non-LTE Atomniveaus nicht mehr ändern. Wir zeigten, dass die ODFs schnell konvergieren und das beobachtete Spektrum – insbesondere der UV-Bereich – nur unter Berücksichtigung aller Linienopazitäten reproduziert werden kann.

Desweiteren untersuchten wir den Effekt der non-LTE Berechnung, verschiedener solarer Häufigkeiten und von Atmosphärenstrukturen auf das Kontinuumspektrum. Als Erstes stellten wir einen starken non-LTE Effekt im visuellen Wellenlängenbereich fest, welcher auf eine Zunahme der Besetzungszahlen des negativen Wasserstoffions im Rahmen der non-LTE Iterationen zurückzuführen ist. Zudem zeigte sich, dass unterschiedliche solare Häufigkeiten und Atmosphärenstrukturen, welche von verschiedenen Autoren verwendet werden, einen starken Einfluss auf die Formation des Kontinuums haben. Interessanterweise können sich die non-LTE Effekte zusammen mit den Effekten der Häufigkeiten und Atmosphärenstrukturen kompensieren (M. Haberreiter, in Zusammenarbeit mit W. Schmutz, PMOD/WRC Davos).

Abbildende Spektrometrie von Röntgenstrahlung

Eines der grossen Ziele des Ramaty High Energy Solar Spectroscopic Imager (RHESSI) Satelliten ist, Bilder der harten Röntgenstrahlung mit spektraler Information in jedem Bildpunkt zu rekonstruieren. In den vergangenen drei Jahren seit dem Start wurde von dieser Möglichkeit wenig Gebrauch gemacht. Es galt, zunächst das Einfache zu machen und aus den Erfahrungen mit normalen Bildern und Gesamtspektren zu lernen. In der Zwischenzeit ist nun das Instrument genügend bekannt und die Software ausreichend entwickelt, um einen Schritt weiter zu gehen. Dank unserem Datenzentrum HEDC konnten spezielle solare Flares ausgewählt werden, die sich zur Analyse mit abbildender Spektroskopie eignen. Im Standardmodell von Sonneneruptionen erwartet man Röntgenemissionen an den zwei Stellen, wo energiereiche Elektronen auf die dichte Chromosphäre aufschlagen. Eine dritte Quelle in der Korona markiert vermutlich den Ort, wo die Teilchen beschleunigt werden. Wir haben jene Flares ausgewählt, in denen drei Quellen mit genügender Stärke nahe des Randes der Sonnenscheibe vorgefunden wurden. Das Ziel der Untersuchung ist, die Beziehung zwischen den drei Quellen in der zeitlichen und spektralen Entwicklung zu bestimmen. Wir konnten zeigen, dass die spektrale Entwicklung der drei Quellen in der Zeit parallel verläuft, aber nicht gleich ist. Die koronale Quelle hat immer ein weicherer Spektrum, was auf eine andere Weise der Emission hinweist und durch den Beschleunigungsvorgang erklärt werden kann. Überraschenderweise haben bei allen Flares die beiden Fusspunkte die gleiche Flussdichte (M. Battaglia und A.O. Benz).

Korrelation von Röntgen- und Radiostrahlung solarer Flares

Die Radio- und Röntgenstrahlungen von Flares sind mehrheitlich nicht gut korreliert, was auf unterschiedliche Beschleunigungsvorgänge hinweist. Ab und zu gibt es aber Strukturen, die fast simultan sind und eine gemeinsame Ursache nahe legen. Dies ist vor allem bei der Radiostrahlung von Elektronenstrahlen der Fall, wo wir eine verspätete Radiostrahlung um $0,68 \pm 0,19$ Sekunden beobachteten. Eine zweite Art von Radiostrahlung mit gelegentlicher Korrelation sind dezimetrische Spikes und Pulsationen. Die ersteren haben schmale Bandbreite, die zweiten sind breitbandig. Wir konnten zeigen, dass sie in in der Spätphase von grossen Flares gelegentlich mit Röntgenspitzen zusammenfallen. Mittels HEDC haben wir 20 solcher Emissionen ausgewählt, die gemeinsam von RHESSI und Phoenix-2 beobachtet

wurden und nun auf Korrelationen untersucht. (A.O. Benz, H. Perret, P. Saint-Hilaire und K. Arzner (PSI), in Zusammenarbeit mit P. Zlobec, Trieste)

Flare-Elemente und Ort der Energiefreisetzung in Flares

Eine überraschendes Ergebnis hat eine Untersuchung an einem Flare mit vielen einzelnen Elementen vom 9. November 2002 gezeigt. Gemäss den RHESSI-Beobachtungen entstehen die Elemente nicht, wie schon mehrfach vermutet in der Literatur, durch eine Modulation des Rekonnervationsvorgangs. Dieser würde die Fusspunkte jedes Mal nach aussen schieben. Vielmehr verschieben sich die Fusspunkte entlang einer Arkade, dessen magnetische Bogen im TRACE-Bild leicht auszumachen sind. Die Bogen, welche die Fusspunkte verbinden liegen darunter und schief dazu. Wir erklären diese Beobachtung damit, dass der Hauptteil der Energie in der Rekonnektion von entgegengesetzt verlaufenden und aufgestauten Magnetlinien stammt und sich die Freisetzung entlang der Arkade ausbreitete. Der Ort der Energiefreisetzung verschiebt sich demnach nicht wie bisher angenommen in einer helmförmigen Struktur nach oben, sondern senkrecht zum bogenförmigen Magnetfeld (P. Grigis und A. O. Benz).

Stochastisches Wachstum der Radioemission von Elektronenstrahlen

Die Radiostrahlung von Elektronenbeams entsteht durch die "Bump-on-tail" -Instabilität. Sie regt Langmuirwellen im Plasma an, welche in der Folge an Ionenschallwellen oder anderen Plasmawellen in Radiowellen gestreut werden. Eine quantitative Theorie schlägt vor, dass der Zuwachs der Langmuirwellen durch Inhomogenitäten in der Dichte begrenzt wird. Die Wellen wachsen, bis sie in ein Gebiet mit verschiedener Plasmafrequenz kommen, wo wieder eine Welle bei einer anderen Frequenz wächst. Die maximale Amplitude, die die Wellen erreichen, ist daher stochastisch verteilt. Daraus haben Robinson, Cairns und Gurnett (1992) eine Theorie hergeleitet, welche die Intensität der Radiostrahlung quantitativ erklären kann. Sie wurde im interplanetaren Medium mit in situ Messungen nachgeprüft und bestätigt. Wir haben diese Theorie mit koronalen Radioemissionen verglichen und nach der vorhergesagten Abhängigkeit von Flussdichte und Driftrate gesucht. Der Befund ist positiv, allerdings ist die Streuung viel grösser als erwartet. Dies könnte durch eine grössere Inhomogenität in der Korona als im interplanetaren Raum erklärt werden. Das Ergebnis bedeutet, dass aus Messungen der Typ III Radiostrahlung die durchschnittliche Zahl der Elektronen in koronalen Beams berechnet werden kann (A. O. Benz, S. Hirt und O. Trachsel).

Vergleich von Theorie und Beobachtung der Elektronenbeschleunigung in Flares

Der RHESSI Satellit misst das Spektrum der Röntgenstrahlung von Flares wesentlich besser als frühere Instrumente. Dank diesen Verbesserungen konnten wir zeigen, dass der Spektralindex mit dem Fluss bis in Details antikorreliert. Die Antikorrelation scheint somit eine Charakteristik des Beschleunigers, und jede Spitze ein elementarer Flareprozess zu sein. Der Beschleunigungsmechanismus muss bei höherer Leistung Elektronen mit härterer Verteilung produzieren. In der Zeit entwickelt sie sich daher von weich, zu hart, zu weich. Dieses weich-hart-weich Verhalten konnte aus den Beobachtungen dank RHESSI quantitativ bestimmt werden. Wir haben nun den Beschleunigungsvorgang numerisch simuliert unter der Annahme, dass die Elektronen in der Korona stochastisch beschleunigt werden (Transit-Time-Damping, J. Miller et al. 1996). Das weich-hart-weich Verhalten kann mit einer Box reproduziert werden, in der Teilchen stochastisch beschleunigt werden und aus der Teilchen entweichen können. Quantitativ stimmt das Verhalten aber noch nicht mit den Beobachtungen überein. Vermutlich spielen die Teilchenbewegungen im Beschleuniger und das elektrische Feld infolge des Elektronenverlusts eine wesentliche Rolle (P. Grigis und A.O. Benz).

Der Einfluss kohärenter Strukturen auf stochastische Beschleunigung in magnetohydrodynamischer (MHD) Turbulenz

Stochastische Beschleunigung beschäftigt sich mit zufälligen Ablenkungen von Trajektorien geladener Teilchen in statistisch homogenen elektromagnetischen Feldern, wie sie in entwickelter MHD Turbulenz auftreten. Eine gemeinhin getroffene Annahme besteht dabei darin, dass die Felder vollständig durch ihre Zweipunktfunktion charakterisiert werden können. Dies lässt einen wichtigen Aspekt entwickelter Turbulenz ausser acht: nämlich die kohärenten Strukturen (Wirbel, Filamente), welche ja bereits bei gewöhnlicher hydrodynamischer Turbulenz in einem fließenden Gewässer ins Auge fallen. Das Ziel der Simulationsstudie war es deshalb, den Einfluss kohärenter Strukturen auf die Beschleunigungseffizienz zu untersuchen, indem Testteilchen sowohl durch nichtlineare MHD-Felder als auch durch deren phasen-randomisierte Version verfolgt wurden. Dabei stellte sich heraus, dass die dynamische Ausrichtung von Magnetfeld, Geschwindigkeit, und elektrischem Strom einen substantiellen Einfluss auf die Beschleunigung hat. Obwohl diese Ausrichtung sich nicht in den Zweipunktfunktionen einzelner Felder niederschlägt, kann sie auf dem Niveau der gemischten Zweipunktfunktionen (wie $\langle \mathbf{E}(0)\mathbf{B}(\mathbf{x}) \rangle$) berücksichtigt werden, und ist damit einer klassischen Fokker-Planck Formulierung der stochastischen Beschleunigung zugänglich (K. Arzner, PSI, in Zusammenarbeit mit B. Knaepen, D. Carati, und N. Denewet, Université libre de Bruxelles (ULB) und L. Vlahos, Aristotle University Thessaloniki).

3.2 Physik der Sterne und Planeten

Sternflecken: ein Schlüssel zu stellaren Dynamos

Magnetische Aktivität vergleichbar mit derjenigen auf der Sonne wird auf verschiedenen kühlen Sternen mit externen Konvektionszonen beobachtet. Stellare Rotation zusammen mit Konvektion erzeugen starke Magnetfelder im Sterninnern und eine Vielzahl von magnetischen Phänomenen inklusive Sternflecken in der Photosphäre, chromosphärische Plage-Regionen, koronale Loops, Flares und UV-, Röntgen- und Radioemissionen. Wir haben einen Überblick erstellt über Beobachtungsmethoden von Sternflecken, über diagnostische Methoden um Sternflecken zu untersuchen und über die Eigenschaften von Flecken auf verschiedenen Typen von kühlen Sternen inklusive deren Temperatur, Grösse, Magnetfeldstärke, Lebensdauer und deren Verteilung auf aktive Längen und Breiten. Die Entwicklung der Sternflecken über unterschiedliche Zeitskalen ermöglicht es uns, stellare differentielle Rotation, Aktivitätszyklen und globale Magnetfelder zu untersuchen. Gemeinsam bilden diese Eigenschaften die Basis für unser Verständnis von stellaren und solaren Dynamos und liefern wichtige Randbedingungen für theoretische Modelle (S.V. Berdyugina).

Aktivitätszyklen von Flecken und "Flip-Flops" auf jungen sonnenähnlichen Sternen

Die beobachteten Aktivitätseigenschaften auf jungen sonnenähnlichen Sternen beinhalten zyklische Variationen der durchschnittlichen Aktivitätsstärke, differentielle Rotation, beständige, um 180° getrennte aktive Längen und Flip-Flop-Zyklen. Wir haben die Fleckenverteilung auf den jungen sonnenähnlichen Sternen LQ Hya, AB Dor und EK Dra analysiert und mit derjenigen von Sonnenflecken verglichen. Wir konnten viele Ähnlichkeiten zwischen der Sonne und jungen sonnenähnlichen Sternen aufzeigen. Unsere Resultate bestätigen das Vorhandensein von Aktivitätszyklen in sehr jungen Zwergsternen und erlauben es uns, die Entwicklung der stellaren magnetischen Aktivität während der Hauptachsenentwicklung zu studieren (S.V. Berdyugina, in Zusammenarbeit mit S.P. Järvinen).

Optische Unterstützung der Gravity Probe B Mission

"Gravity Probe B" ist eine Satellit in polarem Orbit, welcher mit bisher unerreichter Genauigkeit zwei Vorhersagen der Einsteinschen Relativitätstheorie betreffend dem Verhalten von Gyroskopen testet: den geodätischen Effekt, der durch die von der Erde verursachte Raumkrümmung entsteht, und den "Lense-Thirring" oder "Framedragging" Effekt, der durch die Erdrotation entsteht. Beide Effekte bewirken kleinste Drehungen der Rotationsachse von

auf Gravity Probe B mitgeführten Gyroskopen. Diese Drehungen werden durch den Vergleich mit der Position des optischen Schwerpunktes des spektroskopischen Doppelsterns IM Peg gemessen, auf welchen der gesamte Satellit mithilfe eines Teleskops ausgerichtet ist. Beim Hauptstern von IM Peg handelt es sich um einen magnetisch aktiven Stern mit grossen dunklen Flecken, welche in sogenannten "Doppler Bildern" beobachtet werden, und 15% oder mehr der stellaren Oberfläche bedecken. Ein Doppler Bild ist ein Bild der Sternoberfläche, welches aufgrund der zeitlichen Veränderungen in den Profilen der Spektrallinien rekonstruiert werden kann. Dadurch gelingt es, die Verteilung von Merkmalen und Phänomenen wie Flecken zu sehen, obwohl der Stern eine Punktquelle darstellt und auch mit den besten Teleskopen nicht aufgelöst werden kann. Als Unterstützung der Gravity Probe B Mission haben wir eine detaillierte Studie der primären Komponente von IM Peg mithilfe von Doppler Bildern durchgeführt, um Verschiebungen des optischen Schwerpunktes aufgrund der Fleckenaktivität zu bestimmen. Diese Verschiebungen beeinflussen die Genauigkeit, mit welcher die Gravity Probe B Mission die Allgemeine Relativitätstheorie testen kann.

Besonders eindrücklich sind die gewonnenen physikalischen Erkenntnisse über IM Peg. Die erhaltene Zeitreihe mit beinahe täglichen Doppler Bildern während zweier Jahre ist einzigartig und von einer Länge und Dichte wie sie für keinen anderen Stern existiert. Mithilfe dieser Beobachtungsreihe konnten wir erstmals den Sekundärstern von IM Peg spektroskopisch entdecken und dessen Bahnparameter und wichtige stellare Eigenschaften bestimmen: Die Masse des Primärsterns beträgt $\sim 1.8 M_{\odot}$, jene des Sekundärsterns $\sim 1.0 M_{\odot}$. Ausserdem konnten wir das Verhältnis des Strahlungsflusses der beiden Komponenten ermitteln und dadurch den Radius des Sekundärsterns von $1.00 \pm 0.07 R_{\odot}$ und dessen Temperatur von 5650 ± 200 K berechnen (S.V. Berdyugina und S.C. Marsden, in Zusammenarbeit mit M.I. Ratner, J.A. Eaton und D.A. Fischer).

Doppler Bilder und differentielle Rotation von jungen sonnenähnlichen Sternen

Doppler Bilder des jungen, aktiven G-Sterns HD 307938 wurden am Anglo-Australischen Teleskop (AAT) beobachtet. Die spektralen Daten für die Doppler Bilder wurden erstmals durch simultane photometrische Messungen im V und R Band ergänzt. Die Doppler Bilder zeigten einen grossen polaren Fleck und weitere Merkmale bei kleineren Breiten bis hin zum Äquator. Aufgrund der zeitlichen Entwicklung während der Rotation des Sterns, konnten wir die differentielle Rotation der Oberfläche bestimmen. Diese äussert sich in einer schnelleren Rotation des Äquators und abnehmender Rotationsgeschwindigkeit Richtung Pole. Überraschenderweise stellte sich heraus, dass die differentielle Rotation auf HD 307938 nur etwa halb so stark ausgeprägt ist als auf der Sonne.

Zudem haben wir mithilfe von Doppler Bildern die Abhängigkeit der differentiellen Rotation auf der Oberfläche vieler Sterne von der stellaren Temperatur und der Rotationsgeschwindigkeit untersucht. Wir haben gezeigt, dass frühe M-Sterne praktisch keine differentielle Rotation aufweisen, diese jedoch bei frühen G-Sternen durchschnittlich auf den etwa zweifachen solaren Wert zunimmt (im Gegensatz zu den Resultaten von HD 307938). Die Abhängigkeit der differentiellen Rotation von der Rotationsperiode ist offenbar viel schwächer und kaum vorhanden. Die differentielle Rotation nimmt tendenziell leicht ab mit zunehmender Rotationsperiode (S.C. Marsden, in Zusammenarbeit mit J.-F. Donati, P. Petit, B.D. Carter, A. Collier Cameron und I.A. Waite).

Zeeman Doppler Bilder und Magnetfeldverteilung

Zeeman Doppler Bilder stellen eine Erweiterung üblicher Doppler Bilder dar. Sie ergeben sich, wenn zusätzlich zur Intensität auch die zeitliche Entwicklung der Polarisationspektren gemessen wird. Das Strahlungsfeld wird hauptsächlich aufgrund des Zeeman Effekts polarisiert, sofern auf der Sternoberfläche Magnetfelder vorhanden sind. Deshalb stellen Zeeman Doppler Bilder nicht nur die Oberflächenverteilung der Temperatur und Flecken dar, sondern auch jene der Magnetfelder.

Wir haben am Anglo-Australischen Teleskop (AAT) nach idealen Sternen gesucht, wel-

che hell genug sind und genügend rasch rotieren, um sich für Zeeman Doppler Bilder zu eignen. Durch diese Kampagne konnten eine Reihe von aktiven, sonnenähnlichen Sternen in der Sonnenumgebung erstmals mit hochaufgelösten Spektren beobachtet werden. Als vielversprechenden Stern hat sich HD 106506 herausgestellt, ein heller, früher G-Stern der Vorhauptreihe mit rascher Rotation. Diesen Stern werden wir in zukünftigen Kampagnen erneut beobachten, was neue Einblicke in die Entwicklung und Topologie von Magnetfeldern während der Vorhauptreihenphase ermöglichen wird.

Auch am Bernard Lyot Teleskop (TBL) haben wir spektropolarimetrische Daten in zirkularer Polarisation gemessen, welche für Zeeman Doppler Bilder verwendet wurden. Ziel war der aktive G-Stern ξ Bootis A. Unsere Auswertungen haben ergeben, dass sich das globale Magnetfeld dieses Sterns aus zwei Komponenten zusammensetzt, einem um 55° relativ zur Rotationsachse geneigten Dipol und einem toroidalen Feld. Die Feldstärke des Dipols beträgt ~ 40 G, jene des toroidalen Feldes ~ 120 G. Interessanterweise hat sich die Geometrie des Magnetfeldes während der Beobachtungsfenster von 40 Tagen etwas verändert (S.C. Marsden, in Zusammenarbeit mit J.-F. Donati, P. Petit, I.A. Waite und B.D. Carter).

Magnetfelder und Rotationsperioden von roAp Sternen

Mithilfe des Bernard Lyot Teleskops (TBL) haben wir neue Messungen des durchschnittlichen longitudinalen Magnetfeldes auf vier roAp Sternen erhalten. Kombiniert mit früheren Messungen konnten die Rotationsperioden von HD 12098, HD 24712 und HD 122970 besser bestimmt werden. Diese drei Sterne besitzen Rotationsperioden in der Grössenordnung von ein paar Tagen. Der vierte Stern, HD 176232, rotiert viel langsamer mit einer Periode von wahrscheinlich mehreren hundert Jahren (S.C. Marsden, in Zusammenarbeit mit T. Ryabchikova, G.A. Wade, J.-F. Donati, M. Aurière, J.D. Landstreet und F. Lignières).

