

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. 2004 waren dies zunächst R. Staubert und W. Kley und später W. Kley und K. Werner. Diese Ämter rotieren in einem zweijährigen Zyklus.

Tübingen

Institut für Astronomie und Astrophysik I. 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] (seit 1.9.), Prof. Dr. R. Staubert [-74980] (Direktor IAAT, bis 31.3., seit 1.4. i.R.), Prof. Dr. K. Werner [-78601] (Leiter der Abteilung)

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. J. Barnstedt [-78606], Dr. W. Gringel [-75474], Dr. D. Horns [-74982] (seit 15.12.), Priv.-Doz. Dr. S. Jordan [-75470] (DLR) (bis 31.3.), Dr. N. Kappelmann [-76129], Dr. E. Kendziorra [-76127], Dipl.-Phys. I. Kreykenbohm (DLR, beim ISDC, Genf), Dipl.-Phys. N. von Krusenstiern [-76126] (DLR) Dipl.-Phys. H. Lenhart [-75469], Dr. T. Nagel [-78612], Dr. T. Rauch [-78614] (DLR), Lioubov Rodina [-78608] (DFG), Dipl.-Phys. T. Schanz [-75473] (MPE), Priv.-Doz. Dr. J. Wilms [-76128] (bis 31.1.)

Doktoranden:

M. Sc. M. Alizadeh [-78610], Lic. Math. S. Benlloch-García [-74982] (bis 15.11.), Lic. Sci. Phys. S. Carpano [78608], Dipl.-Phys. S. Fritz [-73466] (seit 1.12.), Dipl.-Phys. E. Göhler [-75473], Dipl.-Phys. K. Giedke [-78604] (bis 30.4.), Dipl.-Phys. T. Gleissner [-78605] (bis 31.3.), Dipl.-Phys. I. Kreykenbohm [-78615], Dipl.-Phys. D. Kusterer [-75470], Dipl.-Phys. E. Reiff [-75471], Dipl.-Phys. S. Schuh (Universitätssternwarte Göttingen), Dipl.-Phys. M. Martin [-78605] (seit 1.11.), Dipl.-Phys. T. Nagel [-76138], Dipl.-Phys. M. Stuhlinger [-75473] (bis 31.3.),

Diplomanden:

S. Burger, G. Distratis, S. Fritz, N. Hammer, A. Hoffmann, D. Jahn, T. Kellermann, M. Martin, E. Reiff, R. Rexer, S. Schwarzburg, S. Suchy, C. Tenzer, I. Traulsen

Staatsexamen:

F. König

Sekretariat und Verwaltung:

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

Technisches Personal:

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

Studentische Mitarbeiter:

G. Distratis, S. Fritz, N. Hammer, A. Hoffmann, M. Martin, R. Rexer, L. Rodina, S. Schwarzbürg, S. Suchy, C. Tenzer, I. Traulsen

1.2 Personelle Veränderungen

Ausgeschieden:

J. Wilms (31.01.), M. Stuhlinger (31.3.), K. Giedke (30.4.), T. Gleissner (31.3.), S. Jordan (31.3.), S. Benloch-García (15.11.)

Neueinstellungen und Änderungen des Anstellungsverhältnisses:

Rüdiger Staubert ist seit dem 1.4. im Ruhestand, aber weiterhin im Institut tätig.

Andrea Santangelo wurde zum 1.9. auf die C3-Professur für experimentelle weltraumgestützte Hochenergie-Astrophysik berufen.

Dieter Horns besetzte zum 15.12. die Assistentenstelle (C1) in der Gruppe für Hochenergie-Astrophysik.

1.3 Instrumente und Rechenanlagen

Die Abteilung verfügt über einen umfangreichen PC- und Workstation-Cluster.

1.4 Bibliothek

2004 wurden 29 Zeitschriften geführt.

2 Gäste

R. Dick, University of Saskatchewan, 16.02.
 J. Braga, INPE, Brasilien, 22.–26.02
 R. Rothschild, CASS/UCSD, 22.–26.02.
 G. Rüdiger, AIP Potsdam, 19.04.
 J.-M. Wang, IHEP, Beijing, 01.05.–30.06.
 M. Orto, Osservatorio Torino, 06.–08.05
 D. Klochkov, Lomonossov Univ. Moskau, 27.04.–20.05. und 21.–28.11.
 K. Schenker, University of Leicester, 24.05.
 L. Koesterke, GSFC, USA, 06.–07.06.
 H. Holweger, Universität Kiel, 07.06.
 S. Komossa, MPE Garching, 14.06.
 R. Napiwotzki, University of Leicester, 28.06.
 D. Mihalas, Los Alamos National Laboratory, USA, 11.–14.10.
 A. Feldmeier, Universität Potsdam, 25.10.
 D. Horns, MPI für Kernphysik, 11.11.
 C. Ferrigno, Università de Palermo, 15.11.
 F. Kupka, MPA Garching, 22.11.
 K. Postrov, Lomonossov Univ. Moskau, 22.–27.11.
 N. Shakura, Lomonossov Univ. Moskau, 22.–27.11.
 J. Köppen, International Space University Strasbourg, 06.12.

B. Shustov, INASAN, Moskau, 06.–10.12.

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

Es wurde die Lehre im Gebiet der Astronomie/Astrophysik an der Universität Tübingen durchgeführt. Im WS 2003/2004 und im SS 2004 wurden jeweils 14 Semesterwochenstunden Vorlesungen und jeweils 32 Semesterwochenstunden Seminare und Praktika angeboten.

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

3.2 Prüfungen

Es wurden mehrere Diplomprüfungen im Wahlfach Astronomie abgenommen.

3.3 Gremientätigkeit

Grewing M.: Mitglied bzw. Gast in mehreren BMBF-Beratungsgremien, Mitglied des Fachbeirats des MPIA, Mitglied im Kuratorium des MPAE, 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

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, Mitglied im INTEGRAL Auswahlausschuß für Beobachtungsvorschläge

Werner K.: stellvertretender DFG-Fachgutachter Astronomie und Astrophysik, Mitglied des BMBF-Gutachterausschusses Verbundforschung Astrophysik, FUSE Time Allocation Committee

Wilms J.: Mitglied des XMM-Newton Auswahlausschusses für Beobachtungsvorschläge

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Röntgenastronomie

Aktive Galaxien

Durch wiederholte kurze Beobachtungen mit XMM 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. (Benlloch-García, Giedke, 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. (Benlloch-García, Fritz, Gleissner, Kendziorra, Kreykenbohm, Kuster, Pottschmidt, Risse, Rodina, Staubert, Wilms)

XMM-Newton

Die ESA Cornerstone Röntgenmission XMM-Newton war Ende 1999 erfolgreich gestartet worden. Die gemeinsam mit dem MPE, Garching, gebaute pn-CCD Kamera arbeitet auch fünf Jahre nach dem Start weiterhin einwandfrei. In Zusammenarbeit mit dem XMM-Newton Science Operation Center in Vilspa, 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 gekümmert haben. Die Auswertung der im Rahmen der garantierten Zeit gewonnenen Beobachtungen mit XMM-Newton wurde fortgeführt (siehe dazu die einzelnen Unterkapitel). (Benlloch-García, Carpano, Giedke, Göhler, Horns, Kendziorra, Kreykenbohm, Staubert, Stuhlinger, 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. Es wurde ein Patch für die Anbordsoftware entwickelt, um die Eventdaten an Bord besser zu filtern. Ausserdem wurden der Betrieb des IBIS Instruments 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 Auswertesoftware und an dem täglichen Betrieb. (Barnstedt, Benlloch-García, Fritz, Göhler, Kendziorra, König, Kreykenbohm, von Krusenstiern, Santangelo, Schanz, Staubert, Stuhlinger, Wilms)

Projekte in Planung und Entwicklung

Ballon-Projekt zur abbildenden harten Röntgenastronomie und die Satellitenmissionen MIRAX, ROSITA, DUO, Simbol-X, XEUS. (Burger, Distratis, Martin, Kendziorra, Rexer, Schanz, Schwarzburg, Staubert, Suchy, Tenzer, Wilms)

4.2 FUV/EUV-Astronomie und Astrometrie

WSO/UV

Die Phase-A-Studie der Gesamtmission WSO/UV unter Leitung der russischen Lavochkin Ass., Moskau, wurde im Jahr 2004 weitergeführt. Bedingt durch technische Schwierigkeiten wird sich der Abschluss der Gesamtstudie bis Mitte des Jahres 2005 verzögern. Aus finanziellen Gründen kann der HIRDES Spektrograph, der bisher aus drei unabhängigen Einzelspektrographen bestand, nicht komplett von deutscher Seite beigestellt werden.

Die beiden hochauflösenden Echelle-Spektrographen sollen in einer deutsch/russischen Kooperation, aufbauend auf der Phase-A-Studie, hergestellt werden. Erste Gespräche über die Details der Aufgabenverteilung wurden mit der Lavochkin Ass. geführt. Der Langspalt-spektrograph soll von einem russisch/ukrainischen Konsortium überarbeitet und gebaut werden. (Barnstedt, Gringel, Kappellmann, Werner)

GAIA

Um zu untersuchen, ob im Rahmen des europäischen Astrometrie-Satellitenprojektes GAIA eine schnelle Beurteilung der Datenqualität für die globale astrometrische Lösung möglich ist, wurde mit ersten mathematischen Untersuchungen begonnen. (Jordan mit Bastian, Heidelberg)

4.3 UV- und Optische Astronomie

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)

Die vier bekannten O(He)-Sterne (heiße, heliumreiche 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 Kilogaß-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. (Jordan, Werner, mit O'Toole, Bamberg)

Windanalyse von HST- und FUSE-Spektren des heißen wasserstoffreichen Zentralsterns von NGC 1535 mit dem von Koesterke neuentwickelten Code, der in Anlehnung an TLUSTY gleichzeitig realistische photosphärische Absorptionlinien berechnet und hier erstmals an einem ZPN getestet wurde. Frühere Analysenergebnisse werden bestätigt. (Werner mit Koesterke und Lanz, GSFC, und Kruk, JHU)

Analyse optischer Spektren von Zentralsternen mit solchen Nebeln, die mit dem ISM wechselwirken. Die Ergebnisse werden für Photoionisationsmodelle benötigt. (Rauch mit Ker-

ber, ESO/Garching)

Untersuchung des ungewöhnlichen Pop. II-Zentralsterns von PN G135.9+55.9. Die Analyse optischer und FUSE-Spektren zeigt, daß es sich um ein enges Doppelsternsystem handelt, dessen Gesamtmasse wahrscheinlich oberhalb der Chandrasekhar-Masse liegt und somit ein potentieller SN Ia-Vorläufer ist. (Rauch mit Tovmassian, UNAM Mexiko)

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. Starke Linien von Fluor und Neon sind erstmals identifiziert worden. Fluor ist bis zu 250-fach solar vorhanden. Dies bestätigt die Vermutung, daß PG1159-Sterne He-reiches Zwischenschalenmaterial an der Oberfläche zeigen, das durch den s-Prozeß gelaufen ist. Ein weiteres Indiz dafür ist die aufgefundene hohe Neongehäufigkeit (20-fach solar). Dafür wurden auch optische Spektren aus dem VLT-SPY-Survey verwendet. Ein bisher unbekanntes Ne VII-Multiplett konnte darin entdeckt werden. (Rauch, Reiff, Werner mit Kruk, JHU, und Napiwotzki, Leicester)