Polarimetrie von Planeten

H.M. Schmid und F. Joos haben polarimetrische und spektropolarimetrische Beobachtungen von Uranus und Neptun ausgewertet. Die Daten wurden mit dem ESO 3.6m Teleskop aufgenommen, und es war dank der modernen Instrumentierung und dem guten Seeing zum ersten Mal möglich die Planetenscheiben mit Polarimetrie räumlich aufzulösen. Die Beobachtungen zeigen für beide Planeten entlang des Randes eine starke Polarisation senkrecht zum Rand. Dieser Effekt wird für kleine Phasenwinkel erwartet, falls Rayleigh-Streuung in der Planetenatmosphäre oberhalb der Wolkendecke wichtig ist. Mit einem Vergleich mit Modellrechnungen konnte die Dicke der Rayleigh-Streuschicht abgeschätzt werden, und es folgt, dass Uranus und Neptun für grosse Phasenwinkel eine hohe Polarisation haben müssen. Dieses Resultat ist wichtig für die zukünftige polarimetrische Suche von extra-solaren Planeten mit Uranus- oder Neptun-ähnlichen Atmosphären.

Die Spektropolarimetrie des Randes von Uranus und Neptun zeigt weiter, dass die Polarisation in den Methan-Bändern erhöht ist. Ähnliche Daten von den hochpolarisierten Polen von Jupiter zeigen denselben Effekt. Die erhöhte Polarisation in Absorptionen bei Planetenatmosphären wurde im Prinzip durch Modellrechnungen vorausgesagt aber erst jetzt durch unsere Beobachtungen nachgewiesen (H.M. Schmid und F. Joos).

Bin-freie Zählstatistik für Röntgenbeobachtungen

Hier geht es um die Beobachtung, dass das Zusammenfassen von Zählereignissen in Histogrammen zu einem ernststen Informationsverlust führt, wenn sich die wahre Zählrate über die Histogramm-Klassen merklich ändert. Dies tritt u.a. in XMM-Newton-Beobachtungen von Spektren schwacher Quellen auf, falls jede Histogramm-Klasse genügend Photonen enthalten soll, um eine traditionelle χ^2 -Statistik anzuwenden. Wir haben deshalb alternative bin-freie Statistiken im Hinblick auf ihr Verhalten in Modellklassifikations- und Punktschätzproblemen hin untersucht, und mittels Monte-Carlo-Simulationen die optimale Leistung der kontinuierlichen Poisson-Likelihood bestätigt. Diese wurde dann auf Messdaten von Sternen der Taurus-Molekülwolke (TMC) angewandt. Eine weiterführende Untersuchung hat sich ausserdem mit einem Paradox klassischer (Neyman'scher) Konfi-

denzintervalle für Poisson-Prozesse beschäftigt. Das Paradox besteht darin, dass sich das klassische Konfidenzintervall für die gesamte Zählrate ändert, wenn der Ereignisraum in disjunkte Gebiete aufgeteilt wird, obwohl die individuellen Zählraten eine hinreichende Statistik für die gesamte Zählrate darstellen (K. Arzner, M. Güdel, K. Briggs, A. Telleschi, PSI, in Zusammenarbeit mit M. Audard, Columbia University, L. Scelsi und E. Franciosini, Università Palermo, und weiteren Mitgliedern des XMM-Taurus-Teams).

3.3 Entstehung von Sternen und Planeten

Einfluss der Röntgenstrahlung von Protosternen auf ihre Umgebung

Protosterne können mit ihren Röntgenstrahlen die molekulare Umgebung (Akkretionsscheibe, kollabierende Hülle und Ausflussregionen) wesentlich beeinflussen. Um die Häufigkeiten von Molekülen unter dem Einfluss von Röntgenstrahlen zu bestimmen, wurde ein Computer-Modell entwickelt, das die Häufigkeiten von über 400 verschiedenen Molekülen in einer gewissen Distanz zur Röntgenquelle berechnet. Die Simulation geht in Zeitschritten bis 10^6 Jahre, ausgehend von einer gegebenen Anfangshäufigkeit. Die Berechnungen erlauben es, Beobachtungen zu interpretieren und den Röntgenfluss von jungen Objekten abzuschätzen, bei denen direkte Röntgenmessungen aufgrund der hohen Absorption nicht möglich sind.

Die chemischen Modelle sagen voraus, dass Wasser in der Umgebung von jungen Sternen durch Röntgenstrahlen zerstört wird. Die Produktion anderer Moleküle, wie z.B. einfache Hydride, wird jedoch durch die Röntgenstrahlung z.T. stark begünstigt. Die Modelle dienen auch als Vorbereitung für zukünftige Beobachtungen (JCMT, SMA, Nanten2 und vor allem mit dem Herschel-Satellit der ESA) (P. Stäuber und A.O. Benz, in Zusammenarbeit mit E. van Dishoeck, Leiden, S. Doty, Denison Univ., und J. Jorgensen, CfA, Cambridge).

UV- und Röntgenstrahlung sensitive Moleküle

Moleküle, die gemäss unseren Modellrechnungen in protostellaren Objekten durch hochenergetische Strahlung stark vermehrt werden, wurden erstmals mit dem Submillimeter Array SMA auf Hawaii beobachtet. Erstmals konnten wir die räumliche Ausdehnung der Quellen mit den Modellen überprüfen. Die Messungen bestätigen im Wesentlichen die Modelle. Abweichungen kommen vor allem durch unsere vereinfachte Geometrie ohne Akkretionsscheibe und Ausflüsse zustande. Weitere Auswertungen und Modellierungen sind in Gange in Zusammenarbeit mit Kollegen in Harvard und Bonn.

Die systematische Beobachtungen mit dem Submillimeter-Teleskop JCMT (ebenfalls auf Mauna Kea in Hawaii) von protostellaren Objekten mit grossen und kleinen Massen wurden weitergeführt. Wir konnten die Liste der Beobachtungen von CO^+ , SO^+ , CN und NO in 5 Objekten ergänzen und haben neu eine Beobachtung von SH^+ versucht. Sie fiel wie erwartet auf eine starke SO-Linie, was eine eindeutige Identifikation schwierig machen wird. Bei einem der massereichen Objekte (AFGL 2591), das tief eingebettet ist und von dem keine Röntgenemission bekannt ist, sagen wir eine Röntgenleuchtkraft von $> 10^{31}$ erg/s voraus.

Der Bereich der Millimeter- und Submillimeter-Wellen wird in naher Zukunft besonders interessant für uns, da auch das neue ARGOS Spektrometer dafür sehr geeignet ist. Im Nachfolgeprojekt soll ARGOS an den Millimeterteleskopen auf dem Gornergrat und in Chile (Nanten2) zum Einsatz kommen. Ferner sind wir an einem Projekt mit dem Herschel Satellit der ESA beteiligt, der 2008 gestartet, der im Submillimeterbereich beobachten wird. Ein grosser Teil unserer Beobachtungen wird dem Wasser und den Hydriden gewidmet sein. Etwa um die gleiche Zeit wird auch ein neues Grossteleskop in diesem Bereich, ALMA, mit ESO Unterstützung fertig werden (P. Stäuber und A.O. Benz, in Zusammenarbeit mit T. Bourke, Harvard-Smithsonian).

Hydride in Gebieten von Stern- und Planetenentstehung

Diatomische Hydride sind eine Klasse von interstellaren Molekülen, die typisch sind für die Submillimeter- und Terahertz-Region des Spektrums. Die meisten der tiefsten und stärksten Rotationslinien können nicht vom Boden aus beobachtet werden. Hydride und ihre ionisierten Varianten sind daher noch wenig erforscht und viele noch nie beobachtet worden. Sie spielen wichtige Rollen in den chemischen Netzwerken von H₂O, CO und SO. Wenn ein Gas durch einen zentrales Objekt von hochenergetischen Photonen bestrahlt wird, wird die Häufigkeit von Hydriden um Zehnerpotenzen vermehrt. Wir sammeln und berechnen die Frequenzen von Rotationslinien aller wichtigen Hydride und ihrer Ionen. Aus den Molekülparametern modellieren wir die Linienstärke, so dass eine Auswahl für spätere Beobachtungen möglich wird. Viele der Linien werden erst durch den Herschel-Satelliten beobachtbar werden (S. Bruderer, A.O. Benz und P. Stäuber, in Zusammenarbeit mit A. Merkt, Phys. Chemie ETHZ).

XMM-Newton-Beobachtungen des Chamaeleon I-Sternentstehungsgebietes

Wir haben fünf XMM-Newton-Aufnahmen des Chamaeleon I-Sternentstehungsgebietes analysiert. Insgesamt haben wir 449 Röntgenquellen detektiert. Darunter sind 96 spektroskopisch bestätigte Mitglieder der Chamaeleon I-Dunkelwolke. Wir haben 6 Cha I-Sterne mit Spektraltyp später als M6.5 detektiert, die deswegen als Braune Zwerge klassifiziert werden. Die Spektren der helleren Quellen wurden mit einem Modell für eine kontinuierliche Emissionsmassverteilung analysiert. Dieses Modell besteht aus zwei Potenzgesetzen in Temperatur, ähnlich wie die Emissionsmassverteilungen von sonnenähnlichen Hauptreihensternen, die wir in unserer früheren Arbeit gefunden haben (Telleschi et al. 2005). Wir haben Korrelationen zwischen der Röntgenleuchtkraft und verschiedenen Sternparametern wie Rotationsperiode, Masse und bolometrische Leuchtkraft studiert. Zusätzlich haben wir in Cha I eine Abweichung vom galaktischen N_H/A_J -Verhältnis gefunden, welche mit einer grösseren charakteristischen Staubgrösse erklärt werden kann. (A. Telleschi, M. Güdel, K. Briggs, PSI, in Zusammenarbeit mit M. Audard, Columbia University).

Sternentstehung in der Taurus-Molekülwolke: Survey mit XMM-Newton und dem Spitzer Space Telescope

Eine Grossuntersuchung des nächsten Sternentstehungsgebietes in den Taurus-Molekülwolken (TMC) wurde begonnen. TMC produziert ausschliesslich Sterne von kleiner Masse, welche relativ isoliert entstehen. Der XMM-Newton-Survey ist komplett und umfasst 27 Felder mit einem Durchmesser von je einem halben Grad. Die ausgezeichnete Empfindlichkeit des Surveys erlaubt uns zum ersten Mal, praktisch alle beobachteten T Tauri-Sterne zu detektieren. Wir finden signifikante Unterschiede zwischen der Röntgenproduktion der klassischen und der weak-lined T Tau-Sterne. Ebenso zeigt sich eine deutliche Abhängigkeit zwischen Röntgenaktivität und Rotationsperiode. Eine solche Beziehung wird zwar bei Hauptreihensternen, aber nicht bei anderen T Tauri-Sternen gefunden, was möglicherweise auf ein etwas höheres Alter der Taurus-Wolke verglichen mit z.B. den Orion-Molekülwolken hindeutet. Wir haben auch einen unerwartet grossen Anteil der Braunen Zwerge detektiert (10/19). Weitere Auswertungen ergaben starke Emission von einigen tief eingebetteten Protosternen; einige davon wurden ausschliesslich während sehr starker Röntgenausbrüche detektiert. In Fall eines der beobachteten Protosterne gab ein ausgezeichnetes Spektrum Aufschluss über die charakteristische Elektronentemperatur im Plasma (ca 50–60 MK) und die Wasserstoff-Kolonnendichte (ca. 10^{23} cm⁻²). Letztere absorbiert das Spektrum unterhalb von 2 keV fast vollständig. Parallel wird mit dem Canada French Hawaii-Teleskop ein sehr tiefer optischer und Nahinfrarot-Survey durchgeführt, der für die Quellenidentifikation und Charakterisierung wichtig ist. Ein weiteres Grossprojekt hat das ganze Gebiet mit dem Spitzer Space Telescope in allen Bändern des mittleren Infrarot aufgenommen. Das Projekt wird völlig neue Zugänge zu Problemen der Evolution von Protosternen und braunen Zwergen, der Rolle der Akkretionsscheiben, der Chemie in Akkretionsscheiben und Hüllen und der Struktur der jungen Molekülwolken geben. Das Taurus-Projekt wird in einem internationalen Team durchgeführt, das finanziell

und logistisch durch das International Space Science Institute in Bern unterstützt wird (M. Güdel, K. Briggs, A. Telleschi, K. Arzner, A. Glauser, PSI, in Zusammenarbeit mit mehreren externen Instituten).

Röntgenemission von protostellaren Jet- und Ausfluss-Quellen

Der Ursprung von Röntgenemission in Protosternen ist nach wie vor unklar. Eine Möglichkeit sind Schocks in den oft beobachteten Jets. Wir haben mehrere Objekte im Taurus-Sternentstehungsgebiet identifiziert, die ein ungewöhnliches Röntgenspektrum aufweisen. In allen Fällen zeigt sich ein weiches, sehr schwach absorbiertes Röntgenspektrum zusammen mit einem harten, sehr stark absorbierten Spektrum. Ersteres ist einem Plasma von einigen Millionen K zuzuschreiben, letzteres jedoch einem Plasma von 50–100 MK. Wir fanden, dass die harte, heisse Komponente Flares erzeugt, was für die kühle Komponente nicht der Fall ist. Alle Objekte akkretieren sehr stark und treiben polare Jets an. Wir spekulieren, dass die heisse Komponente koronalen Ursprungs ist (magnetisch eingeschlossenes Plasma), und dass die starke Absorption vom einfallenden Gas stammt. Da die kühle Komponente nur schwach absorbiert ist, entsteht sie wahrscheinlich in grösserer Distanz vom Stern. Schocks in der Beschleunigungsregion der Jets sind eine Möglichkeit (M. Güdel, K. Arzner, K. Briggs, A. Telleschi, PSI, in Zusammenarbeit mit M. Audard, Columbia University, S. Skinner, University of Colorado, und dem XMM-Taurus Team).

Das T Tauri-Protostern-Dreifachsystem T Tauri N+S

Wir haben das T Tauri-Dreifachsystem im Röntgengebiet zum einen räumlich aufgelöst beobachtet, und zum anderen das erste sehr detaillierte Röntgenspektrum erhalten. Eine Chandra-Beobachtung mit einer Auflösung von 0.4 Bogensekunden ergab, dass die relativ starke Röntgenemission im Unterschied zur Radioemission von der Nordkomponente T Tau N stammt. Dies hängt mit den günstigen Sichtbedingungen zusammen: Die kleine Achsenneigung von T Tau N führt zu geringer Röntgenabsorption in den polaren Ausflussgebieten. In anderer Hinsicht gleicht T Tau N jedoch einem Protostern. Das von XMM-Newton aufgenommene Röntgenspektrum der Quelle zeigt Temperaturen bis zu ca. 30 MK und eine Wasserstoff-Kolonnendichte, die in ausgezeichneter Übereinstimmung mit dem von der optischen Extinktion durch Staub erwarteten Wert ist. Interessanterweise sind starke Spektrallinien von Neon nachzuweisen. Es wurde kürzlich spekuliert, dass die Neon-Anreicherung (gegenüber Eisen oder Sauerstoff) mit der Akkretion von Masse von der Scheibe auf den Stern zusammenhängt, und dass hohe Dichten (10^{13} cm^{-3}) ebenfalls eine natürliche Folge der Akkretionsströme auf den Stern sind. Allerdings finden wir keine erhöhten Dichten, sondern sehen eine Phänomenologie, die analog zu anderen T Tau-Sternen ist (M. Güdel, K. Briggs, A. Telleschi, PSI, in Zusammenarbeit mit M. Audard, Columbia University, und S. Skinner, University of Colorado).

Akkretionsscheiben um junge Sterne

Akkretionsscheiben um junge Sterne sind die Entstehungsorte von Planeten. Vor allem aus diesem Grund gehören sie zu den bestuntersuchten Scheiben in der Astrophysik. Allerdings zeigt sich ähnliches Verhalten auch in Scheiben von kataklysmischen Variablen und von aktiven galaktischen Kernen. In diesen Umgebungen ist Viskosität, also der Parameter, welcher Drehimpuls in der Scheibe nach aussen abführt, einer der wichtigsten, aber wohl der am schlechtesten verstandene Parameter der Akkretionstheorie. Wir untersuchen den bestakzeptierten Viskositätsmechanismus, nämlich die Magnetorotations-Instabilität. Dazu verwenden wir eine Reihe von verschiedenen Simulationstechniken wie Lagrange- und Euler-Codes; wir benutzen "Large Eddy Viscosity", um Turbulenz auf nicht-aufgelösten räumlichen Skalen zu simulieren. Wir haben ebenfalls Simulationen mit stellaren Magnetfeldern ausgeführt, und andere mit Staub in den Scheiben. Wir erwarten, dass diese Arbeiten zu einem besseren Verständnis der Planetenentstehung führen werden (O. Matthews, K. Arzner, PSI, in Zusammenarbeit mit L. Fouchet, ETH Zürich; D. Price, University of Exeter, UK; M. Verma, Indian Institute of Technology, Kanpur, India; M. Truss, University of Durham, UK; G. Wynn, University of Leicester, UK und R. Speith, Universität

Tübingen, Germany).

Beobachtungen und Modelle der Staubscheibe eines jungen Sterns

Für das Verständnis von Stern- und Planetenentstehung ist die Untersuchung von Staubscheiben junger Sterne von grosser Relevanz, da diese einerseits das Material für erdähnliche Planeten liefern und andererseits deren Struktur und Zusammensetzung stark mit den physikalischen Prozessen der Sternentstehung verbunden sind.

Wir untersuchten in einer Fallstudie die zirkumstellare Staubscheibe des T Tauri-Objekts IRAS 04158+2805. Dazu benutzten wir räumlich aufgelöste Bilder des in der Staubscheibe gestreuten Sternlichtes im I-, H- und K-Band, eine Polarisationskarte im I-Band, sowie ein Spitzer-IRS-Spektrum (SL,LL) und photometrische Daten aus der Literatur, um das SED zu bilden. Wir modellierten dieses Objekt, indem wir eine 3D Monte-Carlo-basierte Strahlungstransportsimulation benutzten, um mit den Beobachtungen vergleichbare Bilder, Spektren und Polarisationskarten zu produzieren. Durch Anpassen der Modellparameter wurde so dasjenige Modell mit der besten Übereinstimmung in sämtlichen Beobachtungen gefunden. Für die Masse der Staubscheibe fanden wir $1.5 - 2.5 \cdot 10^{-4} M_{\odot}$, eine maximale Staubkorngrösse von 1-3 μm und eine Inklination der Scheibe von 63-64 deg.

Da wir aus dem gefundenen Modell eine Kolonnendichte des Staubs bestimmen können, benutzten wir eine Chandra-Röntgenbeobachtung, um die Kolonnendichte von Wasserstoff N_H zu bestimmen. Wir konnten so das Gas-zu-Staub-Massenverhältnis entlang der Sichtlinie dieser zirkumstellaren Scheibe mit 180 grob abschätzen (A. Glauser, M. Güdel, PSI, in Zusammenarbeit mit F. Ménard, C. Pinte, G. Duchêne und J.-L. Monin, Laboratoire d'Astrophysique de Grenoble).

Planetentstehung

PlanetZ wurde erfolgreich gestartet (PIs: Lilly und Giardini, ETH-ERDW). PlanetZ ist ein multidisziplinäres Forschungsprojekt in der Wissenschaft der Planeten, welche Forschungsgruppen an der ETH Zürich, der Universität Zürich und der Universität Bern vereinigt. Der anfängliche Schwerpunkt ist die Planetentstehung in zirkumstellaren Scheiben, durch numerische dynamische Simulationen von Scheiben bis zu Stössen zwischen grossen Planetesimalen und der Entstehung von Planetenkernen. PlanetZ organisiert regelmässige Treffen, in welchen die beteiligten Institute ihre neusten Resultate über Planetentstehung präsentieren und Ideen für zukünftige Projekte austauschen.

In Zusammenarbeit mit Gonzalez (Lyon, Frankreich), Murray (Melbourne, Australien), und Maddiso (Melbourne, Australien) hat Fouchet die Auswirkungen studiert, welche ein Planet in einer Scheibe bewirkt, die Gas und 1% Staub enthält. Sie führte dazu numerische Simulationen durch mit einem SPH two-fluid Code. Diese Arbeit zeigte, dass ein Planet mit gegebener Masse eine Lücke bildet, welche im Staub schneller wächst als im Gas. Ein Planet, der nicht schwer genug ist, eine Lücke im Gas zu bilden, kann eine Lücke im Staub produzieren. Der Grund ist die Skalenhöhe des Staubs, welche viel kleiner ist als jener des Gases infolge der Staubkonzentration in der Mittelebene. Der Einschluss eines magnetischen Feldes (mit Matthews, PSI) produzierte ein Loch im Zentrum der Gasscheibe durch erhöhte Akkretion oder den Propeller-Mechanismus. Staub, der nur schwach ionisiert ist, reagierte nicht auf dieses Feld und akkumuliert an den Rändern der Gaslücke.

Fouchet und Mayer, in Zusammenarbeit mit Pinte (Grenoble, Frankreich), arbeiteten an synthetischen Bildern von geschichteten Scheiben. Sie begannen mit hydrodynamischen Simulationen und ergänzten sie mit Monte Carlo Rechnungen (MCFOST) für den Strahlungstransport. Diese Erweiterung ist wichtig, um die Simulationen mit existierenden Beobachtungen zu vergleichen.

Eine numerische Untersuchung der potenziellen Destabilisierung der Staubscheibe durch die Kelvin-Helmholtz Instabilität wurde von Fouchet angefangen, um die Einschränkungen von früheren analytischen Arbeiten zu verringern, welche zum Beispiel eine konstante Dichte annehmen. Fouchet hat auch ein Projekt angefangen mit Stäuber und Benz, das die

chemischen Reaktionen verfolgen will, die in der Gasphase der Scheibe stattfinden. Diese Reaktionen bestimmen den Ionisationsanteil der zirkumstellaren Materie, welcher über die Möglichkeit der magnetorotationellen Instabilität in der Scheibe entscheidet.

Mayer fuhr weiter, die gravitationelle Instabilität von gasförmigen protoplanetarischen Scheiben zu untersuchen, um einen Mechanismus zur Entstehung von grossen Planeten zu finden. Marksteine auf diesem Weg sind eine neue Simulation, in der 3D Strahlungstransport eingeschlossen ist mittels einer Diffusionsapproximation, das Resultat von Instabilitäten in Binärsystemen und langzeitliche Integrationen von Scheiben, welche durch Protoplaneten fragmentiert wurden. Diese Simulationen (bis zu 10 000 Jahren der Evolution) zeigen eine schnelle Bahnmigration nach innen. Sie ist ein Hauptproblem für die konventionelle Kernakkreationsmodelle der Entstehung von Grossplaneten. Es kann mit diesem Scheibeninstabilitätsmodell umgangen werden.

Mayer hat neue SHP Simulationen mit Multimassentechnik verwendet, um die Entstehung von protoplanetaren Scheiben, welche beim Kollaps einer rotierenden Molekülwolke entstehen, mit Auflösungen besser als einer astronomischen Einheit zu untersuchen. Vorläufige Resultate zeigen, dass Scheiben bereits gravitationell instabil werden, wenn sie immer noch in der protostellaren Phase sind. Die Instabilität liefert einen Akkretionsmechanismus, der einen grossen Teil der Scheibenmasse in den Stern hinein treibt.

3.4 Extragalaktische Astronomie

Beobachtungen in Kosmologie und Galaxienentwicklung bei grosser Rotverschiebung

Die spektroskopischen Nachfolgearbeiten von COSMOS, zCOSMOS, wurden als Large Program begonnen mit 600 Stunden Beobachtungszeit auf dem European Southern Observatory (ESO) Very Large Telescope (VLT). Das Ziel war Spektren und Rotverschiebungen von ungefähr 40'000 COSMOS-Galaxien mit $0 < z < 3$ (PI: Lilly) zu erhalten. zCOSMOS ist eine weltumspannende Zusammenarbeit, welche sich im Zusammenhang mit dem Hubble Space Telescope (HST) Treasury Programm der Advance Cameras for Survey (ACS) gebildet hat und nun Nachfolgebeobachtungen produziert, welche ein 2 Quadratgrad grosses Gebiet betreffen. Die Bilder werden über ein breites Wellenlängenband von Röntgen- bis Radiostrahlungen beobachtet. Das Hauptziel des Kosmosprogramms ist es, eine Verbindung zu suchen zwischen der Entwicklung von Galaxien und ihrem zentralen schwarzen Loch, ihrer Umgebung und den grossskaligen Strukturen, in welche sie eingebettet sind. Die Erhältlichkeit von hochqualitativen HST+ACS Bildern für das ganze Gebiet, zusammen mit photometrischen Rotverschiebungen, welche von Zusatzdaten hergeleitet wurden, erlauben es, eine Morphologiestudie in Abhängigkeit von Zeit und kosmischer Umwelt durchzuführen. Ein erstes Ziel von zCosmos ist, die Umgebung der Galaxien und der unmittelbaren Umgebung der Gruppe bis zum 100 Mpc Massstab des kosmischen Netzes zu charakterisieren. Auf diese Weise soll der Zusammenhang zwischen der Entwicklung von Galaxien und AGNs sowie ihrer kosmischen Umgebung verstanden werden. Die ersten 2000 zCOSMOS-Galaxien wurden beobachtet und analysiert. Ein erstes „zCosmos redshift reconciliation meeting“ wurde im September 2005 in Zürich durchgeführt. Die anfängliche Auswahl der zCOSMOS Rotverschiebungen wird von der ganzen Kosmos Zusammenarbeitsgruppe vielfach benutzt, um photometrische Rotverschiebungsschätzungen zu prüfen. (für eine Liste der zKOSMOS Zusammenarbeit siehe <http://www.exp-astro.phys.ethz.ch/zCOSMOS/zCOSMOS%20Core%20Team.htm>)

Um die Informationen über die grosse Zahl der Galaxien in Kosmosbildern auszunützen, die noch keine spektroskopische Rotverschiebungsmessungen haben, entwickelten Feldmann, Carollo, Lilly und Porciani ein photometrisches Rotverschiebungsprogramm, welches Bayessche Statistik braucht in einem 2 dimensional Parameterraum von Rotverschiebung und Galaxientyp. Scarlata, Carollo und Lilly haben zudem die Morphologie von schwachen Galaxien auf eine vollständig automatische Art klassifiziert, indem sie eine Hauptkomponente-Analyse der Messungen von Lichtmomenten (M20), Asymmetrie (A), Konzentration (C), und Gini-Koeffizient (G) der Galaxie durchführten. Sargent, Carollo

and Lilly haben die Skalenlänge von Galaxien bis zu einer Rotverschiebung von $z=1$ gemessen und herausgefunden, dass die Leuchtkraft-Grössenfunktion der Scheibengalaxien in der zweiten Hälfte des Weltalters konstant blieb. In Zusammenarbeit mit Lilly und Carollo hat Porciani damit angefangen die Klustereigenschaften und Häufigkeiten von Galaxien (die mittlere Zahl der Objekte innerhalb eines Halo von gegebener Masse) im Cosmos-Katalog zu messen. Diese Arbeit führt seine frühere Studie über Halo-Besetzungszahl weiter als Funktion des Galaxienspektraltyps und Quasarleuchtkraft der 2QZ Quasare (mit Norberg, Edinburgh). In der Folge wurden die Klustereigenschaften von Galaxien bei grosser Rotverschiebung untersucht als Funktion der Galaxieneigenschaften (z.B. Morphologie, Sternmasse, Farbe, usw.) in Zusammenhang mit dem Halo-Modell. Ziel ist, den Zusammenhang von Galaxien und ihrer Umwelt zu verstehen.

Die Voraussagen der hochaufgelösten hydrodynamischen Simulation der Lambda-CDM Kosmologie verbunden mit einem Strahlungstransportprogramm wurden von Cantalupo, Lilly und Porciani verwendet, um die Eigenschaften, Spektren und räumlichen Verteilungen der fluoreszenten $\text{Ly}\alpha$ Emission bei einer Rotverschiebung von ~ 3 vorauszusagen. Diese Strahlung entsteht wenn das intergalaktische Mediums durch einen Quasar bestrahlt wird. Die Voraussagen wurden dann verwendet, um eine optimale Beobachtungsstrategie für die fluoreszente $\text{Ly}\alpha$ Strahlung zu entwickeln. Vier Nächte von VLT Zeit anfangs Dezember 2005 wurden dem Projekt zugesprochen und die Daten werden im Moment analysiert. Eine vorläufige Auswertung der Beobachtungen zeigt, dass die Voraussagen bestätigt werden.

Lilly, Miniati und Bernet haben in VLT Beobachtungen die Statistik der Faraday-Rotation untersucht und das Rotationsmass als Funktion der Rotverschiebung von Quasaren bestimmt. Die mögliche Beziehung zwischen kosmischer Absorption und dem Rotationsmass wird gegenwärtig untersucht.

Maier, Lilly und Carollo brauchten spektroskopische Beobachtungen im nahen Infrarot mit dem ISAAC Spektrometer am VLT und NIRSPEC am Keck, um die $\text{H}\alpha$ und [NII] Linien in Galaxien bis zu einer Rotverschiebung von $z=1.4$ zu messen. Die Untersuchung unterstützt das Szenario der Galaxienentstehung durch Downsizing.

Scarlata nahm zusammen mit Stiavelli (STScI, Baltimore) teil an der HST+ACS Durchmusterung in der Nähe von SDSS QSOs mit $z > 6$. Das Ziel ist, Galaxien bei ähnlichen Rotverschiebungen wie die QSOs zu finden. Diese sind vermutlich von Objekten umgeben, da sie vermutlich in Regionen von erhöhter Dichtmassenverteilung liegen. Ein Überschuss an Objekten mit $(I - z) > 1.5$ in den QSO Gebieten wurde mit grosser statistischer Zuverlässigkeit gefunden. Die Resultate liefern Beispiele von Galaxienhaufen bei höchster Rotverschiebung.

Lilly und Tran haben ihre Suche nach Galaxien mit schwacher $\text{Ly}\alpha$ Emission bei $z\sim 6.5$ fortgesetzt. Die Analyse früherer Beobachtungen, wo keine solche Galaxien gefunden wurden, haben ihnen erlaubt zu zeigen, dass die Dichte der LAEs bei $z\sim 6.5$ kleiner ist als bei $z\sim 3$. Neue Beobachtungen haben ungefähr den Umfang der Durchmusterung verdoppelt. Sie wurden analysiert und die Resultate werden bald publiziert.

Mit Daten des 2dF Quasar Survey (2QZ), haben Porciani und Norberg die Auto- und Kreuzkorrelation von Quasaren als Funktion der Rotverschiebung und Leuchtkraft gemessen. Damit kann eingegrenzt werden, wie Galaxien mit ihrem virialisierten Dunkelmaterie-Halo als Folge des Entstehungsprozesses der Galaxie assoziiert sind.

Beobachtungen der Galaxieentwicklung bei kleiner Rotverschiebung

Der ZENs (Zurich Environmental survey) wurde begonnen, um als ESO Large Program 185 Galaxiengruppen in 2 optischen Bänder zu beobachten. Die Galaxien stammen aus dem 2dFGRS Katalog (PI: Carollo). Dieses Programm wird untersuchen, wie Galaxieneigenschaften von lokalen Gruppen beeinflusst werden und daher die spektroskopische Durchmusterung von zCOSMOS bei hoher Rotverschiebung ergänzen. Sie wird eine ähnliche Zahl von Gruppen mit ähnlichen Massenskalen liefern zu einer Zeit, die etwa der Hälfte des Weltalters entspricht. Diese lokale Durchmusterung von Galaxien Gruppen wird als lo-

kale Vergleichsmarke benutzt, um die Rolle der mittleren Dichteumgebung im Laufe der kosmischen Zeit zu untersuchen.

Carollo und Scarlata haben die Untersuchung einer Population von späten Scheibengalaxien abgeschlossen, die mit dem ACS beobachtet wurden. Sie fanden, dass entgegen der allgemeinen Annahme mehr als die Hälfte der späten Kernpopulation älter ist als der Kern der Milchstrasse.

Theoretische Arbeiten in Kosmologie und Galaxienentwicklung

Miniati fuhr weiter an der Entwicklung eines neuen multiphysikalischen AMR Codes für kosmologische Simulation in Zusammenarbeit mit P. Colella am LBL, Berkeley USA. Das neue Programm erlaubt es, die Entwicklung der stossfreien und stossdominierten Materie zu verfolgen, sowie Strahlungskühlung, die Konversion von kaltem Gas in Sterne, Beschleunigung und Ausbreitung der Teilchen der kosmischen Strahlung. Miniati entwickelte auch seine neuen hochauflösenden numerischen Programme weiter, welche auf Godunovs Methode für Hydrodynamik mit steifen Quellentermen basieren. Das neue Konzept erwies sich als sehr effizient, stabil und äusserst genau.

Unter Verwendung von Miniatis Code, welcher einer hohen Auflösung von hydrodynamischen Simulationen der Lambda CDM Kosmologie erlaubt, modellierten Cantalupo, Lilly und Porciani die Eigenschaften, Spektren und die räumliche Ausdehnung von fluoreszenten Ly α Emissionen bei Rotverschiebungen ~ 3 . Sie brauchten die Resultate, um eine optimale Beobachtungsstrategie von fluoreszenten Ly α Emission des intergalaktischen Mediums zu detektieren, das von einem Quasar beleuchtet wird. Anwendungen der Modellen bei höheren Rotverschiebungen sind im Gang, mit dem Ziel, die Möglichkeiten zu erforschen, ob die Reionisationsepoche durch fluoreszierende Ly α Emissionen gefunden werden kann.

Miniati untersuchte die Eigenschaft des magnetischen Feldes im Galaxienhaufen mittels des Faraday Rotationsmasses, welches die Rotation des Polarisationswinkels der Radiostrahlung angibt. Miniati fand, dass die Charakterisierung sehr schwierig ist, aber in zukünftigen Experimenten erreicht werden kann. Es war ihm möglich, Magnetfelder im Galaxienhaufen zu detektieren und frühere Messungen zu bestätigen.

Carollo, Feldmann und Mayer haben SPH Simulationen der Gruppenumgebung begonnen, um die Effekte der verschiedenen physikalischen Parameter (Zustandsgleichung, Halo-Parameter, Sternentstehung und Rückkopplung) auf die Entwicklung der Galaxien in verschiedenen Umgebungen zu studieren. Die theoretischen Voraussagungen werden benutzt werden, um die Resultate der Gruppenumgebung zu interpretieren, welche aus unseren Durchmusterungen bei $z=0$ und $z=1$ der ZENs und zCOSMOS Programme hergeleitet werden.

Carollo, Hahn und Porciani machen Simulationen bei hoher Auflösung von dunkler kosmologischer Materie mit GADGET auf ihrem eigenen Anteil von GONAZLES Beowulf Clusterzeit. Sie untersuchen die Ausrichtung der Halos mit den Filamenten in der grossräumigen Struktur, die Abhängigkeit der Ausrichtung, die Drehimpulseigenschaften des Halos auf die Umgebung und die Entstehungszeit von Strukturen. Eine erste Reihe von Simulationen wird gegenwärtig analysiert.

Carollo und Mayer haben zur Untersuchung des Live-Halo, SHP Simulationen von isolierten Scheibengalaxien bei verschiedenen Zustandsgleichungen, Halo-Parameter, Sternentstehung und Rückkopplung begonnen, um die Bedingungen der Entstehung und Entwicklung herauszufinden. Erste numerische Versuche, welche den 3D-Einfluss des Halos auf die Entwicklung der Scheibe (und der Halo-Scheibe Wechselwirkung) berücksichtigen, wurden durchgeführt. Im Moment werden die simulierten Daten untersucht.

Porciani hat eine ray-tracing Methode entwickelt, um den Strahlungstransport im intergalaktischen Medium bei grossen Rotverschiebungen zu untersuchen. Spezielle Aufmerksamkeit gab er dem Problem der inhomogenen Reionisation. Die Methode ist geeignet, die Ausbreitung der Strahlung innerhalb eines Gebietes zu verfolgen, welches vorher in kosmologischen Simulationen auf Skalen von der typischen Distanz zwischen den Quellen des

ionisierenden Flusses und den Strukturen berechnet wurde. Eine Reihe von Anwendungen der Codes sind in Vorbereitung in Zusammenarbeit mit Lilly und Cantalupo, sowie Madau (UCSC).

Porciani (mit Madau, UCSC) hat die vorgalaktische Anreicherung des intergalaktischen Mediums, ausgehend von Zwerggalaxien bei Rotverschiebungen $6 < z < 12$ untersucht. Er zeigte, dass diese Anreicherung quantitativ die hohe Kreuzkorrelation zwischen C IV Systemen und Lyman-break Galaxien bei $z = 3$ erklären lässt. Die Modelle werden nun erweitert, um neue Observable zu bestimmen, welche helfen könnten, die Geschichte der Metallanreicherung im intergalaktischen Medium zu rekonstruieren.

Zemp und Carollo zusammen mit Moore (UniZ) entwickelten einen Code, der die enorme Spannen in Masse, Länge und Zeitdynamik erfassen kann, welche notwendig sind, um dynamische Effekte von Vereinigungen Schwarzer Löcher in Halos von kalter Dunkelmaterie zu untersuchen. Ein neuer Zeitschrittmechanismus wurde eingeführt, der die Bahnen der schwarzen Löcher korrekt verfolgt. Mit dem Zeitschritt-Kriterium ist jedes Teilchen eingebunden in die Simulation mit einem Zeitschritt proportional zu seiner lokalen dynamischer Zeit. Für Bahnen mit grosser Exzentrizität werden die Zeitschritte entsprechen korrigiert. Dies erlaubt, die Bahnen der Teilchen zu verfolgen, welche mit Schwarzen Löchern durch Stösse wechselwirken. Eine andere neue Technik wurde eingeführt, welche Schalenmodelle von Halos mit Objekten verschiedener Masse braucht, um die gewünschte räumliche Auflösung zu erreichen. Die Vereinigung von Schwarzen Löchern wird zurzeit auf dem zBOX2 Supercomputer (UniZ) erstmals simuliert.

Porciani und Pillepich begannen mit einer Untersuchung, ob 21cm Karten gebraucht werden können, um die primordiale nicht-gaussche Verteilung von Überdichten einzuschränken (oder sogar zu detektieren), welche während einer nicht-standard Inflationsperiode erzeugt wurden. Das Projekt benutzt die Tatsache, dass bei einer genügend grosser Rotverschiebung vor der signifikanten Reionisation und Heizung, die HI Verteilung als Absorption in 21 cm gesehen wird, gegen den kosmischen Mikrowellenhintergrund. Aus diesem Grund könnte die Statistik der 21 cm Karten gebraucht werden, um die Eigenschaften von primordialen Dichtefluktuationen zu bestimmen.

Dutton hat den Ursprung der Scheibengalaxie-Skalierungsbeziehungen untersucht mit state-of-the-art analytischen Modellen und neuen Beobachtungsdaten. Der Ursprung der Tully-Fisher Beziehung wurde schon seit langem erforscht. Wenig Aufmerksamkeit wurde jedoch dem Ursprung der Streuungen gewidmet. Insbesondere zeigen Beobachtungen, dass die Streuung nicht korreliert ist mit der Oberflächenhelligkeit der Scheibe. Dies bedeutet, dass die TF-Streuung nicht von der Beziehung von Durchmesser und Leuchtkraft abhängt. Dutton fand, dass mit der Verwendung dieser Streuung als Einschränkung die Baryonen in Gasphase in das Massenbudget der Galaxien einbezogen werden müssen, um die Tully-Fisher Beziehung zu erklären.

Mayer fuhr weiter hochaufgelöste kosmologische Simulationen zu berechnen, welche die Entstehung der grossen Spiralgalaxien in einem grossen Skalenbereich von der Milchstrasse bis zur LMC wiedergeben. Diese Simulationen enthalten auch ein neues Rückkopplungsszenario, dass die verschiedenen Phasen des interstellaren Mediums im McKee-Ostriker Modell produziert. In einem CDM Modell können dank der Kombination eines realistischen Rückkopplungsmodells und der Kontrolle numerischer Effekte Scheiben entstehen, welche die Tully-Fisher Beziehung befolgen und eine anti-hierarchische Sternentstehung haben. Die gegenwärtigen Arbeiten befassen sich auch mit den Satelliten der lokalen Gruppe und mit der Auswirkung einer früheren Heizung durch das UV Feld, das von Population III Sternen erzeugt wurde.

Mayer begann auch eine Untersuchung der Bahnenentwicklung und des Massenzuwachs von zentralen galaktischen Schwarzen Löchern während Vereinigungen. Er teilte die SPH Teilchen auf, um eine Auflösung von 1 pc in einem Volumen von hunderten von kpc zu erreichen. Eine einfache Zustandsgleichung und Kühlfunktion für rein atomisches Gas wurden verwendet, um die Scheiben zu modellieren. Simulationen, die auch molekulares Gas,

Metalle und Rückkoppelung durch Strahlung von massiven Sternen einschliessen, sind geplant.

Mayer arbeitete auch an der Verfeinerung des Modells für Gezeitenumrührung, in welchem kugelförmige Zwerggalaxien durch kleine scheibenförmige Galaxien produziert werden. Das Programm schliesst nicht-axisymmetrische (Bar/buckling) Instabilitäten und Massenverlust ein, beide durch das Gezeitenfeld einer primären massiven Spiralgalaxie, wie zum Beispiel die Milchstrasse, produziert. Besonderes Augenmerk wurde auf die Auswirkung einer dünnen Korona von heissem Gas um die Milchstrasse gelegt. Dieses Gas mit geringer Dichte kann effizientes Staudruck-Stripping produzieren in Kombination mit Gezeiten und Heizung durch den kosmischen UV Hintergrund. Dies könnte den Ursprung des Gases in Strahlungsarmen dSphs erklären und würde voraussagen, dass sie ähnlich wie heutige Irreguläre aus gasreichen Zwerggalaxien entstanden sind.