Im Rahmen des VLT-SPY-Surveys wurden ein neuer DO-WZ und ein PG1159-Stern entdeckt. Der DO-WZ zeigt ungewöhnlich starke Heliumlinien, die aus unbekanntem Gründen nicht modelliert werden können. Der PG1159-Stern erweist sich als einer der heißesten Vertreter seiner Klasse ($T_{eff}=160\,000\text{ K}$). Es gelang der Nachweis von g-Moden-Pulsationen mit dem institutseigenen 80cm-Teleskop in Tübingen. (Nagel, Rauch, Werner mit Napiwotzki, Leicester, und anderen)

Im Sloan Digital Sky Survey (SDSS) sind 7 neue DO-WZ und 6 neue PG1159-Sterne entdeckt worden, was eine signifikante Erhöhung der bekannten Objekte dieser Spektraltypen darstellt. Eine erste Analyse der SDSS-Spektren wurde durchgeführt. (Werner mit Dreizler und Hügelmeyer, 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 begonnen. (Jahn, Rauch, Werner)

3D-Modellierung von PN mit dem Photoionisationscode MOCASSIN. Es wurde NGC 1501 untersucht, der einen heißen [WC]-Zentralstern hat, sowie die wasserstoffarmen Knoten in dem PN Abell 30, dessen Zentralstern vom seltenen [WC]-PG1159-Übergangstyp ist. Überraschenderweise ist in diesen Knoten das C/O-Verhältnis kleiner als eins, im Widerspruch zu den Vorhersagen für Entwicklungsrechnungen von "born-again" post-AGB-Sternen. (Rauch, Werner mit Ercolano, UCL)

Entdeckung eines extrem großen, ionisierten Halos ($6^\circ \times 9^\circ$, entsprechend einer Ausdehnung von etwa $15 \times 25\text{ pc}^2$) um den heißen DO WZ PG1034+001. Eine noch größere Emissionsstruktur könnte auf eine weitere Nebelschale mit einer Ausdehnung von $10^\circ \times 16^\circ$ hindeuten. Es kann mit den vorliegenden Daten noch nicht entschieden werden, ob dieses Material vom Zentralstern stammt oder lediglich den Stern umgebendes vom ZPN ionisiertes Gas des ISM ist. (Rauch mit Kerber, ESO/Garching, und Pauli, Bamberg)

Entdeckung eines großen ionisierten Halos (3° Durchmesser) um den heißesten bekannten DO Weißen Zwerg KPD0005+5106. Die Nebelmasse beträgt etwa 70 Sonnenmassen, besteht also aus interstellarem Material. (Werner mit Chu, U. of Illinois)

Bestimmung des D/H- und O/H-Verhältnisses im ISM in der Sichtlinie zum Zentralstern von NGC 1360 mit FUSE-Spektren. (Reiff und Werner mit Kruk, JHU)

Weißer Zwerge und Subdwarfs

KPD0005+5106 ist der heißeste bekannte DO-WZ ($T_{eff}=120\,000\text{ K}$, s.o.). Frühere Analysen von ROSAT-Beobachtungen im weichen Röntgengebiet deuteten auf die Existenz einer Korona hin. Die Analyse einer Chandra-Beobachtung mit neuen Modellatmosphären spricht jedoch eher für thermische Emission aus der Photosphäre. (Werner mit Drake, CfA Cambridge)

Eine neue Extraktion der ROSAT-Beobachtungen von KPD0005+5106 zeigt, daß der WZ auch eine harte Röntgenemissionskomponente hat, die weder aus der Photosphäre noch aus einer Korona stammen kann. Chandra-Beobachtungen könnten zeigen, ob eine zufällige Überlagerung mit einer anderen Röntgenquelle vorliegt. (Werner mit Chu, U. Illinois)

Abschluß der Analyse von Chandra- und FUSE-Spektren des exotischen PG1159-Sterns H1504+65 (fast reine C/O-Atmosphäre, ohne H und He). Das Chandra-Spektrum ist dominiert von hochionisierten O-, Ne- und Mg-Absorptionslinien und vermutlich von zahlreichen Linien der Eisengruppenelemente, deren Identifikation mangels genauer Atomdaten nicht eindeutig möglich ist. Möglicherweise handelt es sich bei dem Objekt um den nackten Kern eines O-Ne-Mg Weißen Zwergs (Rauch und Werner mit Barstow, Leicester, und Kruk, JHU)

Der Vergleich des Chandra-Spektrums von H1504+65 und Modellspektren mit den Chandra-Spektren der Koronae der kühlen Sterne Procyon und α Cen A+B führt zu einer Reihe von Identifizierungen bisher unbekannter Koronalinien. (Werner mit Drake, CfA Cambridge)

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 $610\,000\text{ K}$ abgeschätzt. (Rauch und Werner 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 vier von zehn bewilligten 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. (Rauch und Werner mit Kruk, JHU)

Analyse von heißen Sternen unterhalb des Horizontalast ("blue hook" stars) im Kugelsternhaufen NGC 2808. Vermutlich sind es Objekte, die als He-core-WZ einen späten He-core-flash erlitten haben. (Hammer mit Moehler, Kiel, und anderen)

Asteroseismologische Analyse des β Cephei-Sterns ν Eridani. (Traulsen und Hoffmann mit Aerts, Univ. Leuven, und anderen)

Magnetische Weiße Zwerge

Suche nach Kilogauss-Magnetfeldern in WZ (Jordan mit Aznar Cuadrado, Katlenburg, und anderen), ZPN (s.o.) und heißen Subdwarfs (Jordan mit O'Toole und Heber, Bamberg) mit Hilfe von Messungen der zirkularen Polarisierung am VLT, Chile.

Überprüfung der Hypothese des magnetischen Propeller-Effektes zur Erklärung des Wasserstoffdefizits in WZ von Spektraltyp DZ. (Jordan mit Friedrich, Garching, und Koester, Kiel)

Zeeman-Tomographie von magnetischen WZ und AM-Her-Systemen mit spektropolarimetrischen Beobachtungen. (Jordan mit Euchner, Beuermann, Reinsch, Göttingen, und anderen)

Bestimmung von Obergrenzen der gravitativen Depolarisation anhand von Polarisationsmessungen an dem massereichen und stark magnetischen WZ RE J0317-853. (Jordan mit

Preuss und Solanki, Katlenburg, und Haugan, Indiana)

Neutronensterne

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

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)

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 werden derzeit 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, Nagel, Werner)

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

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

Fritz, Sonja: „Die INTEGRAL Galactic Plane Scans“

Hammer, Nicolay: „Akkretionsscheibenmodelle mit äußerer Einstrahlung“

Kellermann, Thorsten: „Spektrale Entwicklung von Zwergnova-Ausbrüchen“

König, Ferdinand (Staatsexamen): „Korrelationen zwischen zeitlich variablen Größen in Her X-1“

Martin, Michael: „Eigenschaften von Detektoren für den schnellen Auslesekanal auf XEUS“

Reiff, Elke: „Spektralanalyse von PG 1159-Sternen im fernen Ultraviolett“

Rexer, René: „Aufbau und Modellierung einer Ballon-Gondel-Regelung“

Suchy, Slavomir: „Aufbau einer Testumgebung und eines Röntgenmeßstandes für den Event-Pre-Prozessor bei der MIRAX-Mission“

Tenzer, Christoph: „Entwicklung einer Sternkamera und Entwurf einer digitalen Steuer-elektronik für ein ballongetragenes Röntgenexperiment“

Traulsen, Iris: „Metallhäufigkeiten in heißen wasserstoffreichen Zentralsternen Planetarischer Nebel“

Laufend:

Burger, Swen: „Untersuchungen an Framestore pn-CCDs für die Satellitenmissionen DUO und ROSITA“

Distratis, Guiseppa: „Entwicklung und Test einer Detektoransteuerung für ein Ballonexperiment“

Hoffmann, Agnes: „Eisengruppenelemente in wasserstoffreichen Zentralsternen planetari-

scher Nebel“
 Jahn, Dorothee: „Analyse des HST-UV-Spektrums von PG1159-035“
 Schwarzburg, Stefan: „Echtzeit-Darstellung und Analyse von CCD-Daten“

5.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

Benlloch-García, Sara: „Long-term X-ray variability of Active Galactic Nuclei and X-ray binaries“
 Giedke, Kolja: „Das Maranofeld mit XMM-Newton“
 Gleissner, Thomas: „X-ray and Radio Variability of Cygnus X-1“
 Göhler, Eckart: „Beobachtung von kompakten Objekten mit XMM und RXTE — Der anormale Pulsar 1E1048.1 5937 und der Polar RX J1940.1 1025“
 Kreykenbohm, Ingo: „X-ray spectra of highly magnetized neutron stars in binary systems“
 Stuhlinger, Martin: „Analyses of Quasar 3C273 using XMM-Newton and RXTE“

Laufend:

Alizadeh, Mohsen: „Struktur von Planetarischen Nebeln“
 Carpano, Stefania: „Deep Survey of NGC 300 with XMM-Newton“
 Fritz, Sonja: „High Resolution Timing Analysis of Cyg X-1“
 Kusterer, Daniel: „Monte-Carlo-Strahlungstransport in Akkretionsscheibenwinden“
 Martin, Michael: „Halbleiterdetektoren für die Röntgenastronomie“
 Reiff, Elke: „FUSE Datenanalysen von wasserstoffarmen heißen post-AGB-Sternen“
 Schuh, Sonja: „Diffusionsprozesse in Sternatmosphären“
 Tenzer, Chris: „Röntgen-Doppelstern-Pulsare“

6 Tagungen und Projekte am Institut

6.1 Tagungen und Veranstaltungen

Topics in X-ray Astronomy, Workshop on the occasion of Rüdiger Staubert's 65th birthday, Tübingen, 23.–25.02.
 WSO/UV Technical Meeting, 06.–10.12.

6.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

siehe 7.3

6.3 Beobachtungszeiten

ESO VLT: 1 PI- und 3 CoI-Projekte (Jordan), 1 PI-Projekt (Werner)
 HST, Cycle 12: 2 PI-Projekte (Werner, Jordan)
 FUSE, Cycle 4 : 1 PI-Projekt (Rauch), Cycle 5: 1 PI-Projekt (Werner)
 XMM-Newton AO-3: 1 PI Projekt (Wilms)
 XMM-Newton AO-4: 1 PI Projekt (Werner)
 INTEGRAL AO-2: 1 PI Projekt (Wilms), viele CoI-Projekte
 MSSSO: 2.3m, 1 PI-Projekt (Rauch)
 RXTE Cycle 7: 2 PI Projekte (Benlloch, Wilms), mehrere CoI-Projekte
 RXTE Cycle 8: 1 PI Projekt (Wilms), viele CoI Projekte

7 Auswärtige Tätigkeiten

K. Werner: MPE Garching, RDS-Sitzung, 27.10.
 K. Werner: Evaluation Verbundforschung, Universität Heidelberg, 08.–09.11.
 K. Werner: FUSE Time Allocation Committee, Baltimore, USA, 17.–18.11.

R. Staubert: INTEGRAL Time Allocation Committee, Noordwijk, Niederlande, 06.–08.12.

7.1 Nationale und internationale Tagungen

R. Staubert (Vortrag): 5th Integral Workshop, München, 16.–20.02.

R. Staubert (3 Vorträge): Workshop on High Energy Astrophysics and X-ray detectors, IHEP, Beijing, 24.–25.05.

E. Kendziorra (Vortrag), M. Martin, S. Suchy (Poster): SPIE Conference, Glasgow, 21.–24.06.

K. Werner (Vortrag): Cool Star Workshop, Hamburg, 04.–06.07.

T. Nagel (Vortrag), N. Hammer (Poster), T. Kellermann (Poster): The Astrophysics of Cataclysmic Variables and Related Objects, Strasbourg, 11.–16.07.