Mayer koordinierte auch ein grosses Projekt in numerischer Astrophysik, das den Vergleich zwischen SPH und Grid-Codes zum Ziel hat (inbegriffen AMR Codes). In einer Vielfalt von Testproblemen, die für die Kosmologie von Interesse sind, sowie für die Physik des interstellaren Mediums, der Sternen- und Planetenentstehung. Die numerischen Codes, welche in diesem Projekt verglichen werden, sind unter anderem GASOLINE, ENZO, FLASH, GADGET2 und HYDRA. Erste Resultate bezüglich des Problems der Fragmentierung von astrophysikalischen selbstgravitierenden Scheiben wurden bereits erhalten.

3.5 Astronomische Instrumentierung

Hauptoptik und Mixer-Subassemblies für HIFI auf dem Herschel-Satelliten

Das Institut ist am HIFI Instrument beteiligt, einem der drei Fokalinstrumente von Herschel. Der ESA Satelliten soll anfangs 2008 gestartet werden. HIFI wird im Terahertz-Bereich mit grosser Empfindlichkeit und spektraler Auflösung messen. Der Forschungsschwerpunkt ist die Sternentstehung, insbesondere die Beobachtung von Wassermolekülen in der Gasphase in verschiedenen astronomischen Objekten. Das Institut für Astronomie ist für die Fabrikation der Hauptoptik und Mixer-Subassemblies verantwortlich, die in der Industrie produziert werden. Das Flugmodell der Hauptoptik wurde ans PI-Institut (SRON, Niederlanden) abgeliefert und erfüllt die Spezifikationen. Die Hauptoptik enthält über hundert Aluminiumspiegel, deren Produktion ebenfalls von der ETH in Auftrag gegeben und in der Industrie ausgeführt wurde. Mixer-Subassemblies bestehen über tausend Bestandteilen, die produziert, zusammengebaut und zur Qualifikation abgeliefert wurden. Am Institut für Feldtheorie und Höchstfrequenztechnik der ETH wurde der zweite Zwischenfrequenzverstärker entwickelt, getestet und qualifiziert. Sein Flugmodell wurde in der Industrie hergestellt und ebenfalls abgeliefert. Das Institut für Astronomie hat die Betreuung des gesamten ETH Teils übernommen (A.O. Benz, Ch. Monstein, in Zusammenarbeit mit dem Institut für Feldtheorie und Höchstfrequenz ETHZ und SRON, Groningen).

ZIMPOL3

Das ZIMPOL3-Projekt wurde in der Berichtsperiode weiterentwickelt mit der in früheren Berichten beschriebenen Zielsetzung, nämlich Ersatz und Verbesserung der bestehenden ZIMPOL2-Systeme.

Ein Prototyp der neuen CCD-Kamera wurde gebaut und getestet. Die Ergebnisse zeigen, dass die Entwicklungsziele noch nicht in jeder Hinsicht erreicht wurden und verschiedene Verbesserungen erforderlich sind. Das neue System-Konzept der Hard- und Software hat sich jedoch bereits erfolgreich bewährt.

Das thermo-elektrische Kühlsystem der neuen Kamera ist zwar noch nicht in seiner endgültigen Form, ermöglicht aber bereits eine Betriebstemperatur von -40°C unter der Umgebungstemperatur. Ebenso hat sich ein neues Stecker-Konzept in Bezug auf seine Vakuumtauglichkeit bewährt. Der Dunkelstrom wurde im Vergleich zu ZIMPOL2 erheblich reduziert (Faktor 5 ohne, Faktor 27 mit Demodulation). Dies ist auf die unterschiedliche Ansteuerung der CCD-Elektroden zurückzuführen. Die Empfindlichkeit der Kamera ist mit

0.3 ADU/e⁻ um einen Faktor 7.6 grösser. Linearität und Ausleserauschen müssen jedoch noch um einen Faktor 10 bzw. 3 verbessert werden. Entsprechend ist auch die erreichbare polarimetrische Genauigkeit noch ungenügend.

Die endgültige Version eines speziellen Treibers für Pockels-Zellen wurde fertiggestellt und getestet. Der Treiber ermöglicht den Betrieb einer Pockels-Zelle mit zwei verschiedenen Hochspannungen bzw. optischen Verzögerungen. Bei der Verwendung von zwei Pockelszellen ist damit der Einsatz in einem Vektorpolarimeter zur simultanen Messung aller Stokes-Parameter möglich. Der mit einem embedded Controller ausgestattete Treiber wurde in das ZIMPOL3-Netzwerk integriert.

Für die Beobachtung der Sonnenfinsternis vom 29. März 2006 wurde ein netzwerkfähiger Schrittmotor-Kontroller entwickelt, der ebenfalls mit dem neuen ZIMPOL3-System-Konzept kompatibel ist.

Die Software für ZIMPOL3 wurde als dynamisch konfigurierbares System konzipiert. Die ZIMPOL3-Hardware-Komponenten werden durch ihre Verbindung mit einem lokalen Ethernet in das System integriert. In jedem Subsystem läuft ein Server-Prozess, der mit einem ZIMPOL3-Client kommuniziert. Das kann ein Command/Script-Interpreter (CSI) oder eine Graphische Benutzerschnittstelle (GUI) sein. Dieses System wurde bereits in verschiedenen Subsystemen implementiert, so bei der Steuerung des Sonnenturms in Zürich, dem oben erwähnten Pockels-Zellen-Treiber und dem Schrittmotor-Kontroller. Die Server sind auch kompatibel zum alten ZIMPOL2-System. CSI und GUI sind als generische, portable Java Applikationen realisiert und können somit sowohl auf Linux als auch MS-Windows-Plattformen betrieben werden (S. Hagenbuch, P. Steiner, H.P. Povel, F. Aebersold und D. Gisler)

Digitales Fourier-Transformations-Spektrometer

Das Multikanal-Spektrometer (FFT Analyzer ARGOS) wurde von einem Demonstrationsmodell zu einem astronomisch einsetzbaren Gerät entwickelt. Das Konzept von ARGOS beruht auf einer Fast-Fourier Transformation (FFT) des zeitlich variablen Signals. Die Entwicklung in Zusammenarbeit mit der Firma Acqiris AG, Genf, bestand darin, die FFT auf einem Field Programmable Gate Array (FPGA) zu implementieren, das direkt auf den Sampler montiert wird. Das nun kommerziell erhältliche Produkt wurde zu einem astronomischen Spektrometer weiterentwickelt. Die Arbeit umfasste die PC-Software inklusive Interface zum KOSMA Teleskop auf dem Gornergrat bei Zermatt. Dort wurde das fertig gestellte Gerät erstmals im Feld getestet. Die Beobachtung einer nahen Sternentstehungsregion gelang auf Anhieb. Der Vergleich mit dem parallel beobachtenden akusto-optischen Spektrometer von KOSMA zeigt keine Unterschiede. ARGOS hat jedoch zehnmals grössere Bandbreite, hundertmal grössere Dynamik, kostet zehnmal weniger, und braucht zehnmal weniger Strom. Sowohl auf dem Gornergrat, in terrestrischen Messungen mit der Universität Bern und dem MPI Lindau, wie auch zu Hause im Labor wurde das Spektrometer auf viele Arten weiter geprüft, was noch zu einigen Verbesserungen führte. (Ch. Monstein und H. Meyer, in Zusammenarbeit mit B. Stuber und D. Zardet, Fachhochschule Nordwestschweiz).

Fabry-Pérot Filtersystem

Ein zwischen 393 nm und 660 nm durchstimmbares optisches Filtersystem wurde am IR-SOL (Istituto Ricerche Solari Locarno) in Betrieb genommen. Die Bandbreite liegt zwischen 30 und 50 mÅ. Es ist hauptsächlich für die Verwendung mit ZIMPOL als bildgebendes monochromatisches Vektorpolarimeter konzipiert.

Das schmalbandige Filtersystem, in Kombination mit der sehr hohen Empfindlichkeit von ZIMPOL, erlaubt z.B. die räumliche Strukturierung der Polarisationssignaturen im "Zweiten Sonnenspektrum" zu untersuchen. Weitere Einsatzmöglichkeiten sind die Erfassung von Magnetfeld-, Temperatur- und Geschwindigkeitsverteilungen in verschiedenen Höhenschichten in der Sonnenatmosphäre.

Die Hauptkomponenten sind zwei doppelbrechende Fabry-Pérot Etalons (FPE) mit Kavitäten aus LiNbO_3 . Mittels einer Doppelpasstechnik kann die Finesse des Gesamtsystems erhöht und infolgedessen ein interessierender Spektralbereich besser isoliert werden.

Zwei verschiedene optische Konfigurationen wurden entwickelt: die kollimierte Konfiguration wurde auf Lichtstärke und ein grosses Gesichtsfeld hin optimiert. Die telezentrische Konfiguration wurde auf hohe räumliche Auflösung und eine kompakte Bauweise ausgelegt, was einen Einsatz an anderen Teleskopen (z.B. dem Schwedischen Sonnenteloskop auf La Palma) erlaubt.

Mithilfe von Spektrographenmessungen und dem Vergleich mit numerischen Modellen wurde untersucht wie sich das Transmissionsspektrum der FPE als Funktion der drei Tuning-Parameter Temperatur, Spannung und Kippwinkel verhält. Aus den Resultaten wurde eine spektrale Kalibrationsmethode abgeleitet und wir liessen geeignete Vorfilter anfertigen.

Die kollimierte Konfiguration wurde am IRSOL in der zweiten Hälfte 2005 aufgebaut. Die ersten Testbeobachtungen in H_α zeigten, dass die FPE korrekt mit ZIMPOL zusammenarbeiten. Daraufhin wurde begonnen, die FPE auf die restlichen Vorfilter zu kalibrieren. Nach Abschluss dieser Arbeiten ist das Filtersystem bereit für wissenschaftliche Beobachtungen (A. Feller, D. Gisler und J.O. Stenflo, in Zusammenarbeit mit R. Ramelli und M. Bianda vom IRSOL, Locarno)

Instrument für die Beobachtungen der totalen Sonnenfinsternis vom 29. März 2006

Für die nächste totale Sonnenfinsternis vom 29. März 2006 wurde ein Spektropolarimeter geplant und gebaut. Das wissenschaftliche Ziel des Experiments ist die Messung der Streupolarisation des chromosphärischen Emissions-Spektrums welches nur wenige Sekunden vor und nach der totalen Phase einer Sonnenfinsternis zu beobachten ist.

Ein geeigneter Beobachtungsort mit einer sehr hohen Wahrscheinlichkeit für gutes Wetter musste evaluiert werden. Dieser wurde bei Waw an Namos im Süden von Libyen gefunden. Das Instrument besteht aus einem kleinen Teleskop (Dall-Kirkham Design, 20cm Öffnung, f/11.5) gefolgt von einem Spektropolarimeter. Der Spektrograph wurde durch ein konkaves holographisches Gitter realisiert. Vor dem Gitter muss das f/11.5 des Teleskops auf das f/2.8 des Gitters mittels eines elliptischen Spiegels reduziert werden. Der Spektrograph arbeitet im Bereich 390 bis 870 nm und hat eine spektrale Auflösung von 0.2 nm. Die Polarisationsanalyse wird durch eine Savart-Platte, welche das Licht in zwei orthogonal polarisierte Strahlen aufspaltet, realisiert. Die Daten werden mit einer schnellen CCD-Kamera aufgenommen. Diese erlaubt eine zeitliche Auflösung von 20ms. Ein spezielles Programm für die Datenaufnahme wurde entwickelt. Eine kompakte Mechanik wurde am Institut und in der mechanischen Werkstatt des Physik Departements geplant und gebaut (J.O. Stenflo, A. Feller, D. Gisler, F. Aebersold, P. Steiner, H.P. Povel).

Polarisations-Kompensatorplatte

Ein bekanntes Problem bei Polarimetrie mit Teleskopen, die nicht "polarisationsfrei" sind, ist die störende und rauscherzeugende Hintergrundpolarisation. Aus diesem Grund haben wir ein Softwarepaket POLCOMP entwickelt, das parallel zu einer ZIMPOL Beobachtung läuft. Es kontrolliert eine einfache Glasplatte auf einem Rotationsrahmen im Lichtweg, die einen künstlichen Beitrag von Linearpolarisation zum Bild addiert. Der Neigungswinkel zur optischen Achse bestimmt den Polarisationsgrad, während das Azimut der Platte normal zur Achse die Polarisationsrichtung festlegt. Die POLCOMP Software korrigiert diese beiden Parameter aktiv, so dass die Hintergrundpolarisation in der betrachteten Stokeskomponente minimiert wird. Wir haben POLCOMP während Beobachtungen auf Kitt Peak mit viel Erfolg eingesetzt (Ch. Thalmann).

Frequenz-agiles Spektrometer CALLISTO

Die Antennen zum Empfang von Meterwellen mit dem CALLISTO Spektrometer zwischen 45 MHz und 160 MHz wurden im ETH Radioobservatorium in Bleien bei Gränichen, Schweiz, installiert und werden wie die anderen Antennen täglich der Sonne automatisch

nachgeführt. Trotz starken, lokalen Störsignalen (UKW-Sender, Pager und Fernsehsender) ergeben sich immer wieder wissenschaftlich wertvolle Spektren. Zur Verringerung der Störanfälligkeit wurden 4-port 90° Hybride montiert, befinden sich aber noch in der Veruchsphase. Daten des CALLISTO Spektrometer fanden bereits Eingang in mehrere wissenschaftliche Publikationen. Das CALLISTO Spektrometer besteht nur aus käuflichen Komponenten aus der Konsumelektronik und ist daher äussererst günstig. Wir haben 6 identische Geräte hergestellt und werden im Rahmen des Internationalen Heliosphärischen Jahres (2007) einige CALLISTOs in einem weltumspannenden Netz auf Stationen in Indien, Japan und USA verteilen. Die Daten werden von unserem Server ähnlich wie die Instrumente in der Schweiz abgerufen, geeicht und optisch dargestellt werden. Sie werden über unser Datenzentrum, zusammen mit den Daten des NASA-Satelliten RHESSI (Reuven Ramaty High Energy Solar Spectroscopic Imager) an der ETH gespeichert (Ch. Monstein, H. Meyer, F. Aebersold).

RHESSI Satellit und Datenzentrum

Die Software des RHESSI Satelliten (Reuven Ramaty High Energy Solar Spectroscopic Imager) wird laufend weiter entwickelt. Die Arbeit konzentrierte sich auf zwei Projekte: abbildende Spektroskopie und die Integration der visibilitätsbasierten Bildrekonstruktion in das öffentlich verbreitete Softwarepaket. Diese Arbeiten wurden zusammen mit Kollegen am NASA Goddard Space Flight Center und dem Space Sciences Laboratory UC Berkeley durchgeführt. Das neue Tool für abbildende Spektroskopie stellt eine Benutzer-freundliche Umgebung her, um Spektren aus Image Cubes zu extrahieren. Der Output des Tools ist direkt mit einem weiteren Programm verbunden, das die Spektren eicht, korrigiert und fittet. Dieses Tool wurde verbessert und getestet. Die neuen Möglichkeiten erlauben, erstmals abbildende Spektroskopie im grösseren Stil durchzuführen. Die Integration der Programme, die auf Visibilität basieren, verlangte neue Algorithmen und Output Formate. Das Projekt verbesserte die Bildrekonstruktion, da sie im Fourier-Raum, in dem die Rohdaten anfallen, durchgeführt wird. Die Programme werden auch wesentlich effizienter und kompakter.

Qualität und Menge der Datenprodukte im HESSI European Data Center (HEDC) wurden stark verbessert. Für jedes solare Ereignis werden RHESSI Bilder, Radiospektren von Phoenix und Callisto bereitgestellt. Quicklooks von abbildender Spektroskopie wurden ebenfalls eingeführt. Neuerdings sind auch kombinierte Lichtkurven von Radio- und Röntgenstrahlung erhältlich. Diese Datenprodukte werden automatisch erstellt. Die Auswahl von geeigneten Ereignissen aus einer grossen Zahl von Daten wäre ohne die Hilfe von HEDC heute fast unmöglich. Die Datenprodukte werden zunehmend auch von auswärtigen Benutzern und zum Teil direkt in Publikationen verwendet (A. Csillaghy und P. Saint-Hilaire, in Zusammenarbeit mit NASA Goddard SFC und Universität von Kalifornien, Berkeley).

ESO "Planet Finder"

Der "ESO Planet Finder" ist ein zukünftiges Instrument für ein VLT 8.2m Teleskop auf Paranal in Chile. Das Ziel dieses Instruments ist der direkte Nachweis von Photonen von der Oberfläche von extra-solar Gasplaneten mit ähnlichen Eigenschaften wie der Planet Jupiter in unserem Sonnensystem. Das Gerät soll aus einer extremen adaptiven Optik mit mehr als 1000 Stелеlementen, einem Stellarkoronagraphen und mehreren Detektorsystemen bestehen. In Form einer Machbarkeitsstudie haben wir für dieses Projekt einen hochpräzisen Polarimeter, basierend auf der ZIMPOL-Technologie, zur Detektion von gestreuter, d.h. polarisierter, Strahlung von Planeten vorgeschlagen.

In diesem Jahr wurden die Resultate von zwei Machbarkeitsstudien von der ESO geprüft und das weitere Vorgehen bestimmt. Erfreulicherweise wurde unsere Studie sehr positiv bewertet und ZIMPOL ist nun Teil der "ESO Planet Finder" Designstudie, die im Jahre 2006 beginnt (H.M. Schmid, D. Gisler, F. Joos, Ch. Thalmann, H.P. Povel, J.O. Stenflo, S. Hagenbuch in Zusammenarbeit mit ESO und dem Planet Finder Konsortium bestehend aus 10 Instituten in Frankreich, Deutschland, Italien, Holland und der Schweiz)

OWL ist das Projekt der ESO für ein zukünftiges 50-100 m Teleskop. H.M. Schmid und

Ch. Thalmann wurden von der ESO eingeladen bei einer Konzeptstudie für EPICS, ein “Planet Finder” Instrument für OWL mitzuwirken. H.M. Schmid leitete dabei die Arbeitsgruppe Polarimetrie, welche die Möglichkeiten und die technischen Anforderungen für einen ZIMPOL-ähnlichen polarimetrischen Beobachtungsmodus untersuchte. Interessanterweise ist die reflektierte Strahlung der Erde recht stark polarisiert, so dass es nicht unmöglich erscheint, dass erdähnliche extra-solare Planeten in Zukunft mit einem Polarimeter an einem OWL Teleskop detektiert werden könnten (H.M. Schmid und F. Joos).