K. Werner (Vortrag), A. Hoffmann, E. Reiff, I. Traulsen, T. Rauch (alle mit Poster): European Workshop on White Dwarfs, Kiel, 19.–23.07.

K. Werner (2 Vorträge, 1 Poster): Astrophysics in the Far Ultraviolet, Victoria, Canada, 02.–05.08.

K. Werner (Vortrag): Sino-German Workshop on Stellar Abundances and Galactic Chemical Evolution, Qingdao, China, 26.–31.08.

K. Werner, A. Santangelo: ESA Workshop on Cosmic Visions 2015-2025, Paris, 15.–16.09.

T. Rauch (Vortrag): 6th Sino-German Workshop on Cosmology and Galaxy Formation, Huangshan, China, 11.–16.10.

K. Werner (3 Poster): X-ray Diagnostics for Astrophysical Plasmas, CfA, Cambridge, USA, 15.–16.11.

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

K. Werner: Sternwarte Bamberg, 05.–06.01.

S. Jordan (Vortrag): Universität Kiel, 19.01.

T. Rauch (Vortrag): University of Oxford, UK, 09.–10.02.

T. Rauch: University of Warwick, UK, 11.02.

T. Rauch: University of Leicester, UK, 12.02.

T. Rauch: University College London, UK, 13.–14.02.

K. Werner (Vortrag): Planetarium Stuttgart, 21.02.

T. Rauch (Vortrag): Garching, ESO, 01.–07.03.

K. Werner: University of Warwick, UK, 15.03.

K. Werner (Vortrag): University of Leicester, 16.03.

K. Werner, T. Rauch: Universität Göttingen, 19.04.

R. Staubert (Vorträge): Inst. of High Energy Physics IHEP, Beijing, 22.–26.05.

K. Werner (Vortrag): Highlights der Physik, Stuttgart, 25.06.

K. Werner: Los Alamos National Laboratory, USA, 07.–10.08.

R. Staubert: Observatoire de Genève, Genf, Schweiz, 04./05.10.

N. Kappelman, E. Kendziorra, D. Kusterer, K. Werner (Vorträge): Lehrerfortbildung, Oberjoch, 07.–10.10.

K. Werner (Vortrag): Kinderuni, Heilbronn, 18.10.

T. Rauch: Beijing, China, 18.–23.10.

K. Werner (Vortrag): Physikalisches Kolloquium, Universität Kiel, 19.10.

K. Werner (Vortrag): Kinderuni, München, 28.11.

K. Werner (Vortrag): Planetarium Stuttgart, 17.12.

7.3 Kooperationen

Astrophysikalisches Institut Potsdam (AIP): Synthetische Zentralsternspektren

Catania Astrophysical Observatory, Catania, Italien: WSO/UV

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)

Crimean Astrophysical Observatory, Nauchny, Ukraine: WSO/UV

ESA-ESTEC, Noordwijk, Niederlande: XMM, INTEGRAL, WSO/UV
 ESO ST-ECF Garching: PNe mit ISM-Wechselwirkung, V838 Monocerotis
 George Wise Observatory, Tel Aviv, Israel: WSO/UV
 Institut d'Astrophysique de Paris (IAP), Paris, Frankreich: WSO/UV
 Institut für Spektrochemie und angewandte Spektroskopie (ISAS/LSMU), Berlin:
 WSO/UV
 Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE, São José dos Campos, Brasilien: MIRAX
 Institute of Astronomy of the Russian Academy of Sciences, Moskau, Russland: WSO/UV
 Istituto Astrofisica Spaziale (CNR), Rom, Italien: INTEGRAL
 Istituto di Fisica Cosmica (CNR), Mailand, Italien: XMM, INTEGRAL
 Istituto TESRE (CNR), Bologna, Italien: XMM, INTEGRAL
 Johns Hopkins University, Baltimore, USA: FUSE-Datenanalyse
 Massachusetts Institute of Technology: Schwarzlochkandidaten, Variabilität
 Max-Planck-Institut für Aeronomie, Katlenburg-Lindau: Magnetische Weiße Zwerge
 Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik (MPE), Garching: XMM, INTEGRAL,
 ROSITA, DUO, Aktive Galaxien, Röntgendoppelsterne, Super-soft Sources
 NASA Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD, USA: CGRO-EGRET, ROSAT,
 RXTE, Modellatmosphären
 NASA Marshall Space Flight Center, Huntsville, AL, USA: CGRO-BATSE, INTEGRAL
 National University of La Plata, Buenos Aires, Argentinien: WSO/UV
 Naval Research Laboratory, Washington D.C., USA: CGRO-OSSE, RXTE
 Observatoire de Genève, Genf, Schweiz: ROSAT, INTEGRAL
 Observatory of the University of Helsinki, Finnland: WSO/UV
 South African Astronomical Observatory (SAAO), Cape Town, Südafrika: WSO/UV
 SRON (NWO), Utrecht, Niederlande: WSO/UV
 Sternberg Astronomical Institute (SAI), Lomonossov Univ. Moskau: Röntgendoppelsterne
 UNAM, Mexiko: Population I PN, Spektralanalyse
 United Nations UN-OSD, Wien, Österreich: WSO/UV
 University College, London, UK: 3-D PN-Modelle
 Universidad Complutense de Madrid, Spanien: WSO/UV
 Universität Amsterdam: Schwarzlochkandidaten
 Universität Erlangen-Nürnberg: UV- & opt. Datenanalyse
 Universität Göttingen: superweiche Röntgenquellen, AM-Her-Sterne, Weiße Zwerge
 Universität Hamburg: opt. Spektroskopie, magnetische Weiße Zwerge
 Universität Heidelberg: Atome in starken Magnetfeldern
 Universität Innsbruck: Konsistente Zentralstern-PN-Modelle
 Universität Kiel: Analyse Weißer Zwerge
 Universität Stuttgart: Atome in starken Magnetfeldern
 University College, London, UK: Zentralsterne
 University of Alicante, Spanien: INTEGRAL
 University of Birmingham, England: XMM, INTEGRAL
 University of Leicester, UK: XMM, Analyse Weißer Zwerge, WSO/UV
 University of Maryland, College Park, USA: Aktive Galaxien, Zentralsterne
 University of México (IA-UNAM), Mexico: WSO/UV
 University of Science and Technology of China, Peking, China: WSO/UV
 University of Science and Technology of China (STC - CfA), Hefei, Anhui, China: WSO/UV
 University of Tasmania, Hobart, Australien: optische Beobachtung von CVs
 University of Utrecht, Niederlande: XMM, MIRAX
 University of Valencia, Spanien: INTEGRAL
 University of Wisconsin, USA: Analyse von Chandra- und XMM-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: Göhler E., Kendziorra E., von Krusenstiern N., Staubert R., Stuhlinger M., Wilms, J.
WSO/UV: Kappelmann N., Werner K.
XMM: Kendziorra E., Kirsch M., Kuster M., Staubert R.

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

Erschienen:

- Aerts, C., De Cat, P., Handler, G., Heiter, U., Balona, L.A., Krzesinski, J., Mathias, P., Lehmann, H., Ilyin, I., De Ridder, J., Dreizler, S., Bruch, A., Traulsen, I., Hoffmann, A., James, D., Romero-Colmenero, E., Maas, T., Groenewegen, M.A.T., Teltng, J.H., Uytterhoeven, K., Koen, C., Cottrell, P.L., Bentley, J., Wright, D.J., and Cuypers, J.: Asteroseismology of the β Cephei star ν Eridani - II. Spectroscopic observations and pulsational frequency analysis. *MNRAS* **347** (2004), 463–470
- Aznar Cuadrado, R., Jordan, S., Napiwotzki, R., Schmid, H.M., Solanki, S.K., Mathys, G.: Discovery of kilogauss magnetic fields in three DA white dwarfs. *A&A* **423** (2004), 1081
- Braga, J., Rothschild, R., Heise, J., Staubert, R., Remillard, R., D'Amico, F., Jablonski, F., Heindl, W., Matteson, J., Kuulkers, E., Wilms, J., Kendziorra, E.: MIRAX: a Brazilian X-ray astronomy satellite mission. *Adv. Space Res.* **34**, (2004) 2657
- Chu, Y.-H., Gruendl, R.A., Williams, R.M., Gull, T.R., Werner, K.: The Nebular Environment and Enigmatic Hard X-ray Emission of the Hot DO White Dwarf KPD0005+5106. *AJ* **128** (2004), 2357
- Coburn, W.; Kalemci, E.; Kretschmar, P.; Kreykenbohm, I.; Rothschild, R.; Staubert, R.; Wilms, J.: 4U 0115+63 Observations with RXTE. *ATEL* #**337** (2004)
- Ercolano, B., Wesson, R., Zhang, Y., Barlow, M.J., DeMarco, O., Rauch, T., Liu, X.-W.: Observations and 3D photoionisation modelling of the Wolf-Rayet planetary nebula NGC 1501. *MNRAS* **354** (2004), 558
- Friedrich, S., Jordan, S., Koester, D.: Do weak magnetic fields prevent hydrogen from accreting onto metal-line white dwarf stars? *A&A* **424** (2004), 665
- Gänsicke, B.T., Jordan, S., Beuermann, K., de Martino, D., Szkody, P., Marsh, T., Thorstensen, J.: A 150 MG Magnetic White Dwarf in the Cataclysmic Variable RX J1554.2+2721. *ApJL* **613** (2004), 141
- Gleissner, T., Wilms, J., Pottschmidt, Uttley, P., Nowak, M.A., Staubert, R.: Long term variability of Cygnus X-1. II. The rms-flux relation. *A&A* **414** (2004), 1091
- Gleissner, T., Wilms, J., Pooley, G.G., Nowak, M.A., Pottschmidt, K., Markoff, S., Heinz, S., Klein-Wolt, M., Fender, R.P., Staubert, R.: Long term variability of Cygnus X-1. III. Radio-X-ray correlations. *A&A* **425** (2004), 1061
- Kirsch, M.G.F., Mukerjee, K., Breitfellner, M.G., Djavidnia, S., Freyberg, M.J., Kendziorra, E., Smith, M.J. S.: Studies of orbital parameters and pulse profile of the accreting millisecond pulsar XTE J1807-294. *A&A* **423** (2004), L9
- Kreykenbohm, I., Wilms, J., Coburn, W., Kuster, M., Rothschild, R.E., Heindl, W.A., Kretschmar, P., Staubert, R.: The variable cyclotron line in GX 301-2. *A&A* **427** (2004), 975
- Moehler, S., Sweigart, A. V., Landsman, W. B., Hammer, N. J., Dreizler, S.: Spectroscopic analyses of the blue hook stars in NGC 2808: A more stringent test of the late hot flasher scenario. *A&A* **415** (2004), 313
- Nagel, T., Werner, K.: Detection of non-radial g-mode pulsations in the newly discovered PG1159 star HE 1429–1209. *A&A* **426** (2004), L45
- Nagel, T., Dreizler, S., Rauch, T., Werner, K.: AcDc - A new code for the NLTE spectral analysis of accretion discs: application to the helium CV AM CVn. *A&A* **428** (2004), 109
- Preuss, O., Haugan, M.P., Solanki, S.K., Jordan, S.: An astronomical search for evidence of new physics: Limits on gravity-induced birefringence from the magnetic white dwarf

- RE J0317-853. *Phys.Rev.D* **70** (2004), 067101
- Rauch, T., Kerber F., Pauli E.-M.: On the discovery of an enormous ionized halo around the hot DO white dwarf PG 1034+001. *A&A* **417** (2004), 647
- Reimers, D., Jordan, S., Christlieb, N.: HE0241-0155 - Evidence for a large scale homogeneous field in a highly magnetic white dwarf. *A&A* **414** (2004), 1105
- Reynolds, C.S., Wilms, J., Begelman, M.C., Staubert, R., Kendziorra, E.: On the deep minimum state in the Seyfert galaxy MCG-6-30-15. *MNRAS* **349** (2004), 1153
- Staubert, R.: Magnetic fields of accreting X-ray pulsars. *Chin. J. Astron. Astrophys. Supp.* **3** (2004), 270
- Tovmassian, G.H., Napiwotzki, R., Richer, M.G., Stasinska, G., Fullerton, A.W., Rauch, T.: A close binary nucleus in the most oxygen-poor planetary nebula PN G135.9+55.9. *ApJ* **616** (2004), 485
- Wang, J.-M., Staubert, R., Courvoisier, T. J.-L.: A possible feature of thermal matter in relativistic jets of radio-loud quasars. *A&A* **419** (2004), L9
- Werner, K., Rauch, T., Barstow, M.A., Kruk, J.W.: Chandra and FUSE spectroscopy of the hot bare stellar core H1504+65. *A&A* **421** (2004), 1169
- 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). *A&A* **424** (2004), 657
- Werner, K., Rauch, T., Reiff, E., Kruk, J.W., Napiwotzki, R.: Identification of neon in FUSE and VLT spectra of extremely hot hydrogen-deficient (pre-) white dwarfs. *A&A* **427** (2004), 685
- Wilms, J., Kendziorra, E., Reynolds, C.S.: Broad Iron Lines in Active Galactic Nuclei. *Chin. J. Astron. Astrophys., Supp.* **3** (2004), 157

Eingereicht, im Druck:

siehe: <http://astro.uni-tuebingen.de/publications/preprints2004.shtml>

8.2 Nichtreferierte Zeitschriften, Konferenzbeiträge u.a.

Erschienen:

- Benlloch, S., Pottschmidt, K., Wilms, J., Nowak, M.A., Gleissner, T., Pooley, G.G.: Different kinds of long-term variability from Cygnus X-1. In: *X-Ray Timing 2003: Rossi and Beyond*. AIP Conf. Proc. **714** (2004), 61
- Burwitz, V., Haberl, F., Freyberg, M.J., Dennerl, K., Kendziorra, E., Kirsch, M.G.F.: Effect of soft flares on XMM-Newton EPIC-pn timing mode data. In: Flanagan, K.A., Siegmund, O.H.W. (eds.): *X-Ray and Gamma-Ray Instrumentation for Astronomy XIII*. Proc. SPIE **5165** (2004), 123
- Carpano, S., Wilms, J., Schirmer, M., Kendziorra, E.: X-Ray properties of NGC 300 point sources detected with XMM-Newton, and their optical counterparts. In: Sciortino, S. and Turner, M.J. (eds.): *Advances of X-ray Astronomy with XMM-Newton*. Memorie della Società Astronomica Italiana **75** (2004), 486
- Courvoisier, T.J.-L., Türler, M., Chernyakove, M., Favre, P., Walter, R., Deluit, S., Staubert, R., Stuhlinger, M., Tornikoski, M., Valtaoja, E., Bourban, G., Robson, I.: INTEGRAL observations of the bright quasar 3C 273. In: Proc. 5th INTEGRAL Workshop, Munich, ESA SP-552 (2004), 531
- Dennerl, K., Aschenbach, B., Briel, U.G., Brunner, H., Burwitz, V., Englhauser, J., Freyberg, M.J., Haberl, F., Hartner, G., Iyudin, A.F., Kendziorra, E., Meidinger, N.: Newton EPIC pn data at low energies: method and application to the Vela SNR. In: Hasinger, G., Turner, M.J.L. (eds.): *UV and Gamma-Ray Space Telescope Systems*. Proc. SPIE **5488** (2004), 61
- Ebisawa, K., Kretschmar, P., Mowlawi, N., Paozis, A., Produit, N., Shaw, S., Mereghetti, S., Götz, D., Larsson, S., Westergaard, N.J., Maisala, S., Staubert, R.: Systematic search for short-transients and pulsation events from INTEGRAL survey data. In: Proc. 5th INTEGRAL Workshop, Munich, ESA SP-552 (2004), 691

- Ercolano, B., Barlow, M.J., Storey, P.J., Liu, X.-W., Rauch, T., Werner, K.: Three-Dimensional Photoionization Modelling of the Hydrogen-Deficient Knots in the Planetary Nebula Abell 30. In: Meixner, M., Kastner, J., Balick, B., Soker, N. (eds.): *Asymmetrical Planetary Nebulae III: Winds, Structure, & the Thunderbird*. ASP Conference Series **313** (2004), 276
- Freyberg, M.J., Briel, U.G., Dennerl, K., Haberl, F., Hartner, G.D., Pfeffermann, E., Kendziorra, E., Kirsch, M.G.F., Lumb, D.H.: EPIC pn-CCD detector aboard XMM-Newton: status of the background calibration. In: Flanagan, K.A., Siegmund, O.H.W. (eds.): *X-Ray and Gamma-Ray Instrumentation for Astronomy XIII*. Proc. SPIE **5165** (2004), 112
- Friedrich, P., Predehl, P., Böhringer, H., Hartmann, R., Hasinger, G., Hippmann, H., Kettenring, G., Kink, W., Meidinger, N., Müller, S., Pfeffermann E., Strüder, L., Kendziorra, E., Griffiths, R., Petre, R., White, N.E., Jordan, S., Egle, W.: The Dark Universe Observatory (DUO). Telescope Concept. In: Hasinger, G., Turner, M.J.L. (eds.): *UV and Gamma-Ray Space Telescope Systems*. Proc. SPIE **5488** (2004), 837
- Gleissner, T., Wilms, J., Pooley, G.G., Nowak, M.A., Pottschmidt, K., Markoff, S., Klein-Wolt, M., Fender, R.P., Staubert, R.: Short-Term Radio-X-ray Correlations of Cygnus X-1. In: *Compact Binaries in the Galaxy and Beyond*. IAU Coll. **194** (2004), 202
- Göhler, E., Staubert, R., Wilms, J.: Observation of the AXP 5U 0142+61 with XMM-Newton. In: Sciortino, S. and Turner, M.J. (eds.): *Advances of X-ray Astronomy with XMM-Newton*. *Memorie della Società Astronomica Italiana* **75** (2004), 464
- Griffiths, R., Petre, R., Hasinger, G., Predehl, P., White, N.E., Aschenbach, B., Barcons, X., Böhringer, H., Briel, U., Cominsky, L., Corcoran, M.F., Dinger, U., Egle, W., Friedrich, P., Haiman, Z., Hartmann, R., Henry, J.P., Hippmann, H., Ingersoll, J., Jahoda, K., Jenstrom, D., Jordan, S., Kendziorra, E., Kettenring, G., Kink, W., Meidinger, N., Miyaji, T., Mohr, J., Müller, S., Mushotzky, R., Pfeffermann, E., Schuecker, P., Schwoppe, A., Shannon, M., Strüder, L., Varlese, S.: DUO - the Dark Universe Observatory. In: Hasinger, G., Turner, M.J.L. (eds.): *UV and Gamma-Ray Space Telescope Systems*. Proc. SPIE **5488** (2004), 209
- Heindl, W.A., Rothschild, R.E., Coburn, W., Staubert, R., Wilms, J., Kreykenbohm, I., Kretschmar, P.: Timing and Spectroscopy of Accreting X-ray Pulsars: the State of Cyclotron Line Studies. In: *X-Ray Timing 2003: Rossi and Beyond*. AIP Conf. Proc. **714** (2004), 323
- Kendziorra, E., Wilms, J., Haberl, F., Kirsch, M., Martin M., Nowak, M.A.: Bright source X-ray spectroscopy with XMM-Newton: A modified EPIC-pn Timing mode. In: Hasinger, G., Turner, M.J.L. (eds.): *UV and Gamma-Ray Space Telescope Systems*. Proc. SPIE **5488** (2004), 613
- Kerber, F., Rauch, T., Pauli, E.-M., Furlan, E., Müller, H.-R., Roth, M.: Interaction of Planetary Nebulae with the Interstellar Medium: A Progress Report. In: Meixner, M., Kastner, J., Balick, B., Soker, N. (eds.): *Asymmetrical Planetary Nebulae III: Winds, Structure, & the Thunderbird*. ASP Conference Series **313** (2004), 272
- Kirsch, M.G.F., Breittellner, M., Djavidnia, S., Freyberg, M.J., Kendziorra, E., Mukerjee, K., Smith, M.J.S.: XTE J1807-294: Modulation of the pulsed flux with a refined spin period and orbit parameters. In: Sciortino, S. and Turner, M.J. (eds.): *Advances of X-ray Astronomy with XMM-Newton*. *Memorie della Società Astronomica Italiana* **75** (2004), 466
- Kirsch, M.G.F., Becker, W., Benlloch-García, S., Jansen, F.A., Kendziorra, E., Kuster, M., Lammers, U., Pollock, A.M.T., Possanzini, F., Serpell, E., Talavera, A.: Timing accuracy and capabilities of XMM-Newton. In: Flanagan, K.A., Siegmund, O.H.W. (eds.): *X-Ray and Gamma-Ray Instrumentation for Astronomy XIII*. Proc. SPIE **5165** (2004), 85
- Kirsch, M.G.F., Kendziorra, E., Staubert, R.: Phase-resolved Spectroscopy of the Crab Pulsar with XMM-Newton. In: *Young Neutron Stars and Their Environments*. IAU Symp. **218** (2004), 331
- Koesterke, L., Werner, K., Lanz, T., Kruk, J.W.: NLTE analysis of FUSE and HST spectra