4 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

4.1 Dissertationen

Abgeschlossen:

Fivian, M.: Absolute Positions of Solar X-ray and Gamma-ray Sources. Dissertation, ETH No. 16058, <http://e-collection.ethbib.ethz.ch/show?type=diss&nr=16058> (2005)

Gisler, D.: Instrumentierung für hochpräzise Vektorpolarimetrie in der Astronomie. Dissertation, ETH No. 16110, Aachen, Shaker Verlag (2005)

Haberreiter, M.: Modeling Variations of the Solar UV Spectrum with COSI, Dissertation, ETH No. 16374 (2005)

Knaack, R.: Global Evolution of Magnetic Fields in the Photosphere of the Sun During Cycles 20–23. Dissertation, ETH No. 15891, Göttingen, Cuvillier Verlag (2005)

Saint-Hilaire, P.: Energy release in solar flares. Dissertation, ETH No. 15824, <http://e-collection.ethbib.ethz.ch/show?type=diss&nr=15824> (2005)

Wenzler, T.: Reconstruction of Solar Irradiance Variations in Cycles 21-23 based on Surface Magnetic Fields. Dissertation, ETH No. 16199, Göttingen, Cuvillier Verlag (2005)

5 Veröffentlichungen

5.1 In Zeitschriften und Büchern

Armengaud, E., Sigl, G., Miniati, F.: Ultrahigh Energy Nuclei Propagation in a Structured, Magnetized Universe. *Phys. Rev.* **72** (2005), 43009

Arzner K., Benz A. O.: Temporal Correlation of Hard X-rays and Meter/Decimeter Radio Structures in Solar Flares. *Solar Phys.* **231** (2005), 117–141

Arzner, K., Vlahos, L., Knaepen, B., Denewet, N.: Statistical Properties of Dissipative MHD Accelerators Springer Lecture Notes in Computer Science **3723** (2005), 438–545

Atkinson, J. W., Collett, J. L., Marconi, A., Axon, D. J., Alonso-Herrero, A., Batcheldor, D., Binney, J. J., Capetti, A., Carollo, C. M., Dressel, L., and 11 coauthors: Supermassive black hole mass measurements for NGC 1300 and 2748 based on Hubble Space Telescope emission-line gas kinematics. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **359** (2005), 504

Audard, M., Brown, A., Briggs, K.R., Güdel, M., Telleschi, A., Gizis, J.E.: A Deep Look at the T-Type Brown Dwarf Binary ϵ Indi Bab with Chandra and the Australia Telescope Compact Array. *Astrophys. J.* **625** (2005), L63–L66

Audard, M., Güdel, M., Skinner, S.L., Briggs, K. R., Walter, F. M., Stringfellow, G., Hamilton, R.T., Guinan, E.F.: X-Ray Spectral Variability during an Outburst in V1118 Ori. *Astrophys. J.* **635** (2005), L81–L84

Barnes, J.R., Collier Cameron, A., Donati, J.-F., James, D.J., Marsden, S.C., Petit, P.: The dependence of differential rotation on temperature and rotation. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **357** (2005), L1–L5

- Batcheldor, D., Axon, D., Merritt, D., Hughes, M. A., Marconi, A., Binney, J., Capetti, A., Merrifield, M., Scarlata, C., Sparks, W.: Integral Field Spectroscopy of 23 Spiral Bulges. *Astrophys. J. Suppl. Ser.* **160** (2005), 76–86
- Battaglia, M., Grigis, P., Benz, A.O.: Size dependence of solar X-ray flare properties. *Astron. Astrophys.* **439** (2005), 737–747
- Benz, A. O., Grigis, P. C., Csillaghy, A., Saint-Hilaire, P.: Survey on Solar X-ray Flares and Associated Coherent Radio Emissions. *Solar Phys.* **226** (2005), 121–142
- Benz, A. O., Monstein, C., Meyer, H. R.: CALLISTO - A new concept for solar radio spectrometers. *Solar Phys.* **226** (2005), 143–151
- Benz, A. O., Grigis, P. C., Hungerbühler, V., Meyer, H., Monstein, C., Stuber, B., Zardet, D.: A broadband FFT spectrometer for radio and millimeter astronomy. *Astron. Astrophys.* **442** (2005), 767–773
- Berdugina, S.V.: Starspots: A key to the stellar dynamo. *Living Rev. Solar Phys.* **2** No. 8 (2005), 1–62
- Berdugina, S.V., Braun, P.A., Fluri, D.M., Solanki, S.K.: The molecular Zeeman effect and diagnostics of solar and stellar magnetic fields. III. Theoretical spectral patterns in the Paschen-Back regime. *Astron. Astrophys.* **444** (2005), 947–960
- Berdugina, S.V., Järvinen, S.P.: Spot activity cycles and flip-flops on young solar analogs. *Astron. Nachr.*, **326** (2005), 283–286
- Bianda, M., Benz, A.O., Stenflo, J.O., Küveler G., Ramelli R.: Absence of linear polarization in H-alpha emission of solar flares. *Astron. Astrophys.* (434) (2005), 1183–1189
- Cantalupo, S., Porciani, C., Lilly, S. J., Miniati, F.: Fluorescent Ly α Emission from the High-Redshift Intergalactic Medium. *Astrophys. J.* **634** (2005), 628–661
- Cole, S., Percival, W. J., Peacock, J. A., Norberg, P., Baugh, C. M., Frenk, C. S., Baldry, I., Bland Hawthorn, J., Bridges, T., Cannon, R., Colless, M., Collins, C., Couch, W., Cross, N.J.G., Dalton, G., Eke, V.R., De Propris, R., Drive, S P., Efstathiou, G., Ellis, R. S., Glazebrook, K., Jackson, C., Jenkins, A., Lahav, O., Lewis, I., Lumsden, S., Maddox, S., Madgwick, D., Peterson, B. A., Sutherland, W., Taylor, K. (The 2dFGRS Team): The 2dF Galaxy Redshift Survey: Power-spectrum analysis of the final dataset and cosmological implications. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **362** (2005), 505–534
- Debattista, V. P., Carollo, C. M., Mayer, L., Moore, B.: The Kinematic Signature of Face-On Peanut-shaped Bulges. *Astrophys. J.* **634** (2005), 628–678
- Diemand, J., Zemp, M., Moore, B., Stadel, J., Carollo, M.: Cusps in cold dark matter haloes. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **364** (2005), 665–673
- Dutton, A. A., Courteau, S., de Jong, R., Carignan, C.: Mass Modeling of Disk Galaxies: Degeneracies, Constraints, and Adiabatic Contraction. *Astrophys. J.* **619** (2005), 218–242
- Ferreras, I., Lisker, T., Carollo, C. M., Lilly, S. J., Mobasher, B.: Evolution of field early-type galaxies: The view from GOODS/CDFS. *Astrophys. J.* **635** (2005), 243–259
- Gaztanaga, E., Norberg, P., Baugh, C.M., Croton, D.J.: Statistical Analysis of Galaxy Surveys-II. The 3-point galaxy correlation function measured from the 2dFGRS. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **364** (2005), 620–634
- Grigis, P. C., Benz, A. O.: The spectral evolution of impulsive solar X-ray flares. II. Comparison of observations with models. *Astron. Astrophys.* **434** (2005), 1173–1181
- Grigis, P. C., Benz, A. O.: The Evolution of Reconnection along an Arcade of Magnetic Loops. *Astrophys. J.* **625** (2005), L143–L146
- Güdel, M., Skinner, S.L., Briggs, K.R., Audard, M., Arzner, K., Telleschi, A.: Evidence for an X-Ray Jet in DG Tauri A? *Astrophys. J.* **626** (2005), L53–L56

- Güdel, M., Walter, R. (eds): High-energy spectroscopic astrophysics. Saas-Fee Advanced Course 30. Springer Verlag, 2005.
- Haberreiter, M., Krivova, N. A., Schmutz, W., and Wenzler, T.: Reconstruction of the solar UV irradiance back to 1974. *Adv. Space Res.* **35** (2005), 365–368
- Holzreuter, R., Fluri, D.M., Stenflo, J.O.: Scattering polarization in strong chromospheric lines. I. Explanation of the triplet peak structure. *Astron. Astrophys.* **434** (2005), 713–724
- Hughes, M. A., Axon, D., Atkinson, J., Alonso-Herrero, A., Scarlata, C., Marconi, A., Batchelder, D., Binney, J., Capetti, A., Carollo, C. M., and 9 coauthors: Nuclear Properties of Nearby Spiral Galaxies from Hubble Space Telescope NICMOS Imaging and STIS Spectroscopy. *Astron. J.* **130** (2005), 73
- Hilton, M., Collins, C., De Propriis, R., Baldry, I., Baugh, C. M., Bland-Hawthorn, J., Bridges, T., Cannon, R., Cole, S., Colless, M., Couch, W.J., Dalton, G. B., Driver, S. P., Efstathiou, G., Ellis, R. S., Frenk, C. S., Glazebrook, K., Jackson, C. A., Lahav, O., Lewis, I., Lumsden, S., Maddox, S. J., Madgwick, D., Norberg, P., Peacock, J. A., Peterson, B. A., Sutherland, W., Taylor K. (The 2dFGRS Team): The 2dF Galaxy Redshift Survey: correlation with the ROSAT-ESO Flux Limited X-ray (REFLEX) galaxy cluster survey. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **363** (2005), 661–674
- Järvinen, S.P., Berdyugina, S.V., Strassmeier, K.G: Spots on EK Draconis. Active longitudes and cycles from long-term photometry. *Astron. Astrophys.* **440** (2005), 735–741
- Järvinen, S.P., Berdyugina, S.V., Tuominen, I., Cutispoto, G., Bos, M.: Magnetic activity in the young solar analog AB Dor: Active longitudes and cycles from long-term photometry *Astron. Astrophys.* **432** (2005), 657–664
- Jee, M. J., White, R. L., Ford, H. C., Blakeslee, J. P., Illingworth, G. D., Coe, D. A., Tran, K.-V. H.: Hubble Space Telescope Advanced Camera for Surveys Weak-Lensing and Chandra X-Ray Studies of the High-Redshift Cluster MS 1054-0321. *Astrophys. J.* **634** (2005), 813–832
- Lilly, S., The zCOSMOS Team: The zCOSMOS redshift survey. *Messenger* **121** (2005), 42
- Knaack, R., Stenflo, J.O.: Spherical harmonic decomposition of solar magnetic fields. *Astron. Astrophys.* **438** (2005), 349–363
- Knaack, R., Stenflo, J.O., Berdyugina, S.V.: Evolution and rotation of large-scale photospheric magnetic fields of the Sun during cycles 21–23. Periodicities, north-south asymmetries and r-mode signatures. *Astron. Astrophys.* **438** (2005), 1067–1082
- Kundu, M. R., Trottet, G., Garaimov, V. I., Grigis, P. C., Schmahl, E. J.: RHESSI and radio imaging observations of microflares. *Adv. in Space Res.* **35**, **10** (2005), 1778–1784
- Maier, C., Lilly, S. J., Carollo, C. M., Stockton, A., Brodwin, M.: Near Infrared Spectroscopy of $0.4 < z < 1.0$ Galaxies: Oxygen Abundances, SFRs and Dust. *Astrophys. J.* **634** (2005), 849
- Marsden, S.C., Berdyugina, S.V., Donati, J.-F., Eaton, J.A., Williamson, M.H., Ilyin, I., Fischer, D.A., Muñoz, M., Isaacson, H., Ratner, M.I., Semel, M., Petit, P., Carter, B.D.: A Sun in the spectroscopic binary IM Pegasi, the guide star for the Gravity Probe B mission. *Astrophys. J.* **634** (2005), L173–L176
- Marsden, S. C., Waite, I. A., Carter, B. D., Donati, J.-F.: Doppler imaging and surface differential rotation of young open cluster stars I: HD 307938 (R58) in IC 2602. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **359** (2005), 711–724
- Mastropietro, C., Moore, B., Mayer, L., Debattista, V. P., Piffaretti, R., Stadel, J.: Morphological evolution of discs in clusters. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **364** (2005), 607–619

- Matthews, O.M., Speith, R., Truss, M.R., Wynn, G.A.: The steady-state structure of accretion discs in magnetic fields. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **356** (2005), 66–76
- Mitra-Kraev, U., Harra, L.K., Güdel, M., Audard, M., Branduardi-Raymont, G., Kay, H.R.M., Mewe, R., Raassen, A.J.J., van Driel-Gesztelyi, L.: Relationship between X-ray and ultraviolet emission of flares from dMe stars observed by XMM-Newton. *Astron. Astrophys.* **431** (2005), 679–686
- Mo, H. J., Yang, X., van den Bosch, F. C., Katz, N.: Pre-heating by pre-virialization and its impact on galaxy formation. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **363** (2005), 1155–9305
- Monstein, C.: ETH Zürich entwickelt bahnbrechendes, digitales FFT-Radiospektrometer. *Orion* **328** (2005), 21–22
- Nussbaumer, H.: *Das Weltbild der Astronomie*. Verlag vdf (2005), 288 Seiten
- O’Sullivan, M., Truss, M.R., Walker, C., Wood, K., Matthews, O.M., Whitney, B., Bjorkman, J.E.: Modelling the photopolarimetric variability of AA Tau. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **358** (2005), 632–640
- Petit, P., Donati, J.-F., Aurière, M., Landstreet, J.D., Lignières, F., Marsden, S., Mouillet, D., Paletou, F., Toqué, N., Wade, G.A.: Large-scale magnetic field of the G8 dwarf ξ Bootis A. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **361** (2005), 837–849
- Porciani, C., Madau, P.: The origin of intergalactic metals around Lyman-break galaxies. *Astrophys. J.* **625** (2005), L43–L46
- Ribas, I., Guinan, E.F., Güdel, M., Audard, M.: Evolution of the Solar Activity over Time and Effects on Planetary Atmospheres. I. High-Energy Irradiances (1–1700Å). *Astrophys. J.* **622** (2005), 680–694
- Rüedi, I., Güdel, M., Schmutz, W. (eds): *The Sun, solar analogs and the climate*. Saas-Fee Advanced Course 34. Springer Verlag, 2005.
- Ryabchikova, T., Wade, G.A., Aurière, M., Bagnulo, S., Donati, J.-F., Jeffers, S.V., Johnson, N., Landstreet, J.D., Lignières, F., Lueftinger, T., Marsden, S., Mouillet, D., Paletou, F., Petit, P., Reegen, P., Silvester, J., Strasser, S., Toque, N.: Rotational periods of four roAp stars. *Astron. Astrophys.* **429** (2005), L55–L58
- Saint-Hilaire, P., Benz, A. O.: Thermal and non-thermal energies of solar flares. *Astron. Astrophys.* (435) (2005), 743–752
- Schwendimann, R., Joos, F., De Geest, S., Milisen K.: Are patient falls in the hospital associated with lunar cycles? A retrospective observational study. *BioMed Central, Nursing*, **4** (2005), 5
- Smith, K., Güdel, M., Audard, M.: Flares observed with XMM-Newton and the VLA. *Astron. Astrophys.* **436** (2005), 241–251
- Stäuber, P., Doty, S. D., van Dishoeck, E. F., Benz, A. O.: X-ray Chemistry in the envelopes around young stellar objects. *Astron. Astrophys.* **440** (2005), 949–966
- Stenflo, J.O.: Polarization of the Sun’s continuous spectrum. *Astron. Astrophys.* **429** (2005), 713–730
- Stiavelli, M., Djorgovski, S. G., Pavlovsky, C., Scarlata, C., Stern, D., Mahabal, A., Thompson, D., Dickinson, M., Panagia, N., Meylan, G.: Evidence of Primordial Clustering around the QSO SDSS J1030+0524 at $z=6.28$. *Astrophys. J.* **622** (2005), L1–L4
- Stute, M., Camenzind, M., Schmid, H. M.: Hydrodynamical simulations of the jet in the symbiotic star MWC 560. I. Structure, emission and synthetic absorption line profiles. *Astron. Astrophys.* **429** (2005), 209–223
- Suh, J. A., Audard, M., Güdel, M., Paerels, F.B.S.: An XMM-Newton Study of the Coronae of σ^2 Coronae Borealis. *Astrophys. J.* **630** (2005), 1074–1087

- Tan, J., Blackman, E. G.: *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **362** (2005), 983–994
- Teegarden, B.J., Watanabe, K., Jean, P., Knödseder, J., Lonjou, V., Roques, J.P., Skinner, G.K., von Ballmoos, P., Weidenspointner, G., Bazzano, A., Butt, Y.M., Decourchelle, A., Fabian, A.C., Goldwurm, A., Güdel, M., Hannikainen, D.C., Hartmann, D.H., Hornstrup, A., Lewin, W.H.G., Makishima, K., Malzac, A., Miller, J., Parmar, A.N., Reynolds, S.P., Rothschild, R.E., Schönfelder, V., Tomsick, J.A., Vink, J.: INTEGRAL SPI Limits on Electron-Positron Annihilation Radiation from the Galactic Plane. *Astrophys. J.* **621** (2005), 296–300
- Telleschi, A., Güdel, M., Briggs, K., Audard, M., Ness, J.-U., Skinner, S.L.: Coronal Evolution of the Sun in Time: High-Resolution X-Ray Spectroscopy of Solar Analogs with Different Ages. *Astrophys. J.* **622** (2005), 653–679
- Thuillier, G., Sofia, S., Haberleiter, M.: Past, present and future measurements of the solar diameter. *Adv. Space Res.* **35** (2005), 329–340
- Tran, K.-V., van Dokkum, P., Illingworth, G. D., Kelson, D., Gonzalez, A., Franx, M.: Infall, the Butcher-Oemler Effect, and the Descendants of Blue Cluster Galaxies at $z < 0.6$. *Astrophys. J.* **619** (2005), 134–146
- Usoskin, I.G., Berdyugina, S.V., Poutanen, J.: Preferred sunspot longitudes: non-axisymmetry and differential rotation. *Astron. Astrophys.* **441** (2005), 347–352
- van den Bosch, F. C., Yang, X., Mo, H. J., Norberg, P.: The abundance and radial distribution of satellite galaxies. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **356** (2005), 1233–1248
- van den Bosch, F. C., Weinmann, S. M., Yang, X., Mo, H. J., Li, C., Jing, Y. P.: The phase-space parameters of the brightest halo galaxies. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **361** (2005), 1203–1215
- van den Bosch, F. C., Tormen, G., Giocoli, C.: The mass function and average mass-loss rate of dark matter subhaloes. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **359** (2005), 1029–1040
- Waite, I.A., Carter, B.D., Marsden, S.C., Mengel, M.: High-resolution spectroscopy of some active southern stars. *Publ. Astron. Soc. Australia* **22** (2005), 29–35
- Waskett, T. J., Eales, S. A., Gear, W. K., McCracken, H. J., Lilly, S. J., Brodwin, M.: XMM-Newton surveys of the Canada-France Redshift Survey Fields - III. The environments of X-ray selected active galactic nuclei at $0.4 < z < 0.6$. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **363** (2005), 801
- Weinmann, S. M., Lilly, S. J.: The Number and Observability of Population III Supernovae at High Redshifts. *Astrophys. J.* **624** (2005), 526
- Wenzler, T., Solanki, S.K., Krivova, N.A.: Can surface magnetic fields reproduce solar irradiance variations in cycles 22 and 23? *Astron. Astrophys.* **432** (2005), 1057–1061
- Yang, X., Mo, H. J., van den Bosch, F. C., Jing, Y. P.: A halo-based galaxy group finder: calibration and application to the 2dFGRS. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **356** (2005), 1293–1307
- Yang, X., Mo, H. J., van den Bosch, F. C., Jing, Y. P.: The two-point correlation of galaxy groups: probing the clustering of dark matter haloes. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **357** (2005), 608–618
- Yang, X., Mo, H. J., Jing, Y. P., van den Bosch, F. C.: Galaxy occupation statistics of dark matter haloes: observational results. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **358** (2005), 217–232
- Yang, X., Mo, H.J., van den Bosch, F.C., Weinmann, S.M., Li, C. , Jing, J.P.: *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **362** (2005), 711

5.2 Konferenzbeiträge

- Audard, M., Donisan, J.R., Güdel, M.: A Multiwavelength Study of RZ Cassiopeiae: The XMM-Newton/VLA Campaign. In *13th Cambridge Workshop on Cool Stars, Stellar Systems, and the Sun* F. Favata et al. (ESA) (Eds.) (2005), 407–410
- Audard, M., Glauser, A., Güdel, M., Padgett, D., Fajardo-Acosta, S., Wolf, S., Briggs, K., Morris, P., Rebull, L., Skinner, S., Stapelfeldt, K.: Spitzer IRS Data of the Taurus Molecular Cloud Combined with IRAC/MIPS Photometry and XMM-Newton X-Ray Data. In *Protostars and Planets V* B. Reipurth et al. (Eds.) (2005), 8479
- Audard, M., Skinner, S.L., Smith, K.W., Güdel, M., Pallavicini, R.: High-Energy Processes in Young Stars: Chandra X-Ray Spectroscopy of HDE 283572, RY Tau, and LkCa21. In *13th Cambridge Workshop on Cool Stars, Stellar Systems, and the Sun* F. Favata et al. (ESA) (Eds.) (2005), 411–414
- Aznar Cuadrado, R., Jordan, S., Napiwotzki, R., Schmid, H.M., Solanki, S.K., Mathys, G.: Kilogauss magnetic fields in three DA white dwarfs. In: “14th European Workshop on White Dwarfs”, D. Koester & S. Moehler (eds.), ASP Conf. Ser. **334** (2005), 159–164
- Berdyugina, S.V.: Large-scale magnetic fields on the Sun and cool stars. In *Large-scale structures and their role in solar activity*. (Eds.) K. Sankarasubramanian, M. Penn, A. Pevtsov ASP Conf. Ser. **346** (2005), 159–166
- Briggs, K., Güdel, M., Audard, M., Smith, K.: Attacking the X-Ray Emission Properties of Young Stars with the Sword of Orion. In *13th Cambridge Workshop on Cool Stars, Stellar Systems, and the Sun* F. Favata et al. (ESA) (Eds.) (2005), 461–464
- Cappellari, M., Bacon, R., Bureau, M., Davies, R. L., de Zeeuw, P. T., Emsellem, E., Falcon-Barroso, J., Krajnovic, D., Kuntschner, H., McDermid, R. M., Peletier, R. F., Sarzi, M., van den Bosch, R. C. E., van de Ven, G.: Revisiting the $(V\sigma)-\epsilon$ anisotropy diagram of early-type galaxies using integral-field kinematics. astro-ph/0509470, “Nearly Normal Galaxies in a LCDM Universe”. A conference celebrating the 60th birthdays of George Blumenthal, Sandra Faber and Joel Primack. Santa Cruz, CA, (2005)
- Ferreras, I., Lisker, T., Pasquali, A., Carollo, C. M., Lilly, S. J., Mobasher, B.: GOODS, UDF, and the evolution of early-type galaxies. In: “The fabulous destiny of galaxies: Bridging past and present”, Marseille, June 2005. 5 p.
- Fluri, D.M., Berdyugina, S.V.: Flip-flops as observational signatures of different dynamo modes in the Sun and cool stars. In *Large-scale structures and their role in solar activity*. (Eds.) K. Sankarasubramanian, M. Penn, A. Pevtsov ASP Conf. Ser. **346** (2005), 167–173
- Glauser, A.M., Ménard, F., Pinte, C., Güdel, M., Duchêne, G.: Properties of the Circumstellar Gas and Dust Disk of IRAS 04158+2805. In *Protostars and Planets V* B. Reipurth et al. (Eds.) (2005), 8310
- Grigis, P. C., Buser, D., Benz, A. O.: Time evolution of the spectral index in solar flares. In *Solar Magnetic Phenomena, Proceedings of the 3rd Summerschool and Workshop held at the Solar Observatory Kanzelhöhe, Kärnten, Austria* Hanslmeier A., Veronig A., Messerotti M. (Eds.) (2005), 199–202
- Grosso, N., Briggs, K. R., Güdel, M., Guieu, S., and the XEST Team: X-Ray Emission from the Young Brown Dwarfs of the Taurus Molecular Cloud. In *Protostars and Planets V* B. Reipurth et al. (Eds.) (2005), 8020
- Güdel, M., Skinner, S.L., Telleschi, A., Briggs, K.R., Audard, M., Arzner, K., Smith, K.: Coronal X-Rays from Jet-Driving Young Stellar Objects. In *13th Cambridge Workshop on Cool Stars, Stellar Systems, and the Sun* F. Favata et al. (ESA) (Eds.) (2005), 601–604
- Güdel, M., Telleschi, A., Skinner, S.L., Audard, M., Ness, J.-U.: The Eclipsing Binary CM