- of the central star of NGC 1535. In: Meixner, M., Kastner, J.H., Balick, B., Soker, N. (eds.): *Asymmetrical planetary nebulae III: Winds, Structure, & the Thunderbird*. ASP Conference Series **313** (2004), 123
- Kretschmar, P., Wilms, J., Staubert, R., Kreykenbohm, I., Heindl, W.A.: XMM-Newton Observations of A0538-66 in Quiescence. In: Proc. 5th INTEGRAL Workshop, Munich, ESA SP-552 (2004), 329
- Kretschmar, P., Staubert, R., Kreykenbohm, I., Chernyakove, M., von Kienlin, A., Larsson, S., Pottschmidt, K., Wilms, J., Sidoli, L., Santangelo, A., Segreto, A., Attiemi, D., Sizun, P., Schanne, S.: INTEGRAL broad band spectroscopy of Vela X-1. In: Proc. 5th INTEGRAL Workshop, Munich, ESA SP-552 (2004), 267
- Kreykenbohm, I., Pottschmidt, K., Kretschmar, P., Staubert, R., La Barbera, A., Sidoli, L., Wilms, J., Fritz, S., Santangelo, A., Coburn, W., Heindl, W.A., Rothschild, R.E., Staubert, R.: GX 301-2 as seen by INTEGRAL. In: Proc. 5th INTEGRAL Workshop, Munich, ESA SP-552 (2004), 333
- Kreykenbohm, I., Wilms, J., Coburn, W., Kuster, M., Rothschild, R.E., Heindl, W.A., Kretschmar, P., Staubert, R.: The variable cyclotron line of GX301-2. In: Proc. 2nd BeppoSAX Symposium, Amsterdam 2004. Nucl. Phys. B, Proc. Suppl., **132** (2004), 612
- La Barbera, A., Baushev, A., Ferrigno, C., Piraino, S., Santangelo, A., Segreto, A., Orlandini, M., Kretschmar, P., Kreykenbohm, I., Wilms, J., Staubert, R., Coburn, W., Heindl, W.: A Study of Cen X-3 as seen by INTEGRAL. In: Proc. 5th INTEGRAL Workshop, Munich, ESA SP-552 (2004), 337
- Müller, H.-R., Kerber, F., Rauch, T., Pauli, E.-M.: ISM Influence on Shaping PNe. In: Meixner, M., Kastner, J., Balick, B., Soker, N. (eds.): *Asymmetrical Planetary Nebulae III: Winds, Structure, & the Thunderbird*. ASP Conference Series **313** (2004), 292
- Nagel, T., Dreizler, S., Rauch, T., Werner, K.: Modeling He-Rich Disks in AM CVn Binaries. In: Tovmassian, G., Sion, E. (eds.) IAU Coll. 194: *Compact Binaries in the Galaxy and Beyond*. RevMexAA Conference Series **20** (2004), 228
- Pottschmidt, K., Wilms, J., Nowak, M.A., Dubath, P., Kreykenbohm, I., Gleissner, T., Chernyakova, M., Rodriguez, J., Zdziarski, A.A., Beckmann, V., Kretschmar, P., Pooley, G.G., Martinez-Núñez, S., Courvoisier, T.J.-L., Schönfelder, V., Staubert, R.: INTEGRAL-RXTE Observations of Cygnus X-1. In: Proc. 5th INTEGRAL Workshop, Munich, ESA SP-552 (2004), 345
- Rauch, T.: AA Dor – An Eclipsing sdOB - Brown Dwarf Binary. In: Tovmassian, G., Sion, E. (eds.) IAU Coll. 194: *Compact Binaries in the Galaxy and Beyond*. RevMexAA Conference Series **20** (2004), 246
- Rauch, T., Köper, S., Dreizler, S., Werner, K., Heber, U., Reid, I.N.: The rotational velocity of helium-rich pre-white dwarfs. In: Maeder, A., Eenens, P. (eds.): *Stellar Rotation*. IAU Symp. **215** Astronomical Society of the Pacific (2004), 573
- Rauch, T., Werner, K.: The Enigma of AA Dor. In: Maeder, A., Eenens, P. (eds.): *Stellar Rotation*. IAU Symp. **215** Astronomical Society of the Pacific (2004), 575
- Rauch, T., Kerber, F., Furlan, E., Werner, K.: NLTE Spectral Analysis of Central Stars of Planetary Nebulae Interacting with the Interstellar Medium. In: Meixner, M., Kastner, J., Balick, B., Soker, N. (eds.): *Asymmetrical Planetary Nebulae III: Winds, Structure, & the Thunderbird*. ASP Conference Series **313** (2004), 296
- Reinsch, K., Euchner, F., Beuermann, K., Jordan, S.: Magnetic field topology of accreting white dwarfs, in *Magnetic Cataclysmic Variables*. In: Vrielmann, S., Cropper, M. (eds.) IAU Coll. 190: *Magnetic Cataclysmic Variables*. ASP Conference Series **315** (2004), 71
- Rothschild, R.E., Heindl, W.A., Tomsick, J.A., Matteson, J.L., Braga, J., Staubert, R., Kendziorra, E., Remillard, R.A., Heise, J., Zand, J. In't.: MIRAX: The Galactic Bulge Transient Monitor Mission. In: Hasinger, G., Turner, M.J.L. (eds.): *UV and Gamma-Ray Space Telescope Systems*. Proc. SPIE **5488** (2004), 956
- Rothschild, R.E., Heindl, W.A., Wilms, J., Staubert, R.: Discovery and Monitoring of a Broad Iron Line Complex in GRO J1655-40 by RXTE. In: *X-Ray Timing 2003: Rossi and Beyond*. AIP Conf. Proc. **714** (2004), 109
- Sidoli, L., Wilms, J., Paizis, A., Larsson, S., Burki, G., Bourban, G., Chernyakova, M.,

- Courvoisier, T., di Cocco, G., Kretschmar, P., Kreykenbohm, I., Mereghetti, S., Pottschmidt, K., Santangelo, A., Segreto, A., Staubert, R., Westergaard, N.J.: Monitoring of Persistent Accreting Neutron Stars observed during the INTEGRAL Core Program. In: Proc. 2nd BeppoSAX Symposium, Amsterdam 2004. Nucl. Phys. B, Proc. Suppl., **132** (2004), 648
- Staubert, R., Kreykenbohm, I., Kretschmar, P., Chernyakova, M., Pottschmidt, K., Benlloch-García, S., Wilms, J., Santangelo, A., Segreto, A., v. Kienlin, A., Sidoli, L., Larsson, S., Westergaard, N.: INTEGRAL Observations of Vela X-1 in a Flaring State. In: Proc. 5th INTEGRAL Workshop, Munich, ESA SP-552 (2004), 259
- Strüder, L., Barret, D., Fiorini, C., Kendziorra, E., Lechner, P.: Fast timing on XEUS. In: Flanagan, K.A., Siegmund, O.H.W. (eds.): X-Ray and Gamma-Ray Instrumentation for Astronomy XIII. Proc. SPIE **5165** (2004), 19
- Stuhlinger, M., Staubert, R., Wilms, J., Kreykenbohm, I., Benlloch-García, S.: The quasar 3C 273 observed by XMM-Newton and RXTE. In: Sciortino, S. and Turner, M.J. (eds.): Advances of X-ray Astronomy with XMM-Newton. Memorie della Società Astronomica Italiana **75** (2004), 527
- Suchy, S., Schanz, T., Kendziorra, E., Distratis, G., Heindl, W.A., Wilms, J., Braga, J., Santiago, V., Staubert, R., Rothschild, R.E.: Event pre processor for the CdZnTe-strip detector on MIRAX. In: Garnett, J.D., Beletic, J.W. (eds.): Optical and Infrared Detectors for Astronomy. Proc. SPIE **5501** (2004), 312
- Wang, J.-M., Ho, L.C., Staubert, R.: Accretion Rate Sequence and Unification of Radio-Loud AGNs. In: Coevolution of Black Holes and Galaxies. Proc. Carnegie Obs. Cent. Symp., Pasadena (2004), 66
- Werner, K., Nagel, T., Dreizler, S., Rauch, T.: Modeling O-Ne Accretion Disks in Ultracompact Binaries. In: Tovmassian, G., Sion, E. (eds.): IAU Coll. 194: Compact Binaries in the Galaxy and Beyond. RevMexAA Conference Series **20** (2004), 146
- Wilms, J., Kendziorra, E., Martin, M., Barret, D., Nowak, M.A., Strüder, L., Lechner, P.: Fast timing instrument for XEUS: Scientific expectations. In: Hasinger, G., Turner, M.J.L. (eds.): UV and Gamma-Ray Space Telescope Systems. Proc. SPIE **5488** (2004), 341
- Wilms, J., Reynolds, C.S., Begelman, M.C., Kendziorra, E., Staubert, R., Reeves, J., Molendi, S.: The Broad Fe K-alpha Line in MCG-6-30-15. In: Sciortino, S. and Turner, M.J. (eds.): Advances of X-ray Astronomy with XMM-Newton. Memorie della Società Astronomica Italiana **75** (2004), 519
- Wilms, J., Pottschmidt, K., Nowak, M.A., Chernyakova, M., Rodriguez, J., Zdziarski, A. A., Beckmann, V., Kretschmar, P., Gleissner, T., Pooley, G.G., Marinez-Nunez, S., Courvoisier, T.J.-L., Schönfelder, V., Staubert, R.: INTEGRAL/RXTE Observations of Cygnus X-1. In: X-Ray Timing 2003: Rossi and Beyond. AIP Conf. Proc. **714** (2004), 116
- Wilms, J., Pottschmidt, K., Nowak, M.A., Gleissner, T., Pooley, G.G., Remillard, R., Staubert, R., Heindl, W.A., Uttley, P., Fender, R.P.: Monitoring Cygnus X-1 with RXTE. In: Proc. 2nd BeppoSAX Symposium, Amsterdam 2004. Nucl. Phys. B, Proc. Suppl. **132** (2004), 420-423

Eingereicht, im Druck:

siehe: <http://astro.uni-tuebingen.de/publications/preprints2004.shtml>

8.3 Sonstige Veröffentlichungen

Diverse Pressemitteilungen

Klaus Werner

Tübingen

Institut für Astronomie und Astrophysik Abteilungen Theoretische Astrophysik & Computational Physics

Auf der Morgenstelle 10, 72076 Tübingen
Tel (0 70 71) 29-7 40 07, Fax (0 70 71) 29-50 94
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.

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

PD Dr. J. Frauendiener [-75922], Dr. M. Günther [-78654] (DFG), Dr. T. Hans [-76747] (SFB 382), apl. Prof. Dr. E. Haug [-75942], Dr. V. Keppler [-78654] (Landesstiftung), Dr. M. Klews [-75941] (SFB 382), Dr. M. Klingler [-74151] (SFB 382), PD Dr. U. Kraus [-76388] (SFB 382), Dr. M. Kunle [-76359] (SFB 382), Dr. S. Kunze [-76359] (SFB 382), Dr. D. Marik [-77683] (ab Dez., Landesstiftung), PD Dr. H.-P. Nollert [-72043] (TR 7), Dr. J. Peitz [-77682] (C1), apl. Prof. Dr. W. Schweizer [-75941], Dr. R. Speith [-72043] (C1) Dr. C. Stelzer [-76387].

Doktoranden:

Dipl.-Phys. R. Beierlein [-76332] (DFG), Dipl.-Phys. M. Borchers [-76747] (SFB 382), MSc S. Boutloukos [-77683] (TR 7), Dipl.-Phys. F. Bunjes, Dipl.-Phys. J. Dick [-78653], MSc G. Dirksen [-77570] (EC Planets), Dipl.-Phys. R. Frank [-76387] (SFB 382), Dipl.-Phys. E. Gaertig [-75942] (TR 7), Dipl.-Phys. M. Giese (DaimlerChrysler), Dipl.-Phys. A. Graf (MPG), Dipl.-Phys. Dipl.-Inf. R. Günther [-77570] (SFB 382), Dipl.-Phys. M. Hary [-76483] (DFG), Dipl.-Phys. I. Henneberg-Cablitz [-76483], Dipl.-Phys. S. Holtwick [-78998] (Landesstiftung), Dipl.-Phys. S. Hüttemann [-75865] (SFB 382), Dipl.-Phys. M. Hüttner, Dipl.-Phys. W. Kastaun [-76394] (TR 7), Dipl.-Phys. A. King [-76483] (TR 7), Dipl.-Phys. D. Kobras [-77682] (TR 7), Dipl.-Phys. C. Köllein [-76384] (TR 7), Dipl.-Phys. E. Kraus (DaimlerChrysler), Dipl.-Phys. J. Mitternacht, Dipl.-Phys. T. Müller [-76483] (SFB 382), Dipl.-Phys. H. Mutschler [-78654] (DaimlerChrysler), Dipl.-Phys. S. Niedworok (s+c), Dipl.-Phys. K. Nielsen, Dipl.-Phys. A. Prochel [-78654], Dipl.-Phys. R. Rani [-76483] (TR 7), Dipl.-Phys. O. Rettig, Dipl.-Phys. I. Rica Méndez [-75942] (TR 7), Dipl.-Phys. C.

Schäfer [-77570] (DFG), Dipl.-Phys. M. Scherer (MPG), Dipl.-Phys. S. Schmitt, Dipl.-Phys. C. Wallraven (MPG), Dipl.-Phys. C. Zahn [-76388] (SFB 382).

Diplomanden:

D. Adis, J.-O. Delfs, V. Endreß, O. Fechtig, M. Fragner, F. Grave, O. Gressel, O. Hahn, S. Kramer, Chr. Lerrahn, R. Peter, T. Piecha, M. Spannowsky, C. Terzibas, F. Tillinger, M. Vogel, T. Vogel, M. Zatloukal.