- Draconis: A Study with XMM-Newton. In *13th Cambridge Workshop on Cool Stars, Stellar Systems, and the Sun* F. Favata et al. (ESA) (Eds.) (2005), 605–608
- Korhonen, H., Berdyugina, S.V., Tuominen, I.: Surface differential rotation on FK Com. In *The 13th Cambridge Workshop on Cool Stars, Stellar Systems, and the Sun* F. Favata, J. Schmidt (Eds.) ESA SP **560** (2005), 719–722
- Maggio, A., Drake, J.J., Favata, F., Güdel, M.: Splinter Session: What Future for Stellar X-Ray Spectroscopy? In *13th Cambridge Workshop on Cool Stars, Stellar Systems, and the Sun* F. Favata et al. (ESA) (Eds.) (2005), 129–138
- Maggio, A., Drake, J.J., Favata, F., Güdel, M., Jordan, C.: Benchmark Exercises for stellar X-ray Spectroscopy Testing (BEXST). In *X-ray diagnostics of astrophysical plasmas: theory, experiment, and observation* R.K. Smith (Eds.) (2005), 401–404
- Maier, C., Lilly, S.J., Carollo, C.M.: Oxygen Gas Abundances at $0.4 < z < 1.5$: Implications for the Chemical Evolution History of Galaxies. In: “The Fabulous Destiny of Galaxies; Bridging Past and Present”, Marseille, 2005
- Marsden, S.C., Carter, B.D., Donati, J.-F.: Doppler imaging and differential rotation of young open cluster stars. In *The 13th Cambridge Workshop on Cool Stars, Stellar Systems and the Sun* F. Favata, G.A.J. Hussain, B. Battrick (Eds.) ESA SP **560** (2005), 799–802
- Matthews, O.M., Truss, M.R., Wynn, G.A., Speith, R.: Outbursts of WZ Sagittae. In *The astrophysics of cataclysmic variables and related objects* J.-M. Hameury and J.-P. Lasota (Eds.) (2005), 171
- Miniati, F., Sigl, G.: Rencontres de Moriond, Elusive Intergalactic Magnetic Fields and their Impact on UHECRs Propagation Very High Energy Phenomena in the Universe. La Thuile, Italy, March 12-19, 2005
- Nordon, R., Behar, E., Güdel, M.: Flare and Quiescent X-Ray Emission from σ Geminorum. In *13th Cambridge Workshop on Cool Stars, Stellar Systems, and the Sun* F. Favata et al. (ESA) (Eds.) (2005), 845–848
- Schuecker, P., Finguenov, A., Miniati, F., Boehringer, H., Briel, U. G.: Indications for Turbulence in the Coma Galaxy Cluster. Proceedings of the 2005 EPIC XMM-Newton Consortium Meeting, “5 years of Science with XMM-Newton”, Schloss Ringberg, April 11-13 2005
- Skinner, S.L., Briggs, K.R., Güdel, M.: The Unusual X-Ray Spectrum of FU Orionis. In *Protostars and Planets V* B. Reipurth et al. (Eds.) (2005), 8234
- Smith, K., Audard, M., Güdel, M., Skinner, S.L., Pallavicini, R.: Spot the Differences: The X-Ray Spectrum of SU Aur Compared to TW Hya. In *13th Cambridge Workshop on Cool Stars, Stellar Systems, and the Sun* F. Favata et al. (ESA) (Eds.) (2005), 971–974
- Stäuber, P., Benz, A. O., Doty, S.D. van Dishoeck, E. F.: X-ray Chemistry in the envelopes around young stellar objects. The Dusty and Molecular Universe: A Prelude to Herschel and ALMA”, Eds.: A. Wilson. ESA Conference Series **413** (2005), 222–223
- Tan, J.: Clustered Massive Star Formation in Molecular Clouds. astro-ph/0507113 (2005)
- Telleschi, A., Güdel, M., Briggs, K., Arzner, K., Skinner, S., Audard, M.: X-Ray Emission from Accreting, Jet-driving T Tau Stars. In *Protostars and Planets V*. B. Reipurth et al. (Eds.) (2005), 8338
- Telleschi, A., Güdel, M., Briggs, K., Audard, M., Skinner, S.L., Ness, J.-U.: Coronal Evolution of Solar Analogs: A Study with XMM-Newton. In *13th Cambridge Workshop on Cool Stars, Stellar Systems, and the Sun* F. Favata et al. (ESA) (Eds.) (2005), 993–996
- Weinmann, S.M., van den Bosch, F.C., Yang, X., Mo, H.J: astro-ph/0509147 (2005)

6 Sonstiges

Dr. Svetlana V. Berdyugina wurde von der Europäischen Wissenschaftsstiftung mit dem European Young Investigator (EURYI) Preis ausgezeichnet.

Arnold O. Benz

Die Jahrestagung AG 2005 in Köln

Bericht über die Versammlung

Begrüßungsrede und Ansprache des Präsidenten Joachim Krautter

Laudatio auf Gustav Andreas Tammann
zur Verleihung der 34. Karl-Schwarzschild-Medaille

Laudatio auf Philipp Richter
zur Verleihung des Ludwig-Biermann-Förderpreises

Laudatio auf Markus Gifftthaler
Sonderpreis der Astronomischen Gesellschaft im Wettbewerb „Jugend
forscht“

Bericht über die Vergabe des
Hanno und Ruth Roelin-Preises für Wissenschaftspublizistik

Die Jahrestagung AG 2005 in Köln

Bericht über die Versammlung

Auf Einladung des I. Physikalischen Instituts der Universität zu Köln fand die Herbsttagung der Astronomischen Gesellschaft verbunden mit der 79. ordentlichen Mitgliederversammlung der Gesellschaft vom 26. September bis 1. Oktober 2005 in Köln statt. Das Generalthema der wissenschaftlichen Tagung lautete diesmal:

THE MANY FACETS OF THE UNIVERSE - REVELATIONS BY NEW INSTRUMENTS

Im Vorfeld der Tagung fand am Montag, 26. September ein Kolloquium des Arbeitskreises Astronomiegeschichte in der Astronomischen Gesellschaft sowie die Mitgliederversammlung dieses Arbeitskreises statt. Die Jahrestagung der Astronomischen Gesellschaft wurde am Dienstag, 27. September, von Professor Dr. Axel Freimuth, Rektor der Universität zu Köln, feierlich eröffnet. Im Anschluss daran wurde Herrn Professor Dr. Gustav Andreas Tammann, Universität Basel, die Karl-Schwarzschild-Medaille verliehen. Professor Tammann ist der 34. Karl-Schwarzschild-Preisträger der Astronomischen Gesellschaft. In seiner Schwarzschild-Vorlesung berichtete Prof. Tammann unter dem Thema „The Ups and Downs of the Hubble Constant“ über die jahrzehntelangen Bemühungen, den Wert des Hubble-Parameters möglichst genau zu ermitteln. Anschließend wurde Herr Dr. Philipp Richter von der Universität Bonn mit dem Ludwig-Biermann-Preis geehrt. Herr Richter hielt den Biermann-Vortrag über „High-Velocity Clouds and the Local Intergalactic Medium“. Ebenfalls im Rahmen der Eröffnungsveranstaltung wurde erstmals der Hanno und Ruth Roelin-Preis für Wissenschaftspublizistik an Herrn Dr. Thomas Bürke vergeben.

Am Dienstagnachmittag fand der erste Teil der Mitgliederversammlung der AG statt, am Donnerstag der zweite Teil. Dabei wurde Herr Professor Gerhard Hensler aus Wien zum Präsidenten und Herr Professor Ralf-Jürgen Dettmar, Bochum, als Vizepräsident gewählt. Frau Dr. Christiane Helling von der ESA in Noordwijk wurde als Vorstandsmitglied ohne Amt und Herr Professor Hans-Ulrich Keller, Stuttgart, als Pressereferent wiedergewählt (siehe auch Bericht aus der Mitgliederversammlung). Den öffentlichen Abendvortrag hielt Professor Karl Menten vom Max-Planck-Institut für Radioastronomie Bonn am Donnerstag, 29. September, zum Thema „Dem Leben im All auf der Spur“.

Review-Vorträge wurden gehalten von: Kley (Protoplanetary Disks), Herbst (Astrochemistry), Sargent (CARMA), Horneck (Astrobiology), Oloffson (AGB stars).

Highlightvorträge hielten: Günther (Extrasolar Planets), Heitsch (Turbulent Molecular Clouds), Posch (Solid State Astrophysics), Hirschi (Stellar evolution), Roepke (Supernovae Ia).

Hot Topics präsentierten: Brueggen über German LOFAR und Stutzki über SOFIA.

Bodo Baschek hielt aus Anlass des Hundersten Geburtstags von Albrecht Unsoeld, Ehrenmitglied der AG, einen Gedenkvortrag.

Im Anschluss an die Tagung fand am Freitagnachmittag der Workshop „Astronomie-Didaktik“ unter Leitung von Andreas Schulz statt.

An der Jahrestagung nahmen rund 200 Mitglieder und Gäste teil. Die Pressekonferenz am Montag, 26. September, in den Räumen des I. Physikalischen Instituts war leider nur sehr mäßig von den Vertretern der Medien besucht.

Hans-Ulrich Keller Pressereferent der AG, Stuttgart

Begrüßungsrede und Ansprache des Präsidenten der Astronomischen Gesellschaft

Joachim Krautter, bei der Eröffnung der
79. Wissenschaftlichen Jahrestagung AG 2005 in Köln

Dear guests, ladies and gentlemen, dear colleagues,

In the name of Astronomische Gesellschaft I welcome you and I open the autumn meeting of Astronomische Gesellschaft. At this meeting the 79th Ordentliche Mitgliederversammlung of the Astronomische Gesellschaft will take place.

It is a big pleasure for me to welcome all our guests, even if I cannot mention them all: I would like to welcome Prof. Dr. Axel Freimuth, Rektor of the Universität zu Köln and our prize winners, in particular this year's Karl-Schwarzschild medal winner, Prof. Dr. Gustav Andreas Tammann.

We are in a very exciting period of extraordinary scientific discoveries and ongoing research in astrophysics. I want to mention the detection of extrasolar planets and the search for earth-like planets, the search for life outside the earth, the nature of supermassive black holes in the centers of galaxies, the formation of galaxies, the evolution of the very early universe, the search for dark matter in the universe and the efforts to unravel the nature of the dark energy. Tracking the expansion of the universe with supernovae led to the discovery of dark energy which accelerates the universe, and this is certainly one of the great scientific surprises of our time. Theory so far does not account for this mysterious stuff that makes up two thirds of the energy content of the universe and is, therefore, the dominating force in the universe. Ordinary matter can account for only a few percent and even dark matter which holds galaxies together falls far short of what is required to account for the properties of the universe. Either dark energy is something like Einstein's cosmological constant with a ridiculously small value of the energy density or it is something else that is completely unaccounted for in physical theory. I would like to emphasize that astrophysical basic research has provided the grounds for this fundamental challenge of common physical knowledge.

Measurements of the Cosmic Microwave Background, which offers a pristine view of the universe, when it was only 400 000 years old, have led to an astonishing series of discoveries. The uniform brightness of the CMB led to the inflation theory for the origin of the universe. Careful measurements of the very small CMB intensity fluctuations have shown that the spacetime of the universe is not curved - it is flat. And this flatness requires the dark energy just mentioned.

There are many more exciting results - for instance, one of the hot topics at this meeting will be the possible first direct imaging of an extrasolar planet - but I want to express now a few thoughts on the general situation in astronomy.

The general situation in astronomy is very tense. Positive news are that the Federal State and the states in Germany eventually agreed on the programme of excellence of which we hope to get our fair share. However, I want to emphasize that this can only be a first step in order to remain competitive on a world wide level. Efforts have to be increased. A very unfortunate situation has been created by the new "Hochschulrahmengesetz". Due to the 12 years limitation, many good and well educated scientists with a lot of knowledge have to leave the university and research positions. This jeopardizes many long term projects.

Unfortunately, I now have to address again in somewhat more detail the very dramatic and worrying situation of the national space programme. I have done this already in previous years and the Rat Deutscher Sternwarten has addressed this in a memorandum a few months ago. Severe budget cuts have gone on for more than a decade. This was for the first time openly documented by a recent report from the "Bundesministerium für Bildung und Forschung" to the corresponding parliamentary committee. A few examples demonstrate how bad the situation has become: The BMBF support is now significantly lower than that of the Max Planck Society alone. The balance between different funding agencies, which should be kept according to general agreement, is clearly violated. Moreover, political decisions require that money is going more and more to applied research instead of to basic research, and this tendency is enhanced by the DLR which distributes the money. Another example: Until 1990 the contributions to the European Space Agency, and to the national space programme were about equal. Since then the ESA contribution has increased, whereas the national budget has decreased. The ratio is now four to one! In other words, the budget for the national space programme is now only 25 percent of the contribution to ESA. This severely jeopardizes basic research which is fundamental for a modern, science orientated society. In particular, a country like Germany which does not have natural resources and which is at the high end of the salary ladder, has to rely on "brain" resources. Astrophysics is a very important constituent of basic research, the universe is the largest laboratory we have. And one should never forget that astronomy is a science which attracts many young people to natural sciences in general. Politicians have to realize that it is very shortsighted to further cut the support for basic research. Basic research is crucial for German industry. Space basic research has even immediate consequences for the society, for instance the study of solar storms or climate change.

It is generally agreed, of course, that basic research pays back on a medium or long term timescale only. But it definitely pays back! On the other hand, established structures can certainly be destroyed in much shorter times. In the present situation whole research subjects in Germany are endangered of being eliminated, e.g. space plasma physics in Garching and Lindau, gamma-ray astrophysics or the in-situ planetary research in Mainz. To start fresh large national projects like Helios or ROSAT which gave German science and basic research a big push are presently totally out of any discussion. Unfortunately, small projects don't give any major perspectives for basic research. I appeal to the responsible authorities in Germany to increase the support of national space projects.

A few words on the situation in Austria. Here we hope that the government will soon find ways that Austria can join ESO. And in Switzerland we hope that the observatory in Basel can survive on a reasonable basis.

This is the first autumn meeting of Astronomische Gesellschaft that takes place in Cologne, this wonderful city located on Rhine. A spring meeting had taken place in Cologne some 20 years ago. The meeting is organized by the I. Physikalisches Institut which was founded in 1968. The scientific spectrum of the institut in Cologne ranges from the sub-mm regime towards shorter wavelengths, far-, mid- and, recently, near infrared astronomy. At all these regimes the institute is actively involved in state of the art astrophysical research. Scientific topics are molecular clouds, star formation, the Galactic center and extragalactic nuclei. The institute is actively involved within the international astronomical community in a number of instrumentation projects. Due to its excellent and manifold activities the I. Physikalisches Institut in Cologne has gained a very high reputation in the Astronomical Community and the Astronomische Gesellschaft is glad that the institute is organizing our

meeting. I would like to thank all the colleagues from Cologne, in particular Prof. Andreas Eckardt for the preparation and execution of this meeting.

As the subject of this meeting “The many facets of the universe - Revelations by New Instruments “ tells us we have many scientific topics at this meeting. We have review talks ranging from astrobiology to cosmology, we have the highlight talks where young colleagues have the opportunity to talk about their science in front of a big auditory, we have eight splinter meetings and we have the meeting of the working group “ Geschichte der Astronomie” which yesterday had a session “Entwicklung der Astrophysik”. It has always been the intention of Astronomische Gesellschaft to convey astronomy to the public, which I consider to be a very important duty of professional astronomers. Astronomische Gesellschaft has at each of its meetings a public talk which will this time be given by my colleague Prof. Karl Menten from the MPIfR in Bonn. And last, but not least, for the first time a workshop on “Teaching Astronomy” will take place. On Saturday, traditionally a special event for local school teachers will close the meeting.

I wish you all a successful meeting from which you can gain a lot of profit for yourself, good talks with the colleagues and an exciting week here in Cologne. Many thanks for your attention!

**Laudatio zur Verleihung
der 34. Karl-Schwarzschild-Medaille**

Ladies and gentlemen,
dear colleagues,

I feel deeply honored to introduce to you the 34th Karl-Schwarzschild laureat,

Prof. Dr. Dr. h.c. Gustav Andreas Tammann,
Astronomical Institute, Basel, Switzerland

who accepted our invitation to give this year's Karl-Schwarzschild lecture. The first Karl-Schwarzschild lecture was given in 1959. The intention of this lecture is to honor both outstanding and eminent contemporary astrophysicists and the memory of Karl Schwarzschild, the most famous German astrophysicist of the 20th century who died young during the first world war. From 1986 on the laureat has also been honored with a medal showing the portrait of Karl Schwarzschild.

The Karl-Schwarzschild medal 2005 is awarded to Gustav Andreas Tammann for his pioneering work in the field of observational cosmology and his deep insight into fundamental astrophysical processes and cosmic structures.

Gustav Andreas Tammann was born in 1932 in Göttingen as son of the medicine professor Heinrich Tammann and the antiquarian Verena Tammann. Already in young years he moved to Switzerland and finished high school in Basel. He studied astronomy at the universities of Basel, Göttingen and Freiburg and obtained his doctorate, as a pupil of Wilhelm Becker, another Karl-Schwarzschild awardee, in 1961 with observational work on open stellar clusters. The three-colour photometry which was at that time the main scientific topic of the institute in Basel. After two years as full assistant in Basel, Gustav Andreas Tammann moved to the United States, where he took up a research assistant position at the Mount Wilson and Palomar Observatories. Here the collaboration with Allan Sandage started which should turn out to be one of the most fruitful research collaborations in astrophysics. During the following years Gustav Andreas Tammann shared his time between Basel and Switzerland with short interludes in Cambridge in England and Hamburg. In 1977 he became director of the institute in Basel, a position which he held until his retirement in 2002.

The dominating scientific topics of Gustav Andreas Tammann were cosmological distances, cepheids, supernovae and the distribution and velocity fields of galaxies in the universe.

Gustav Andreas Tammann was one of the first extragalactic astronomers in Europe at a time, when European astronomy was dominated by stellar astronomy. He started to work in California, as assistant of Allan Sandage, on observational cosmology. Tammann and Sandage were pursuing very fundamental goals, the improvement of the extragalactic distance scale and the calibration of the Hubble constant. A milestone which was published in 1974 was the distance of M101 which turned out twice as high as previously assumed. One is not surprised that this result was received with some scepticism in the scientific community, until it was eventually confirmed nearly 20 years later by observations with the Hubble Space Telescope. This result had far lasting implications for the whole distance scale: Tammann and Sandage published in 1975 a Hubble constant of $55 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$ which strongly differed from $100 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$, the canonical value at that time. The latter value, which was mainly propagated by Gerard de Vaucouleurs, had the implication that the universe would be only half as big and only half as old as with Tammann and Sandage's Hubble constant, contradictory to the ages of the oldest stellar objects as derived from stellar evolutionary models.