Sekretariat und Verwaltung:

A. Frey (bis Mai), B. Moldovan [-77681] (Prof. Kley), H. Fricke [-75468] (Prof. Ruder), B. Fricke (SFB 382) [-77575]

Studentische Mitarbeiter:

G. Dirksen, O. Fechtig, F. Grave, S. Kramer, E. Reiff, M. Vogel, M. Zatloukal.

Preise:

24.03.04: Sebastian Niedworok erhält einen Preis bei der TL-Stiftung, Portierung von Mainframe-Applikationen auf HPC-Linux-Cluster für den Mittelstand.

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 ein 60 cm Newton-Cassegrain-Teleskop installiert. Dieses Teleskop wird vollständig ferngesteuert über Internet betrieben.

Der PC-Kepler-Cluster wurde intensiv für die Weiterentwicklung des vierdimensionalen Raytracings und zur Erstellung von erklärenden Filmsequenzen in der Speziellen und Allgemeinen Relativitätstheorie genutzt. Insbesondere wurden Filmsequenzen für die Einstein-Ausstellungen in Ulm und Bern gerendert.

Für die Untersuchung der Wechselwirkung einer protoplanetaren Akkretionsscheibe mit einem eingebetteten Protoplaneten wurden rechenintensive Simulationen auf dem Cluster durchgeführt. Speziell die Migration eines oder mehrerer Planeten in der Scheibe wurde eingehend studiert. Durch die Benutzung des Clusters konnte eine ausreichend hohe Auflösung erzielt werden, um die Akkretionsrate auf den Protoplaneten zu untersuchen.

1.3 Bibliothek

Der Gesamtbestand der Bibliothek des Bereichs Physik der Fakultät für Mathematik und Physik beläuft sich auf 49 380 Bände, davon 24 950 Zeitschriftenbände und 24 430 Bücher. Insgesamt sind 740 einzelne Zeitschriftentitel (inkl. Reihen) im Bestand, davon werden ca. 98 Zeitschriftentitel laufend angeboten. Näheres siehe Homepage der Fakultätsbibliothek: <http://www.physik.uni-tuebingen.de/fakbib/webbib.htm>.

2 Gäste

Dr. R. Nelson, University of London, 06.–09.01.

Prof. Dr. K.-H. Lotze, Universität Jena, 13.–14.01.

Prof. Dr. W. Schleich, Universität Ulm, Vortrag: Quantengyrokope und Gödels Universum: Verschränkung öffnet neue Testmöglichkeiten für Kosmologie, 14.01.

P. Jezler, Historisches Museum Bern, 12.–20.01., 21.–22.02., 04.–09.08.

P. Mach, Universität Kraków, 1.–28.02.

Prof. S. Frittelli, Duquesne University, Pittsburgh, 6.–9.03.

- Prof. G. Sparling, University of Pittsburgh, Pittsburgh, 6.–14.03.
 Prof. Dr. C.N. Yang, University of Hong Kong, Vortrag: Einstein, 14.03.
 G. Weibel, Historisches Museum Bern, 27.–29.04.
 Dr. Erikson und Dr. Korsitzky, DLR, 29.–30.04.
 Dr. R. Oechslin, Max-Planck Inst. für Astrophysik, Garching, 12.05.
 Dr. K. Schenker, University of Leicester, Vortrag: Multiple progenitor channels for cataclysmic variables, 23.–26.05.
 Ass. Prof. N. Stergioulas, Aristotel University of Thessaloniki, Vortrag: 3-D Collapse of Rotating Stars to Kerr Black Holes, 30.06.–20.07.
 Prof. P. Forgács, Université de Tours, 1.–3.07.
 P. Grandclement, Université de Tours, 1.–3.07.
 Dr. I. Rácz, KFKI Budapest, 1.–3.07.
 Dr. G. Fodor, KFKI Budapest, 1.–3.07.
 Prof. Dr. J. Teichmann und G. Hartl, Deutsches Museum München, 05.07.
 Dr. H. Dimmelmeier, Max-Planck-Institut für Astrophysik, Garching, 13.-15.07.
 Prof. Dr. A. Gollhofer, Universität Freiburg, Vortrag: Neuromuskuläre Prozesse beim Menschen (Anpassung im Training), 22.07.
 Prof. Dr. J. Wagner, Universität Stuttgart, Vortrag: Inertiale Bewegungsmessungen - Beispiel Therapiekreisel, 22.07.
 P. Mach, Universität Kraków, 1.–31.07.
 Dr. D. Marik, Budapest, 13.08.
 Dr. D. van Odyck, Amsterdam, 15.08.
 Dr. N. Dziourkevitch, Potsdam, 16.08.
 Prof. G. Laughlin, University of California at Santa Cruz, 18.–20.08.
 Dr. S. Wolf, Max-Planck Inst. für Astronomie, Heidelberg, 09.09.
 Prof. Dr. K. Gruber mit ihrer Arbeitsgruppe, Universität Koblenz, 28.09.
 Dipl.-Math. W. Große, IWF, 13.-14.10.
 Dr. Rosario González Férez, Universität Granada, 17.10.
 S. Schär, Historisches Museum Bern, 03.-04.11.
 Astronomie-AG vom Theresien-Gymnasium Ansbach, 26.11.
 A. Carmona, ESO, Garching, 10.12.
 Dr. H. Klahr, Max-Planck Inst. für Astronomie, Heidelberg, 10.12.
 Dipl.-Phys. M. Malec, Universität Hannover, Vortrag: Simulationen zu fortgeschrittenen Gravitationswellendetektoren, 16.12.

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

- Frauenthiener, J.: Spezielle Relativitätstheorie, Vorlesung mit Übungen, SS 2004; Allgemeine Relativitätstheorie, Vorlesung mit Übungen, WS 2004/05.
 Kastaun, W.: Übungsgruppe zur Vorlesung „Numerische Hydrodynamik“ SS 2004.
 Kley, W.: Numerische Hydrodynamik, Vorlesung mit Übungen, SS 2004; Astrophysika-

liches Fortgeschrittenen Praktikum, SS 2004; Theoretische Astrophysik, Vorlesung mit Übungen, WS 2004/05; Numerische Methoden in Physik und Astrophysik, Vorlesung mit Übungen, WS 2004/05; Praktikum Computational Physics, WS 2004/05; Astrophysikalisches Fortgeschrittenen Praktikum, WS 2004/05.

Kraus, U.: Turbulente Strömungen; Relativitätstheorie und ihre Didaktik.

Peitz, J.: Vorlesung Theoretische Astrophysik II (MHD), SS 2004; Astrophysikalisches Fortgeschrittenen Praktikum, SS 2004; Seminar zur Theoretischen Astrophysik, SS 2004/05; Übungen zur Vorlesung Theoretische Astrophysik, WS 2004/05; Astrophysikalisches Fortgeschrittenenpraktikum, WS 2004/05; Seminar zur Relativistischen Astrophysik, WS 2004/05

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

Speith, R.: Theoretische Astrophysik II (MHD); Praktikum Computational Physics.

3.2 Prüfungen

Es wurden 5 Diplomprüfungen im Wahl-/Nebenfach Computational Physics, 2 Diplomprüfung im Wahl-/Nebenfach Astronomie und 9 Doktorprüfungen abgenommen.

3.3 Gremientätigkeit

Frauendiener, 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, Vorstandsmitglied des Zentrums für Datenverarbeitung der Universität Tübingen, Sprecher des Sonderforschungsbereichs 382, Stellvertretender Vorsitzender von WiR BaWü (Wissenschaftliches Rechnen Baden-Württemberg), stellvertretender Vorsitzender des KONWIHR-Beirats, Mitglied des HLRS-Lenkungsausschusses (Höchstleistungsrechenzentrum Stuttgart), Mitglied des HLRKA-Lenkungsausschusses (Höchstleistungsrechenzentrum 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

Akkretionsscheiben mit magnetischem Zentralstern

Die Untersuchungen der Wechselwirkung eines magnetischen Zentralsterns auf eine umgebende Akkretionsscheibe wurden fortgeführt, und es wurde ein analytisches Modell für die Struktur einer dünnen, rotationssymmetrischen Akkretionsscheibe im stationären Fall entwickelt. (Speith)

Zeitabhängige Akkretionsscheiben-Spektren

Es wurde damit begonnen, SPH-Simulationen von dünnen (2D) Akkretionsscheiben mit dem in der Abteilung Astronomie entwickelten Code AcDc zur lokalen Berechnung von Akkretionsscheiben-Atmosphären zu verbinden. 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 berücksich-

tigt 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 Lagrangepunkt. 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. Der doppelt entartete Stern AM CVn zeigt permanente Superhumps mit zwei starken Peaks in der Lichtkurve. Durch SPH Simulationen konnte gezeigt werden, dass ein Peak durch variable viskose Dissipation in der präzedierenden Scheibe, der andere durch eine variable Helligkeit des Hot Spots verursacht wird. Dieser Effekt ist auch für den in manchen SU UMa Sternen auftretenden Late Superhump verantwortlich, wie unsere Simulationen in Übereinstimmung mit Beobachtungen zeigen. Bei Sternen mit sehr großem Massenverhältnis kann der Rand der Akkretionsscheibe den 2:1 Radius erreichen. In unseren SPH Simulationen tritt eine zweiarmlige Spirale auf, die unter hoher Inklination zwei Peaks in der Lichtkurve erzeugen, so wie sie in WZ Sge zu Beginn des Superausbruchs als Early Superhump oder Orbital Superhump beobachtet wird. (Kunze, Speith, Ruder)

Akkretierende Röntgenpulsare

Akkretierende Röntgenpulsare haben langfristig stabile, für den jeweiligen Pulsar charakteristische und i.a. stark energieabhängige Pulsformen. Mit verschiedenen Ansätzen wird untersucht, wie diese Pulsformen zustande kommen. Eine neu entwickelte Methode zur modellunabhängigen Analyse hat gezeigt, dass die Pulsformen von Her X-1 und Cen X-3 auf ein verzerrtes Dipolfeld des Neutronensterns hinweisen. Die ebenfalls modellunabhängig bestimmte Strahlungscharakteristik von Cen X-3 lässt sich zwar nicht mit einem Polkappenmodell, wohl aber mit einem phänomenologischen Hohlsäulenmodell in Einklang bringen. Derzeit wird im Hinblick auf die Energieabhängigkeit der Pulsprofile ein Modell einer offenen Hohlsäule untersucht. (Kraus, Ruder)

Simulation magnetisierender Akkretionsscheiben

Schwach magnetisierte Scherströmungen sind linear instabil nach der magnetischen Scherinstabilität (engl. magneto-rotational instability MRI). Diese Instabilität gilt als aussichtsreicher Trigger für die Ausbildung von Turbulenz in mittel- bis hochionisierten Akkretionsscheiben. Der turbulente Transport von Impuls und Energie dominiert die Struktur und Dynamik mittel- bis hochionisierter Akkretionsscheiben und bestimmt deren Leuchtkraft und sekuläre Zeitskalen (Ausbruchsverhalten). Für die numerische Modellierung magnetisierter Akkretionsscheiben sind die Gleichungen der idealen Magnetohydrodynamik (MHD) in drei Raumdimensionen und in der Zeit zu integrieren. Dies stellt gegenüber rein hydrodynamischen Simulationen eine anspruchsvolle Herausforderung an die Rechenleistung dar.