In order to measure the real expansion rate of the universe outside of the local disturbances, new methods had to be found. Gustav Andreas Tammann suggested to use supernovae of type Ia. Since their maximum luminosities are rather uniform and independent of the chemical composition of the mother galaxy they should be excellent standard candles. And, what at that time was a projection into the future, they could be observed over large distances with the Hubble Space telescope. Tammann was indeed able to convince Sandage to use supernovae to measure the Hubble constant. Together they concentrated on SN Ia in galaxies at medium distances whose luminosities were calibrated with cepheids. The resulting mean luminosity of the SN Ia was then applied to SN in galaxies in the free expansion field and resulted in a Hubble constant of about $60 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$. This still differs from the official "NASA" value of the Hubble constant of $72 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$. However, Gustav Andreas Tammann is convinced that the latter value is basing on cepheids whose distances are not well determined due to the uncertainties in the dependence of the period-luminosity relation from the metallicity of the cepheids used for the calibration. Indeed, the most recent studies of Gustav Andreas Tammann indicate again a value around $60 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$. The controversies on the Hubble constant, which were not always carried out on scientific grounds only, were part of Tammann's scientific career over many years. But totally independent of all controversies on the Hubble constant, type Ia supernovae are now the "champions" for determining distances in the universal expansion field. In continuation of Edwin Hubble, Tammann and Sandage have done fundamental work for our understanding of the universe.

Among the many scientific projects of Gustav Andreas Tammann I would like to mention a few others: Together with Sandage he created the Shapley-Ames catalogue which was the primary source for properties of galaxies over many years. He also initiated the 10 Mpc catalogue by Renee Kraan-Korteweg and the catalogue of the Virgo cluster galaxies by Bruno Binggeli.

Prof. Tammann was 25 years director of the Astronomical Institute in Basel. Under his leadership the small institute in Basel became one of the leading centers for cosmology in Europe. As more surprising came, after Tammann's retirement, the recent decision of Basel authorities to close down the institute. This came totally out of the blue! The importance of the institute in Basel is best demonstrated by the world wide support the institute received. As we recently heard the institute will survive on a somewhat smaller base, and this is certainly also due to the fact that it is also very well known and respected among the population in the local Basel region, far beyond the borders of the university. And this is mainly due to Prof. Tammann's untiring work in Public Outreach. His many public talks were always highlights in Basel and, I also would like to mention this, visits

of the institute by the public were not only guided by students - as is the case at most institutions - but Prof. Tammann took over his share too.

A laudatio of Gustav Andreas Tammann couldn't be complete without mentioning his untiring efforts for European astronomy at large. ESO was his second scientific home, over many years he had an office in Geneva and later in Garching. He was one of the driving forces for Switzerland to join ESO and over a decade he was the Swiss representative at ESO Council. Prof. Tammann held many offices in committees and societies, in many cases as chairman. From 1981 to 1984 he was president of Astronomische Gesellschaft, and I am very proud to be one of his followers.

Many honors and honorary degrees from Societies, Institutions and Associations all over the world have been awarded to Gustav Andreas Tammann. He is a member of five academies of science, and recently he received two distinguished awards, the Tomalla prize and the Einstein prize of the the Albert Einstein Society.

But Gustav Andreas Tammann is not only an outstanding scientist, he also could combine professional and private life. His family and his wife are of utmost importance for him. And I have to mention that Gustav Andreas Tammann, who is a very modest person, is well known for his always extremely friendly and communicative behaviour. Please allow me a few personal words. I met him first when I was a student and he already a famous person. But not for a single second he let me feel that he was something better. Later I met him on many occasions, at ESO, at meetings and for several years in the ESO Council. It was always a pleasure for me to meet Gustav Andreas Tammann and to talk to him.

Gustav Andreas Tammann is one of the outstanding astrophysicists of the last 50 years. Without him cosmology wouldn't be on the same level as it is now. Dear Prof. Tammann I have now the great honour and pleasure to present the 34th Karl-Schwarzschild-Medal of the Astronomische Gesellschaft to an eminent and outstanding leader in astrophysics.

I would now like to ask Prof. Tammann to give the 34th Karl-Schwarzschild lecture with the title

The Ups and Downs of the Hubble Constant

**Laudatio zur Verleihung
des Ludwig-Biermann-Förderpreises 2005**

Ladies and gentlemen,
dear colleagues,

According to the statutes of the Astronomische Gesellschaft the Ludwig-Biermann-Förderpreis is an award given to an outstanding young astronomer younger than 35 years. The amount of 2500.- Euro connected with the award should the award winner allow to travel to an institute of his or her choice. Among several suggestions which were all very good the Council of the Astronomische Gesellschaft has, with the help of two external reviews, chosen

Dr. Philipp Richter

from the Institut für Astrophysik und extraterrestrische Forschung der Universität Bonn

as the winner of the Ludwig-Biermann-Förderpreis 2005.

Philipp Richter was born in 1972 in Marburg an der Lahn. He studied physics at the universities of Marburg and Bonn and got his diploma degree in physics at Bonn University. There he also got in 1999 his doctorate with a thesis **FUV Spectroscopy of interstellar H₂ towards the Magellanic Clouds** He then spent three years as Research Assistant at the University of Madison in Wisconsin where he worked in the group of Blair Savage followed by one year as visiting astronomer at the Osservatorio Astrofisico di Arcetri in Florence in Italy. Since September 2003 he works at the Institut für Astrophysik und extraterrestrische Forschung in Bonn, where he became leader of a Emmy-Noether research group (which is the DFG excellene programme for young scientists) in February 2004.

Philipp Richter has done impressive work on the analysis of the interstellar medium as well as on the intergalactic medium at low and high redshifts by way of quasar absorption spectroscopy. His research is concentrated on several aspects: the first one is the detailed analysis of the gaseous halo of the Milky Way. He studied the distribution, the chemical abundances and the physical properties of the high-velocity clouds in the Galactic halo. Current projects include studies of the hot Galactic corona and its connection to the intergalactic medium of the Local Group. A second main subject is the analysis of intergalactic absorption line systems at low redshift. Here, he studies the relations between individual, highly-ionized absorbers and nearby galaxies and galaxy groups and their gaseous environment. The most important goal is to provide a quantitative estimate of the highly-ionized

intergalactic absorbers in the low-redshift universe. Dr. Richter's third main research subject concerns the properties of damped Ly α systems at high redshift. Goal is to study the chemical enrichment of the Universe by the first generation of stars and to learn about the formation and evolution of galaxies in an early epoch of the Universe.

During his still short scientific career, Philipp Richter published already a large number of papers in refereed journals. Of those papers which are collaborations with other colleagues, Dr. Richter is in most cases the leading principle author. His papers and his work are worldwide recognized by the international community and his work has a large impact. This is probably best testified by the impressive number of citations of several of Dr. Richter's papers. It is also demonstrated by his collaborations with the leading groups in the field and by the number of invited talks he gave, by his appointment as leader of an Emmy-Noether research group and by his ability to raise a lot of soft-money for his research from various funding agencies.

Beside his professional scientific abilities, Philipp Richter is also a very good musician. He plays the violin and viola, plays in a number of orchestras and chamber ensembles, in part as concert master, and he got an award from "Jugend musiziert" (youth makes music) for his viola playing.

The Astronomische Gesellschaft is proud to award the Ludwig-Biermann-Förderpreis to Dr. Philipp Richter. We wish him success and all the best for his further scientific career.

I would now like to ask Dr. Richter to give his lecture on

High-velocity clouds and the local intergalactic medium .

Laudatio auf Markus Gifthaler
Sonderpreis der Astronomischen Gesellschaft im Wettbewerb
„Jugend forscht“

Ladies and gentlemen,
dear colleagues

The competition '**Jugend forscht**', which is held annually in Germany, is a very important event which allows to find scientific talents at a young age. Due to its importance for the scientific rising generation Astronomische Gesellschaft has awarded a special prize for the winner of the astronomical section. In addition, the German-wide winner will be awarded a diploma at the annual meeting of Astronomische Gesellschaft. Winner of 'this year's prize' is the 17-year-old Markus Gifthaler from Vilsbiburg in Bavaria where he attends high school. Markus Gifthaler has built a grating spectrograph with a resolution of about 6000. For this he carefully studied available spectrograph designs and decided in the end to use the Littrow design. With a reflection grating of 1200 lines/mm he was able to build a very efficient but also, of course very important for a pupil, cheap spectrograph which fulfills highest quality requirements. With this spectrograph he was able to measure radial velocity variations of several double stars. I quote from the laudatio of the 'Jugend forscht' selection committee:

“Die Jury war beeindruckt, mit welcher Zielstrebigkeit, Klarheit und handwerklichem Geschick Markus Gifthaler sein Ziel angegangen ist.” We are impressed too and we congratulate Markus Gifthaler and hope that this will be the beginning of a scientific career in astronomy or another natural science.

Der Hanno und Ruth Roelin-Preis für Wissenschaftspublizistik

Auf der Jahrestagung 2005 der Astronomischen Gesellschaft in Köln wurde der neu gestiftete Preis erstmals vergeben. Erster Preisträger ist Thomas Bührke. Herr und Frau Roelin aus Essen hatten sich bereits jahrelang um eine angemessene

Realisierung ihres Stiftungsgedankens bemüht, als der Zufall sie mit dem Unterzeichneten in Verbindung brachte. Weil sie der Arbeit der Astronomen und Kosmologen und deren Ergebnissen einen hohen kulturellen Wert beimessen, wollten sie - ohne große Kapitalisten zu sein - einen ansehnlichen Preis stiften, um Wissenschaftler oder Wissenschaftspublizisten auszuzeichnen, die neue Erkenntnisse aus der Astronomie, Weltraumforschung und Kosmologie einer breiteren Öffentlichkeit besonders erfolgreich vermittelt haben. Es sollten auch in didaktisch-pädagogischer Absicht verfasste Darstellungen ausgezeichnet, und Publikationen aller Art (Druck, Rundfunk, Fernsehen, Internet...) zum Wettbewerb zugelassen werden.

Dieser für die astronomische Community so ehrenvolle Stiftungsgedanke durfte nicht den gängigen wirtschaftlichen Kriterien zum Opfer fallen. Dazu war es erforderlich, die kongeniale Mitarbeit mehrerer Stellen zu gewinnen. Die schließlich gefundene Lösung beinhaltet die kostenfreie Verwaltung des Stiftungskapitals durch die Max-Planck-Gesellschaft. Der Preis wird vom Max-Planck-Institut für Astronomie, Heidelberg vergeben, dazu wird jeweils eine Jury einberufen, die teils aus Wissenschaftlern, teils aus Wissenschaftspublizisten zusammengesetzt ist. Die Preisverleihung geschieht auf der Jahrestagung der Astronomischen Gesellschaft, die damit dem Preis die nötige Publikumswirksamkeit verschafft. Die bei der Arbeit der Jury entstehenden Unkosten trägt der Verlag Spektrum der Wissenschaft. Auf diese Weise konnte für die erste Preisverleihung im Jahr 2005 ein Preisgeld von 3000 Euro bereitgestellt werden. Der Preis soll etwa alle zwei Jahre vergeben werden.

Der erste Preisträger

Auf die Ausschreibung des Preises Anfang des Jahres 2005 hin trafen mehr als zwanzig Bewerbungen ein. Die Jury einigte sich darauf, den ersten Hanno und Ruth Roelin-Preis für Wissenschaftspublizistik an Thomas Bührke zu vergeben. Bührke (48) wurde nach Abschluss seines Studiums der Physik, Promotion in Astronomie, sowie weiteren Jahren der aktiven astronomischen Forschung Redakteur bei den *Physikalischen Blättern*. Seit 1990 ist er Redakteur der Zeitschrift *Physik in unserer Zeit*. Schwerpunkt seiner Arbeit ist aber die Darstellung astronomischer Themen als freier Journalist und Buchautor.

Für den Hanno und Ruth Roelin-Preis 2005 hatte sich Thomas Bührke einerseits mit seinem Buch *Albert Einstein*, andererseits mit seinen umfassenden Darstellungen aktueller astronomischer Themen aus den Jahren 2004/2005 in der *Süddeutschen Zeitung*, der *Welt*, der *Berliner Zeitung*, sowie den Zeitschriften *Spektrum der Wissenschaft* und *Bild der Wissenschaft* beworben.

Zu *Albert Einstein* (dtv portrait, München 2004; 3. Aufl.) äußerte sich SuW bereits so: „Das Buch ist eine lebendige Biographie, in der Bührke es mit großem Geschick versteht, Einsteins Leben, sein wissenschaftliches Denken und die turbulenten Umstände seiner Zeit miteinander in Bezug zu setzen. Einsteins Entdeckungen werden anschaulich geschildert

und in den Kontext der zeitgenössischen Physik gestellt. Die astronomischen Bezüge, insbesondere in der Kosmologie, kommen ausführlich zur Geltung. Dabei bleibt $E = mc^2$ die einzige Formel im ganzen Buch - und auch sie wird anschaulich erklärt!“ (SuW 4/2004, S. 96). Diese Meinung teilte die Jury uneingeschränkt.

Thomas Bührkes Berichterstattung in überregionalen Tageszeitungen und Zeitschriften überzeugte die Jury mit dem breiten Spektrum der behandelten Themen aus Astronomie und Weltraumforschung und mit der sorgfältigen Erläuterung komplexer Zusammenhänge und Hintergründe. Dabei behält Bührke den Unterhaltungswert seiner Texte sehr wohl im Auge.

Die Jury kam zum Ergebnis, dass sowohl Bührkes eingereichte aktuelle Arbeiten, als auch sein langjähriges Wirken dem Stiftungsgedanken bestens entsprechen. Die astronomische Community kann den Stiftern und dem Preisträger gleichermaßen dankbar sein!

Die zweite Runde des Hanno und Ruth Roelin-Preises für Wissenschaftspublizistik wird Anfang 2007 eingeläutet. Die bei der ersten Runde bereits lebhaft und qualitätsvolle Beteiligung verspricht dem Preis eine erfolgreiche Zukunft.

Jakob Staude



Abb.: Auf der Jahrestagung 2005 der Astronomischen Gesellschaft in Köln. Von links nach rechts: die Stifter Frau Ruth und Herr Hanno Roelin, Joachim Krautter (Präsident der AG), Jakob Staude und Thomas Bührke, der erste Preisträger. (Bild: Tobias Roelin)

Mitteilungen des Vorstandes

Protokoll der 79. Ordentlichen Mitgliederversammlung

Mitgliedschaft

Kassenbericht vom 01.09.2004 bis 31.08.2005

Protokoll der 79. Ordentlichen Mitgliederversammlung

Die Gesellschaft hat ihre 79. Ordentliche Mitgliederversammlung während der Internationalen Wissenschaftlichen Jahrestagung AG 2004 in Köln am 27. und 29. September 2005 im Hörsaal 1 des I. Physikalischen Instituts der Universität zu Köln abgehalten.

Erster Teil

(27. 09. 2005, 16.30 bis 18.00 Uhr)

Der Präsident Joachim Krautter begrüßte die anwesenden Mitglieder und eröffnete den ersten Teil der Versammlung.

Er stellte fest, dass seitens der Mitglieder keine Änderungsvorschläge, Ergänzungen bzw. Anträge zur vorläufigen, mit der Einladung versandten Tagesordnung eingebracht wurden. Er stellte den Antrag, als weiteren Tagesordnungspunkt den Bericht des Vorsitzenden der AG-Kommission Astronomie/Astrophysik in Unterricht und Lehre (AAUL) in die Tagesordnung aufzunehmen. Sie umfaßt nach der Annahme dieses Antrags durch die Versammlung daher die folgenden Punkte:

Für Teil 1:

1. Berichte des Vorstandes
2. Bericht der Kassenprüfer
3. Entlastung des Vorstandes
4. Höhe des Mitgliedsbeitrages
5. Bericht des Vorsitzenden der Kommission AAUL
6. a) Vorbereitung der Neuwahlen zum Vorstand

Für Teil 2:

6. b) Neuwahlen zum Vorstand
7. Verschiedenes

Der Präsident nahm die traurige Verpflichtung wahr, an das seit der Versammlung des vergangenen Jahres verstorbene Mitglied und früheren Vorsitzenden der Gesellschaft, Herrn Wolfgang Priester, zu erinnern.

TOP 1: Berichte des Vorstandes

Bericht des Präsidenten

Die Vorbereitung und Durchführung der Jahrestagung der AG in Köln standen im Mittelpunkt der Arbeit des Vorstandes. Der Präsident dankte auch an dieser Stelle den an der Organisation beteiligten, insbesondere Herrn Eckart Er bedauerte, dass die Teilnehmerzahl an der Tagung in Köln hinter den Erwartungen zurück geblieben sei, insbesondere sei die geringe Präsenz von Institutsdirektoren zu beklagen. Der Vorstand werde alles daran setzen, dass die Tagungen in Zukunft für einen größeren Kreis attraktiver werden.

Weiterhin widmete sich der Vorstand im abgelaufenen Jahr der Mitgliederbefragung (s. Bericht des Rendanten). Die Einrichtung von Vertrauensleuten der AG an den Instituten ist abgeschlossen. Der Präsident teilte weiter mit, dass der Conseil der Société Française d'Astronomie et d'Astrophysique (SF2A) an einer Zusammenarbeit mit der AG interessiert sei. Eine gemeinsame Frühjahrstagung ist in Diskussion.

Bericht des Schriftführers

1. Protokolle

Entsprechend § 14 (1) der Satzungen der AG hat der Schriftführer die seit der 78. Ordentlichen Mitgliederversammlung in Prag stattgefundenen Vorstandssitzungen vom 2. 11. 2004 in Heidelberg, vom 23. und 24. 01. 2005 in Köln sowie vom 02. 05. 2005 in Stuttgart ausführlich protokolliert.

Das Protokoll der 78. Ordentlichen Mitgliederversammlung in Prag ist in Mitteilungen der Astronomischen Gesellschaft **88** (2005), 864–869 abgedruckt.

2. Publikationen

Entsprechend § 14 (2) der Satzungen der AG hat der Schriftführer die folgenden Publikationen der Gesellschaft herausgegeben:

a) Reviews in Modern Astronomy **18** (2004) (X + 259 Seiten, 115 Abbildungen) mit dem Untertitel „From Cosmological Structures to the Milky Way“ enthält 12 Plenarvorträge der Internationalen Wissenschaftlichen Jahrestagung AG 2004 in Prag. Der Band wurde von WILEY-VCH verlegt, hat die ISBN 3-527-40608-5 und ist für Nicht-AG-Mitglieder nur über den Buchhandel zu beziehen.

b) Mitteilungen der Astronomischen Gesellschaft **88** (2005) (873 Seiten, Auflage 1150 Exemplare, Auslieferung September 2005) enthält die Jahresberichte von 41 astronomischen Institutionen Deutschlands, Österreichs und der deutschsprachigen Schweiz sowie die Berichte des Rates Deutscher Sternwarten, der Österreichischen Gesellschaft für Astronomie und Astrophysik und des Arbeitskreises Astronomiegeschichte in der AG.

Außerdem sind enthalten Berichte, Ansprachen und Laudationes der Tagung AG 2004 in Prag, sowie Mitteilungen des Vorstandes mit dem Protokoll der 78. Ordentlichen Mitgliederversammlung, der Übersicht über die Entwicklung des Mitgliederstandes und mit dem Kassenbericht zum 31. 08. 2004.

Die Jahresberichte werden in deutscher Sprache herausgegeben.

c) Astronomische Nachrichten **326** (2005), No. 7 (194 Seiten, 84 Abbildungen) enthält 228 Kurzfassungen von Beiträgen zur Tagung AG 2005 in Köln: 177 zu Splintertreffen, 12 zum Kolloquium Astronomiegeschichte und 39 zu Posterinhalten.

3. Sonstige Aktivitäten des Schriftführers

Seit August 1995 ist die AG im *Internet* (<http://www.astronomische-gesellschaft.org>) präsent. Derzeit werden etwa 650 Seiten betreut. Auch die PostScript-Files der Jahresberichte 2004 der Institute wurden über das Netz zugänglich gemacht.

Das *Jobregister* mit den Ausschreibungstexten freier Stellen wurde im vergangenen Jahr ausgiebig genutzt. Der Schriftführer stellte fest, dass die Internetseiten attraktiver gestaltet werden sollten. Er ist aber zeitlich nicht in der Lage, dies durchzuführen.

Rundbriefe: Wie in den vergangenen Jahren sind zwei Rundbriefe (2/2004 und 1/2005) mit aktuellen Informationen und geschäftlichen Mitteilungen im Berichtszeitraum an die Mitglieder verschickt worden; die Rundbriefe sind über die AG-Homepage im Internet abzurufen.