Im Rahmen einer Diplomarbeit wurden zeitabhängige Simulationen magnetisierter Akkretionsscheiben durchgeführt unter Verwendung des MHD Programms NIRVANA. So konnte die MRI in verschiedenste Konfigurationen untersucht, in lokaler Näherung (shearing box) sowie in globalen Rechnungen, jeweils in zwei Raumdimensionen (axialsymmetrisch) und voll dreidimensional. In den zwei-dimensionalen Rechnungen wurden nichttriviale Effekte wie Eigengravitation des Gases ebenfalls berücksichtigt. Die hierzu mittlerweile zahlreich veröffentlichten Simulationen anderer Gruppen konnten in weiten Teilen erfolgreich reproduziert und damit verifiziert werden. (Gressel, Peitz)

Im Rahmen eines Forschungsprojekts wurde damit begonnen, die oben genannten Arbeiten

unter Einbeziehung von Eigengravitation und Strahlungstransport (Diffusionsnäherung) fortzuführen und zu erweitern. Hierzu wird ein neuer, paralleler expliziter MHD-Code entwickelt. (Gressel, Marik, Peitz)

4.2 Planetenentstehung

Resonante und exzentrische Planeten

Die Rechnungen zur Modellierung des resonanten Planetensystems GJ 876 wurden abgeschlossen. Es zeigt sich, dass eine resonante Migration zweier Planeten die Exzentrizitäten zu stark anwachsen lässt auch unter Berücksichtigung dampfender Effekte wie Viskosität und Strahlungstransport. Die beobachteten kleinen Exzentrizitäten sind nur durch eine Dissipation der Scheibe auf Zeitskalen der Migration erklärbar. (Kley)

Numerische Rechnungen zu Struktur und Entwicklung einer Scheibe mit einem eingebetteten massereichen Planeten (3-5 Jupitermassen) wurden durchgeführt. Dabei zeigt sich, dass oberhalb einer gewissen Grenzmasse die Scheibe exzentrisch wird, bis zu einem Wert $e=0.25$. Die Rückwirkung auf die Planetenbahn ist Gegenstand von weiteren Untersuchungen. (Dirksen, Kley)

Planeten in Akkretionsscheiben

Mit Hilfe der Lagrange'schen Methode SPH wurden Rechnungen zur Wechselwirkung von protoplanetaren Akkretionsscheiben mit eingebetteten Planeten durchgeführt. Insbesondere die Bildung einer Lücke in der Dichteverteilung am Ort des Planeten und die Migration des Planeten in der Scheibe wurden untersucht. Zusätzlich wurden mehr als ein Planet in der Scheibe modelliert, um den Einfluß der gravitativen Wechselwirkung zwischen den Planeten und die daraus folgenden Änderungen der Migrationseigenschaften zu studieren. (Schäfer, Speith)

4.3 Kompakte Objekte

Gravitationskollaps unter Berücksichtigung nicht-adiabatischer Effekte

Der Kollaps von Gaswolken unter dem Einfluss ihrer Eigengravitation ist eine wichtige Phase in der Entstehung von Sternen und Planeten aber auch von Galaxien und Strukturen im frühen Universum. Die Details des Prozesses werden einerseits von der Mikrophysik bestimmt (Chemie, Kühlungsmechanismen), andererseits von den Eigenschaften der Strömung selbst (Turbulenz) und letztlich von der Umgebung (Randbedingungen, dunkle Materie im kosmologischen Kontext). Numerische Untersuchungen zum Gravitationskollaps erstreben nun eine möglichst vollständige Berücksichtigung aller dynamisch relevanten physikalischen Prozesse, sind jedoch aufgrund des damit verbundenen Rechenaufwands auf Systeme hoher Symmetrie beschränkt. Alternativ wird zugunsten komplexer Geometrien auf einfachere physikalische Modelle zurückgegriffen (z.B. Adiabaticität). Die Simulation sphärisch symmetrischer Konfigurationen kann in der Lagrange'schen Formulierung erfolgen, was einen wesentlichen Vorteil zur Beschreibung der Mikrophysik und des Strahlungstransports darstellt, da letztere i.A. im Ruhesystem formuliert sind.

Im Rahmen einer Diplomarbeit wurden zeitabhängige Kollapsrechnungen in sphärischer Symmetrie durchgeführt unter Verwendung eines hierzu neu implementierten Lagrange'schen Gleichungssystems. Besonderes Augenmerk unserer Untersuchungen war die kausale Struktur des Systems und deren Bedeutung für Kollapsszenarien mit Anschluss an das Vakuum. (Hahn, Peitz)

Sternoszillationen

Numerische Berechnung von Schwingungsmoden axialsymmetrischer Neutronensternen in Rahmen der Allgemeinen Relativitätstheorie ("Cowling" Näherung) mit Hilfe linearer Störungstheorie. Diese Berechnung ist nötig für die Entdeckung von Gravitationswellen aus Pulsaren (SFB/Transregio 7, Teilprojekt B2). (Boutloukos, Nollert)

In Newtonscher Näherung wurden dreidimensionale numerische Simulationen zur Untersuchung nicht-radialer Eigenmoden pulsierender Sterne durchgeführt. Berücksichtigt wurde ideale Hydrodynamik mit polytroper Zustandsgleichung mit und ohne Cowling-Approximation. (Günther)

4.4 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)

4.5 Algorithmenentwicklung

Smoothed Particle Hydrodynamics

Es wurden weiterhin grundlegende Eigenschaften des numerischen Verfahrens SPH untersucht und Weiterentwicklungen durchgeführt. Schwerpunkte waren die Entwicklung eines Integrators mit individuellen Zeitschritten für die Particle-Bahnen, ausgiebige Tests verschiedener Ansätze zur Modellierung von Oberflächenspannung mit SPH, und Vergleiche unterschiedlicher Ansätze zur Berechnung höherer Ableitungen. 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)

Weiterentwicklung des Verfahrens zur Simulation von Kollisionen zwischen festen Körpern im Hinblick auf die Modellierung von porösen Materialien. (Schäfer)

Parallelisierung

Parallelisierung von TRAMP mittels des POOMA-Frameworks; Weiterentwicklung der Parallelisierung von POOMA. (Günther)

Relativistische Hydrodynamik

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

Entwicklungsarbeit zur Erstellung eines relativistischen Hydrodynamikcodes unter Verwendung eines approximativen Riemann-Solvers. Testrechnungen zu Shocks und Sternoszillationen wurden durchgeführt. (Kastaun)

4.6 Biomechanik

In der Arbeitsgruppe Biomechanik wird ein möglichst realistisches Modell des Menschen (Knochen, Sehnen, Muskeln, Schwabbelmassen) für die Computersimulation von dynamischen Vorgängen entwickelt. Das an der Arbeitsgruppe entwickelte Menschmodell HOMUNCULUS wird kontinuierlich weiterentwickelt. So werden momentan Volumendatensätze (aus CT und MRI) zur Berechnung von Trägheitstensoren und Massen der Segmente sowie zur Generierung von Kontaktoberflächen verwendet. Der Schwerpunkt des For-

schungsinteresses liegt aktuell auf der Bewegungssynthese unter Verwendung eines MKS-Modells des menschlichen Muskel-Skelett-Systems. So werden momentan anhand von Modellen Hand-Arm-Bewegungen, der dynamische Stand und der Gang untersucht. Hierzu werden unter anderem Konzepte aus dem Bereich der künstlichen Neuronalen Netze, aber auch alternative Regelungsansätze in das Modell implementiert. 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, Keppler, Kramer, Mutschler, Prochel, Ruder, Schmitt)

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

Endreß, Vera: Der Einfluss der Qualität eines Signals auf visuomotorische Adaptation

Grave, Frank: Visualisierung zum Gravitationskollaps und Wellenfronten in der Allgemeinen Relativitätstheorie

Piecha, Thomas: Physikalische Grundlagen von Quantenrechnern

Spannowsky, Michael: Teilchenverteilung und elektrische Felder in axisymmetrischen magnetischen Einschlusskonfigurationen mit gebietsweise verschwindendem Poloidalfeld

Terzibas, Cengiz: Entwicklung eines Hubschraubersimulators zur Untersuchung der Lagestabilisierung mit visuellen und vestibulären Reizen - auf einer Bewegungsplattform mit sechs Freiheitsgraden

Vogel, Tilman: Stabilitätsbedingungen für die Propagation der Zwangsbedingungen in der Allgemeinen Relativitätstheorie

Laufend:

Adis, Daria: Untersuchung von Corrected Smoothed Particle Hydrodynamics (CSPH) für den Einsatz bei astrophysikalischen Problemen

Delfs, Jens-Olaf: Berechnung von Oberflächengewässern (gemeinsam mit Geophysik)

Fechtig, Oliver: Physikalische Aspekte und Visualisierung von stationären Wurmlöchern

Fragner, Moritz: Numerische Simulationen der Grenzschicht von Akkretionsscheiben

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

Hahn, Oliver: Modellierung astrophysikalischer Systeme unter Berücksichtigung von Eigengravitation und Dissipation

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

Lerrahn, Christian: Numerische Simulationen von Superhumps

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

Tillinger, Frithjof: Zur Problematik verdampfender Schwarzer Löcher

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

Zatloukal, Michael: Visualisierung der Kerr-Raumzeit

5.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

Graf, Arnulf: Classification and Feature Extraction in Man and Machine

Hans, Torsten: Interaktive Simulation biomechanischer Bewegungsabläufe

Stürzl, Wolfgang: Sensorik und Bildverarbeitung für Landmarken-basierte Navigation.

Laufend:

Beierlein, Reimar: Ein Rotationsensor mit suprafluidem Helium³

Borchers, Marc: Interaktive Simulation von nichtrelativistischen und relativistischen Flugbewegungen

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

Frank, Regine: Visualisierung physikalischer Phänomene aus Astrophysik und Relativitätstheorie

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

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

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

Hary, Michael: Das sachgemäß formulierte Anfangsrandwertproblem der Einsteinschen Vakuum-Feldgleichungen in konformer Formulierung

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

Holtwick, Steffen: Deseleinspritzung mit Smoothed Particle Hydrodynamics

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: Vollrelativistische Simulation binärer Neutronsternsysteme

King, Andreas: Schwarzschildartige Anfangsdaten für die Konformfeldgleichungen

Kobras, Daniel: Relativistische Hydrodynamik

Köllein, Carsten: Binäre Neutronensterne

Kraus, Eberhard: Modellierung und Simulation von Verbrennungsvorgängen im direkteinspritzenden Ottomotor

Mitternacht, Jürgen: Computersimulation zur Bestimmung des Kontraktionsanteils bei Spastikern

Müller, Thomas: Visualisierung von invarianten Eigenschaften in der ART

Mutschler, Helmut: Menschmodelle bei niedrigen Beschleunigungen

- Niedworok, Sebastian: Evaluierung von ASP-Umgebungen für wissenschaftliches Rechnen
- Nielsen, Kristina: Objektrepräsentation im temporalen Cortex
- 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: Betrachtung des 2D-Eigenwertproblems schnell rotierender relativistischer Neutronensterne unter Berücksichtigung der Metrikstörung
- Richter, Ronny: Diskrete Differenzialformen in der Allgemeinen Relativitätstheorie
- Schäfer, Christoph: Planetenentstehung
- Scherer, Marc: Impedance and Electromechanical Vibration Measured in the Organ of Corti up to 50 kHz: New Insights for Cochlear Amplification
- 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 und Projekte am Institut

6.1 Tagungen und Veranstaltungen

- Beteiligung an der Einstein-Ausstellung im Stadthaus Ulm (12.03. - 29.08.)
- Beteiligung am Stand der Bundesregierung während der CeBIT (18. - 26.03.)
- Beteiligung an den Highlights der Physik, 21. - 25.06. in Stuttgart
- Beteiligung am Tübinger Wissenschaftssommer (06.08.)
- Mitorganisation der SFB/TR-7 Summer School, Structure and Dynamics of compact objects, 20.-25. 09., am AEI in Golm.