Aus der Versammlung wird der Vorschlag gemacht, beim Schriftführer eingehende Stellenangebote über einen neu zu errichtenden Email-Verteiler Interessenten zugänglich zu machen. Der Schriftführer begrüßt diesen Vorschlag, und Herr Spurzem erklärt sich bereit, die Einrichtung des Verteilers zu unterstützen.

Bericht des Rendanten

1. Mitgliederentwicklung

Der Rendant gab den Bericht über den Mitgliederstand nach der Datei, die er pflegt, über Neumitglieder, bisher vorliegende Kündigungen zum 31. 12. 2005 und über Todesfälle. Er bat, ihm entsprechende Änderungen mitzuteilen. Der Bericht ist weiter unten mit dem Stand vom 31. 12. 2005 abgedruckt.

2. Kassenbericht

Der Rendant legte die Finanzen der AG für das vergangene Geschäftsjahr 2003/2004 (01. 09. 2003 bis 31. 08. 2004) dar; der Kassenbericht ist weiter unten abgedruckt. Er gab Erläuterungen zu den einzelnen Posten, zur Vermögensaufstellung und zu Möglichkeiten der Kostensenkung.

3. Mitgliederbefragung 2005

Der Rendant berichtete über die Mitgliederbefragung 2005. Mit dem Rundbrief 1/2005 wurde allen Mitgliedern ein Fragebogen zu den Aufgaben und der Arbeit der Gesellschaft zugesandt. Bis zum Beginn der Kölner Tagung waren 67 ausgefüllte Fragebogen beim Rendanten eingegangen. Der Rendant stellte Statistiken zu den Ergebnissen der Befragung vor. In Anbetracht der Tatsache, dass weniger als 10% der Mitglieder geantwortet hatten, wurden die Ergebnisse als nicht repräsentativ angesehen. Auf der Tagung werden nochmals Fragebogen verteilt. Der Rendant forderte die Mitglieder eindringlich auf, die Fragebogen auszufüllen und an ihn zu schicken.

Der Rendant schlug der Versammlung vor, den Mitgliedsbeitrag für das Jahr 2006 unverändert zu lassen.

Bericht des Pressereferenten

Der Pressereferent dankte zunächst allen Instituten, die durch Mitarbeit seine Arbeit unterstützt hatten. Er berichtete über die Pressekonferenz vom Vortag, an der bedauerlicherweise nur 2 Vertreter der Presse teilgenommen haben.

TOP 2: Bericht der Kassenprüfer

Im Beisein des Rendanten und seiner Assistentin Daniela Jaschke ist die Kasse der AG durch die Kassenprüfer Thomas Langbein und Jochen Heidt am 26. September 2005 geprüft worden.

Herr Langbein erstattete den Bericht: Es wurden sämtliche Abgänge und stichprobenweise die Zugänge aller Konten anhand der Buchungen und Belege kontrolliert und keine wesentlichen Unstimmigkeiten festgestellt.

Zusammenfassung des Berichts:

Insgesamt konnten alle Belege und Kontobewegungen durch eine effiziente Buchführung sehr zügig verglichen werden, so daß sich die Korrektheit selbst komplizierter Vorgänge rasch feststellen ließ. Es gibt somit nichts an der Kassenführung zu beanstanden. Es sei noch einmal darauf hingewiesen, daß einige Mitglieder den Wechsel ihrer Bankverbindungen nicht rechtzeitig mitgeteilt haben und dies zu einer unnötigen Belastung des AG-Haushaltes durch Bank- und Portogebühren führte.

gez. Thomas Langbein, Jochen Heidt

TOP 3: Entlastung des Vorstandes

Für die Kassenprüfer beantragte Herr Langbein, der den Bericht verlesen hat, die Entlastung des Vorstandes. Der Antrag wurde bei Stimmenthaltung der anwesenden sechs Vorstandsmitglieder ohne Gegenstimme per Handzeichen angenommen.

TOP 4: Höhe des Mitgliedsbeitrages

Der Rendant hat der Versammlung empfohlen, die Beitragshöhe unverändert zu lassen. Dieser Vorschlag des Rendanten wurde ohne Gegenstimmen bei einer Enthaltungen angenommen (Handzeichen).

Es gelten demnach weiterhin die folgenden Beitragssätze:

Regel-Mitgliedsbeitrag	65,00 €,
ermäßigter Beitrag für	
DPG/DGG/EAS-Mitglieder	50,00 €,
Pensionäre/Rentner	40,00 €,
Studenten/Geringverdiener	25,00 €.

Die Beitragsermäßigung für Pensionäre / Rentner wie auch die Ermäßigung für Studenten / Geringverdiener ist als Ausnahme gedacht und wird nur auf Antrag gewährt.

TOP 5: Bericht des Vorsitzenden der Kommission AAUL

Herr Andreas Schulz gab als Vorsitzender der Kommission einen Bericht über die Arbeiten des vergangenen Jahres. Die Internetseite der Kommission hat sich ausgeweitet, u.a. zum Thema Lehrerfortbildung. Als neuer Service soll eine Liste aktiver Wissenschaftler erstellt werden, die sich für Didaktik interessieren. Die Liste von Projekten und Materialien für den Schulunterricht hat sich erfreulich entwickelt. Die Schulkommission war auf der DPG-Tagung in Berlin im Frühjahr 2005 mit einem Infostand vertreten. Herr Geffert soll Arbeitskreis-Koordinator für Astronomie im Fachverband Didaktik der Physik der DPG werden. Im Rahmen dieser Tagung finden auf der Lehrerfortbildung 6 Vorträge statt, und der Workshop „Didaktik für Astronomie“ ist voll belegt. Herr Schulz berichtete weiter, dass sich ein Arbeitskreis „Didaktik der Astronomie“ gegründet habe.

Der Präsident dankte Herrn Schulz als Vorsitzendem und allen Kommissionsmitgliedern für ihre Arbeit.

TOP 6 a: Vorbereitung der Neuwahlen zum Vorstand

Der Vorschlag des Vorstandes, Herrn Wilhelm Kegel, Berlin, als Wahlleiter zu benennen, wurde von der Versammlung per Akklamation bei einer Enthaltung angenommen.

Der Wahlleiter teilte mit, dass die Amtszeit des Präsidenten, Joachim Krautter, abgelaufen ist. Herr Krautter kann nicht wiedergewählt werden. Satzungsgemäß ist ebenso die Amtszeit von Herrn Keller als Pressereferent, sowie von Frau Helling als Vorstandsmitglied ohne Amt abgelaufen. Beide können allerdings wiedergewählt werden. Der Vorstand hat den bisherigen Vizepräsidenten, Herrn Gerhard Hensler, Wien, zur Wahl als Präsident vorgeschlagen. Zur Wahl als neuen Vizepräsidenten schlägt der Vorstand Herrn Ralf-Jürgen Dettmar, Bochum, vor. Des weiteren schlägt der Vorstand die bisherigen Vorstandsmitglieder Keller und Helling zur Wiederwahl in ihren jeweiligen Ämtern vor.

Der Wahlleiter teilte mit, dass bisher über den Vorschlag des Vorstandes hinaus keine weiteren Kandidaten vorgeschlagen worden seien. Bis zur endgültigen Schließung der Wahlliste am Mittwoch (28. 09. 2005, 24.00 Uhr) sei dies aber noch möglich.

Zweiter Teil

(29. 09. 2004, 17.15 bis 19.00 Uhr)

In Vertretung des Rendanten teilt der Schriftführer mit, dass der Vorstand seit dem ersten Teil der Mitgliederversammlung 3 neue Mitglieder aufgenommen habe. Danach wird in der Tagesordnung fortgefahren.

TOP 6 b: Neuwahlen zum Vorstand

Zu diesem Punkt übernahm Herr Kegel als Wahlleiter den Vorsitz der Versammlung.

a) *Endgültige Wahlliste*

Herr Kegel teilte der Versammlung zunächst mit, dass aus dem Kreis der Mitglieder keine weiteren Kandidaten vorgeschlagen worden seien. Die Wahlliste war damit abgeschlossen. Herr Kegel bat Herrn Dettmar als neuen Kandidaten, sich der Versammlung kurz vorzustellen. Herr Dettmar stellte sich vor, und gab einen Überblick über die Ziele seiner Arbeit im Vorstand der Gesellschaft. Er stellte die Förderung der wissenschaftlichen Arbeit der AG in den Vordergrund mit dem Hauptziel, die Attraktivität und die wissenschaftliche Qualität der Tagungen der Gesellschaft weiter zu steigern.

b) *Wahlakt*

Wahl des Präsidenten und des Vizepräsidenten

Kandidat für das Amt des	Präsidenten Gerhard Hensler	Vizepräsidenten Ralf-Jürgen Dettmar
Anwesende Mitglieder:	37	39
Abgegebene Stimmen:	37	39
davon gültig:	37	39
Ja-Stimmen:	35	36
Nein-Stimmen:	0	0
Enthaltungen:	2	3

Wahl des Pressereferenten und eines Vorstandsmitglieds ohne Amt.

Kandidat für das Amt des	Pressereferenten Hans-Ulrich Keller	Vorstandsmitglieds ohne Amt Christiane Helling
Anwesende Mitglieder:	41	41
Abgegebene Stimmen:	41	41
davon gültig:	41	41
Ja-Stimmen:	34	35
Nein-Stimmen:	0	1
Enthaltungen:	7	5

Alle Kandidaten haben die absolute Stimmenmehrheit der anwesenden wahlberechtigten Mitglieder auf sich vereinigt und sind damit nach § 18 der Satzungen gewählt. Sie wurden gefragt, ob sie die Wahl annähmen. Alle Gewählten bestätigten nacheinander die Annahme der Wahl und sprachen der Versammlung ihren Dank für das erwiesene Vertrauen aus.

Nach diesen Wahlen bilden die folgenden Mitglieder den Vorstand:

- Prof. Dr. Gerhard Hensler, Wien (Präsident)
- Prof. Dr. Ralf-Jürgen Dettmar, Bochum (Vizepräsident)
- Dr. Josef Gochermann, Dülmen-Merfeld (Rendant)
- Dr. Siegfried Röser, Heidelberg (Schriftführer)
- Prof. Dr. Hans-Ulrich Keller, Stuttgart (Pressereferent)
- Prof. Dr. Ronald Weinberger, Innsbruck
- Dr. Christiane Helling, Noordwijk

Herr Kegel gab nach Ende des Wahlvorgangs den Vorsitz der Versammlung ab, und der neugewählte Präsident, Gerhard Hensler, übernimmt den Vorsitz. Nach dem Dank für seine Wahl richtete der neue Präsident eine kurze Ansprache an die Versammlung. Er kündig-

te unter anderem an, dass er möglichst basisnah arbeiten möchte, und die Tagungen im Sinne der Mitglieder durchführen möchte. Danach richtete er Dankesworte an den ausgeschiedenen Präsidenten, Joachim Krautter. Joachim Krautter habe sich um die Gesellschaft verdient gemacht. Er habe eigene Ideen eingebracht und neue Wege angestoßen. Die Gesellschaft sei ihm zu großem Dank verpflichtet. Als Dank für die geleistete Arbeit und als Erinnerung an seine Zeit im Vorstand überreichte der neue Präsident dem scheidenden Präsidenten ein Geschenk des Vorstands. Die Versammlung dankte Joachim Krautter für seine Arbeit mit langem Applaus. Joachim Krautter dankte der Versammlung und dem Vorstand für die herzlichen Dankesbeweise. Er betonte, dass ihm die Arbeit für die Gesellschaft Spaß gemacht habe, auch wenn es in seiner Amtszeit manchmal etwas schwierigere Zeiten gegeben habe.

TOP 7: Verschiedenes

- Unter dem Punkt Verschiedenes teilt der Präsident mit, dass es im Jahre 2006 im September wegen der zeitlichen Nähe zur IAU-Generalversammlung in Prag keine Herbsttagung geben werde. Das Jahr 2006 wolle der Vorstand verstärkt zur Entwicklung einer Strategie zur Zukunft der Gesellschaft nutzen. Er forderte nochmals dazu auf, die Mitgliederfragebogen zurückzugeben, damit sich der Vorstand ein Bild von den Vorstellungen der Mitglieder machen kann. Über die Vertrauensleute soll in den Instituten die Beteiligung an den Aufgaben der AG, speziell der Besuch der Herbsttagungen intensiviert werden.
- Der Präsident teilte weiter mit, dass im Jahr 2006 keine Mitgliederversammlung stattfinden werde. Dies sei durch die Satzung gedeckt. Die Versammlung diskutierte die Möglichkeit, eine Mitgliederversammlung während der IAU-GA in Prag abzuhalten. Dies wurde aber letztlich nicht befürwortet.
- Herr Spurzem teilte mit, dass er zusammen mit Herrn Boily eine gemeinsame deutsch-französische Frühjahrstagung 2007 in Strasbourg zu einem noch zu bestimmenden Thema veranstalten wolle. Die Versammlung und der Vorstand begrüßen diesen Vorschlag.
- Der Präsident teilte mit, dass die Herbsttagung 2008 in Wien stattfinden solle, aus Anlass des 125-jährigen Bestehens des Sternwartengebäudes, und dass für 2007 noch ein Tagungsveranstalter gesucht werde.
- Anschliessend diskutierte die Versammlung ausgiebig die zukünftige Gestaltung der Tagungen. Der Präsident sagte eine gründliche Aufarbeitung dieses Themas im Vorstand zu.

Der Präsident dankte für die rege Beteiligung der Anwesenden an den Diskussionen und schloss die Versammlung um 19 Uhr.

Siegfried Röser, Schriftführer

Mitgliedschaft

Veränderungen im Jahre 2005

Im Jahr 2005 neu aufgenommene Mitglieder

Tristam, Konrad R. W., Heidelberg	Kretzer, Olaf, Schmalkalden
Hahn, Hermann-Michael, Köln	Leitner, Johannes, Hernstein/Österreich
Wiedner, Martina C., Köln	Tillmann, Ralph, Datteln
Dannerbauer, Helmut, Heidelberg	Schröder, Wilfried, Bremen
Maintz, Monika, Heidelberg	Berczik, Peter, Heidelberg
Richter, Philipp, Bonn	Menten, Karl, Bonn
Pflamm-Altenburg, Jan, Bonn	Breitschwerdt, Dieter, Wien
Burggraf, Brigitta, Bochum	

Austritte zum 31. 12. 2005

Vrielmann, Sonja, Hamburg	Koller, Josef, Los Alamos/USA
Prölss, Gerd W., Bonn	Linden, Susanne Freiin von, Aachen
Nicklas, Harald, Göttingen	Grotten, Erwin, Darmstadt

Im Jahr 2005 verstorbene Mitglieder

Wolfgang Priester, 09.07.2005, Bonn	Peter Stumpff, 12.09.2005, Greifswald
Hans Pfenning, 20.10.2005, Celle	Karl-Heinz Schmitt, 04.12.2005, Potsdam

Veränderung der Mitgliedschaft in Zahlen

Stand am 31.12.2004	Neu- aufnahmen	Verstorben	Austritte	Mitgliedschaft erloschen gemäß § 8	Stand am 31.12.2005
797	15	4	6	0	803

ASTRONOMISCHE GESELLSCHAFT

Kassenbericht 01.09.2004 bis 31.08.2005

Einnahmen

	2003/04	2004/05	Veränderung
Allgemeiner Geschäftsbetrieb der AG			
Mitgliedsbeiträge	42 377,86 €	37 918,73 €	-4 459,13 €
Spenden der Mitglieder	185,00 €	60,00 €	-125,00 €
Sonstige Spenden	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Beiträge aus dem Förderkreis	0,00 €	14 750,00 €	14 750,00 €
Tagungsgebühren	25 848,00 €	9 123,63 €	-16 724,37 €
Beiträge Dritter zu Tagungen	3 900,00 €	2 956,89 €	-943,11 €
Erlöse aus Schriftenverkauf	468,96 €	0,00 €	-468,96 €
Zinsen aus Finanzanlagen	2 163,83 €	2 273,83 €	-110,00 €
Habenzinsen aus Girokonten	26,37 €	1,27 €	-25,10 €
Kursgewinne aus Finanzanlagen	278,36 €	1 621,93 €	1 343,57 €
Sonstige Einnahmen	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Steuererstattungen	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Summe:	75 248,38 €	68 706,28 €	-6 542,10 €
Förderfonds			
Spenden	3 500,00 €	229,50 €	-3 270,50 €
Zinsen aus Finanzanlagen	2 688,05 €	1 779,19 €	-908,86 €
Sonstige Einnahmen	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Steuererstattungen	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Summe:	6 188,05 €	2 008,69 €	-4 179,36 €
Arbeitskreis Astronomiegeschichte			
Spenden und Beiträge	2 858,00 €	1 853,00 €	-1 005,00 €
Sonstige Einnahmen	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Summe:	2 858,00 €	1 853,00 €	-1 005,00 €
Osteuropahilfe			
Einnahmen	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Summe der Einnahmen:	84 294,43 €	72 567,97 €	-11 726,46 €

Ausgaben

	2003/04	2004/05	Veränderung
Allgemeiner Geschäftsbetrieb der AG			
Kosten der Verwaltung	2 383,15 €	2 705,32 €	322,17 €
Post- und Fernmeldegebühren	2 763,81 €	3 400,20 €	636,39 €
Herstellung Publikation	26 779,83 €	15 229,85 €	-11 549,98 €
Nebenkosten des Geldverkehrs	436,00 €	502,18 €	66,18 €
Kosten Wertpapiere	70,45 €	35,92 €	-34,53 €
Tagungskosten	43 199,95 €	45 043,81 €	1 843,86 €
– Berlin	711,29 €	0,00 €	— €
– Freiburg	40 961,78 €	0,00 €	— €
– Hamburg	1 526,88 €	771,60 €	— €
– Prag	4 604,65 €	42 513,91 €	— €
– Köln	0,00 €	1 758,30 €	— €
Reisekosten des Vorstands	2 554,27 €	2 903,06 €	348,79 €
Sonstige Kosten des Vorstands	0,00 €	35,00 €	35,00 €
Werbung und Repräsentation	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Preise und Ehrungen	4 022,30 €	3 525,87 €	-496,43 €
Sonstige Ausgaben	80,04 €	47,68 €	-32,36 €
Kosten Verkauf Schriften	284,74 €	253,06 €	-31,68 €
Kosten EAS	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Schulkommission	0,00 €	277,06 €	277,06 €
Steuerzahlungen	686,93 €	715,37 €	28,44 €
Summe:	87 866,12 €	74 674,38 €	-13 191,74 €
Förderfonds			
Nebenkosten des Geldverkehrs	0,00 €	2,50 €	2,50 €
Reisekostenbeihilfen	7 990,00 €	11 220,00 €	3 230,00 €
Kosten Nennwert anleihen	0,00 €	14,50 €	14,50 €
Sonstige Ausgaben	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Steuerzahlungen	850,74 €	563,10 €	-287,64 €
Summe:	8 840,74 €	11 800,10 €	2 959,36 €
Arbeitskreis Astronomiegeschichte			
Ausgaben	1 999,50 €	4 872,16 €	2 872,66 €
Osteuropahilfe			
Ausgaben	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Summe der Ausgaben:	98 706,36 €	91 346,64 €	-7 359,72 €

Vermögensaufstellung

Art	31.08.2004	31.08.2005	Veränderung zu 2003/2004
Wertpapierdepot Volksbank	29 073,19 €	17 714,10 €	-11 359,09 €
Anleihen zum Nennwert (Förderfonds)	35 225,83 €	20 000,00 €	-15 225,83 €
Festgeld Volksbank 310 330 440	29 230,85 €	10 278,93 €	-18 951,92 €
Sparvertrag Volksbank 310 330 441	683,37 €	688,50 €	5,13 €
Termingeld Volksbank 310 330 475	0,00 €	25 000,00 €	25 000,00 €
Konto Volksbank 310 330 401	292,84 €	310,20 €	17,36 €
Summe:	94 506,08 €	73 991,73 €	-20 514,35 €
Sparkasse Bochum 333 41041	3 674,25 €	3 829,81 €	155,56 €
Postgiro Hamburg 16218203	2 787,33 €	1 817,57 €	-969,76 €
Volksbank Coesfeld-Dülmen 310 330 400	1 027,74 €	4 796,95 €	3 769,21 €
VB Coesfeld 310 330 402 (AK Geschichte)	2 526,91 €	810,16 €	-1 716,75 €
Handkasse	3 582,08 €	4 079,50 €	497,42 €
Summe:	13 598,31 €	15 333,99 €	1 735,68 €
Gesamt:	108 104,39 €	89 325,72 €	-18 778,67 €

Dülmen-Merfeld, den 5. Mai 2006

Josef Gochermann, Rendant