6.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

- Beteiligung am sportwissenschaftlichen Symposium der Uni Tübingen (13.02.).
- Enge Kooperationen existieren mit den Partnerinstituten im Transregio SFB-TR7 "Gravitationswellenastronomie" (MPA Garching, AEI Golm, Uni Hannover, Uni Jena).
- RTN Planets Network: Comparison of hydro codes on the planet-disk problem.
- Kley, W. und Dirksen, G. with Cresswell (QMUL), Fromang, Masset (Paris), Gawryszczak (Warsaw), (Paris), Paardekooper, Mellema (Leiden), de Val Borro, Edgar (Stockholm).
- 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., Peale, S. (Santa Barbara, USA) und Murray, N. (Toronto, CAN) über das resonante System GJ 876.
- Kley, W. mit Laughlin, G., (Santa Cruz, USA) über resonante Planetensysteme.
- Speith, R. mit Wynn, G.A., und Matthews, O.M. (University of Leicester): Accretion discs with magnetic central stars.

Speith, R. mit Rosswog, S. (International University Bremen): Accretion dynamics in neutron star black hole binaries.

Prof. A. Gollhofer, Bewegungswissenschaften, Uni Freiburg

Prof. F. Mayer, Sportmedizin, Uniklinikum Freiburg (Calcaneusfrakturen; Dissertation Syn Schmitt)

Prof. Veit Wank, Sportwissenschaft, Uni Tübingen (Simulation sportlicher Bewegungen)

Prof. F. Schick, Experimentelle Radiologie, Uniklinik Tübingen (Bestimmung der Massenverteilung aus Volumendatensätzen)

Prof. T. Horstmann, Sportmedizin, Uni Tübingen (Posturomed als Diagnostisches Werkzeug)

Dr. O. Müller, Orthopaedie Uniklinik Tübingen, Prof. Blickhan, Sportwissenschaft, Uni Jena (Untersuchungen zur Standkontrolle)

Prof. K. Gruber, Sportwissenschaft, Uni Koblenz (Analyse Sportlicher Bewegungen, Biomechanik der lumbalen Wirbelsäule)

Prof. S. Müller, Uni Koblenz, Computervisualistik (Projektpraktikum Computervisualistik)

DaimlerChrysler AG

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Nationale und internationale Tagungen

Boutloukos, S.: NEB-XI, Lesbos (Greece), 02.–06.06.

Boutloukos S., Kastaun, W., Kley, W., Kobras, D.: Spring meeting of the SFB/Transregio 7, Golm, 23.–24.04.

Boutloukos, S., Kastaun, W., Kley, W., Kobras, D., Peitz, J.: Herbsttreffen des SFB/TR7, 04.–05.10., AEI, Hannover.

Boutloukos, S., Frauendiener, J., Kastaun, W., Kobras, D., Peitz, J.: SFB/TR-7 Summer School, Structure and Dynamics of compact objects, 20.–25. 09., AEI, Golm.

Dirksen, G.: Numerics of Disk-Planet interaction, Stockholm, 06.–7.5.; Midterm Review Meeting Planets Network, 01.–03.12., Frejus (F).

Frauendiener, J., Boutloukos, S.: GRG 17, 18.–23.07., Dublin (Irland).

Frauendiener, J., Richter, R.: Heraeus-Seminar, Mathematical Relativity: New Ideas and Developments, 01.–05.03., Bad Honnef.

Frauendiener, J., Peter, R., Richter, R.: DPG Frühjahrstagung, 14.–18.03., Ulm.

Günther, R.: 2nd Heidelberg/Tübingen Workshop on Astrophysical Fluid Dynamics, *Advanced C++ Techniques in Computational Fluid Dynamics*, 28.–29.06., Heidelberg.

Günther, R., Schäfer, C.: Jahrestagung der Astronomischen Gesellschaft, 20.–24.09., Prag (CZ).

Keppler, V., Kramer, S., Mutschler, H., Prochel, A.: Summer School der Deutschen Biomechanischen Gesellschaft, 11.06.–13.06., Münster: Vibrationen am Mensch II - Fahrkomfort, Vibrationen am Mensch I - Hand-Arm-System, Berechnung der dynamischen Belastung des Hüftgelenks.

Kley, W.: Workshop: Frontiers in Computational Astrophysics, 26.–29.09., Wengen (CH); Workshop: Planetenbildung, Das Sonnensystem und extrasolare Planetenengen, 6.–8.10., Münster.

Kley, W., Dirksen, G.: Workshop on Planet Formation, 22.02.–4.04., Santa Barbara (USA); Workshop on Astrophysical Fluid Dynamics: 28.–29.06., Heidelberg; EU-Network Planet Formation Network School, 28.–30.11., Frejus (F); Workshop on Planet Formation, 19.–22.12., Ringberg.

- Kobras, D., Peitz, J.: „Whisky Retreat“, 16.–17.07., AEI, Golm.
- Kraus, U.: Topics in X-Ray Astronomy, 23.–25.2., Tübingen.
- Kunze, S., Speith, R.: „The Astrophysics of Cataclysmic Variables and Related Objects“, 11.07.–16.07., Strasbourg (F).
- Peitz, J.: SFB 382 Jahreskolloquium, Stuttgart, 07.07. 2nd Tübingen/Heidelberg Workshop on Astrophysical Fluid Dynamics, MPIA, Heidelberg, 28.06. - 29.06. Kompaktkurs „Einführung in die numerische Hydrodynamik“ HLRS, Stuttgart, 29.03. - 02.04.
- Schäfer, C.: Introduction to Computational Fluids Dynamics, 29. März – 2. April 2004, HLRS Stuttgart; 2nd Heidelberg/Tübingen Workshop on Astrophysical Fluid Dynamics, 28.–29.06.2004, Heidelberg; 3. Workshop Planetenbildung: Das Sonnensystem und extrasolare Planeten, 6.–8.10.2004, Münster.

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

- Boutloukos, S.: 07.–13.03. Southampton (UK); 03.06. Eigenmodes of axisymmetric neutron stars in linear perturbation theory, NEB-XI, Lesbos (GR); 30.11. Seminar zur Relativistischen Astrophysik, Tübingen, 16.11. Garching.
- Dirksen, G.: 06.05. Stockholm, 3D Planet Disk Interactions and Circular Orbits; 28.06. Heidelberg, Orbital Evolution due to Planet Disk interaction; 01.12. Frejus, Disk eccentricity and embedded planets; 21.12. Ringberg, Disk eccentricity and embedded planets.
- Frauenhofer, J.: 05.–06.01. Universität Zürich und ETH Zürich, Current issues and problems in computational general relativity; 18.–21.01. Universität Tours; 14.–15.06. Universität Wien; 06.–07.08. KFKI Budapest; 12.08. Wien, On stable propagation of constraints.
- Günther, R.: 15.–29. 02. UKAFF Visitor, University of Leicester (UK).
- Keppler, V.: 10.–11.03. Universität Koblenz, Gruppenbesprechung Sportwissenschaft; 21.–22.04. Universität Koblenz, Gruppenbesprechung Sportwissenschaft; 05.08. Universität Koblenz, Gruppenbesprechung Sportwissenschaft; 24.–25.11. Universität Koblenz, Gruppenbesprechung Sportwissenschaft.
- Keppler, V., Kramer, S., Prochel, A., Mutschler, H.: 24.11.–25.11. SIMPACK Usermeeting 2004, Wartburg/Eisenach, Biomechanical Aspects of the Human-Machine-Interface.
- Keppler, V., Kramer, S., Prochel, A.: 19.07. Maulbronn, Treffen WIR-BaWü (Wissenschaftliches Rechnen in Baden Württemberg).
- Keppler, V., Kramer, S., Mutschler, H., Prochel, A., Schmitt, S.: 11.06.–13.06. Münster, Summer School der Deutschen Biomechanischen Gesellschaft.
- Kley, W.: 04.03. Santa Barbara (USA), Planets in Binaries; 15.03. Santa Barbara (USA), Resonant Capture during Migration; 25.05. Tübingen, Extrasolare Planeten; 03.06. Tübingen, Weiße Zwerge; 15.06. Basel, Extrasolare Planeten; 25.06. Potsdam, Distant Worlds: Theory and Observations of Extrasolar Planets; 29.06. Heidelberg, Accelerated Coordinate Systems in Numerical Hydrodynamics; 21.09. Prag (CZ), Distant Worlds: Theory and Observations of Extrasolar Planets; 28.09. Wengen (CH), Planet-Disk Interaction; 07.10. Münster, Modeling the Resonant Planetary System GJ 876; 09.10. Oberjoch, Gravitationswellen; 29.11. Frejus (F), Protoplanet-Disk Interaction.
- Kobras, D.: 11.–13.02. Max-Planck-Institut für Astrophysik Garching; 24.04. Albert-Einstein-Institut Potsdam, Ideal and Non-Ideal Collapse; 17.07. Albert-Einstein-Institut Potsdam, Flux-limited diffusion in Whisky.
- Kraus, U.: 23.02. Universität Tübingen, Schwarze Löcher, Physik-Schnupperkurse für Schülerinnen, 23.02.-24.02.; 24.02. Tübingen, X-Ray Pulses From Accretion Columns, Topics in X-Ray Astronomy; 04.05. Universität Bochum, Relativitätstheorie zum Anschauen und Anfassen – neue didaktische Materialien; 04.05. Universität Bochum, Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten im Physikunterricht; 18.05. Physikalischer Verein, Frankfurt, Was Einstein noch nicht sehen konnte - Visualisierung relativistischer Effekte, Schülervorlesung; 25.05. Hans-Böckler-Stiftung, Tübingen, Strö-

- mungen denkender Fluide, Stipendiatentreffen; 09.06. Universität Tübingen, Inventur im Universum: Wie uns der kosmische Mikrowellenhintergrund die Zusammensetzung der Welt verrät, Antrittsvorlesung; 03.11. Universität Tübingen, Visualisierung der Relativitätstheorie, Schnupperstudium für Schülerinnen.
- Kunze, S.: 13.12. Vortrag im Institutsseminar des IAAT, Tübingen: 2:1 and 3:1 Resonances in Accretion Disks.
- Peitz, J.: 24.09. „Dissipative Relativistic Flow“, SFB/TR-7 School on „Structure and dynamics of compact objects“, AEI, Golm.
- Peter, R.: 01.03.–12.03. Ferienschule für Gravitationsphysik am AEI, Golm.
- Richter, R.: 07.07. SFB Jahreskolloquium, Stuttgart, Diskrete Differenzialformen für die Einsteinschen Feldgleichungen.
- Ruder, H.: 05.–07.01. Universität Koblenz/ Mediaparkklinik Köln/ DSHS Köln, Kooperationstreffen; 08.01. Wissenschaftsministerium Bonn; 22.01. Ansbach, Eine Reise durch Raum und Zeit; 24.01. Sternwarte Feuerstein, Eine Reise durch Raum und Zeit; 29.01. Koblenz, Was Einstein noch nicht sehen konnte - Visualisierung relativistischer Effekte; 31.01. Bayreuth, Kosmologie; 05.02. Ulm, Einstein; 13.02. Tübingen, Gruber, Hans, Borchers, Ruder, Haberkamp, Göth: Die Riesenfelge mit dem Joystick - interaktive Computersimulation sportlicher Bewegungen. 6. gemeins. Symp. der Sektionen Biomechanik, Sportmotorik und Trainingswissenschaft der Dt. Vereinigg. f. Sportwiss.; 19.02. Ulm, GAMM, Computersimulationen in der Biomechanik; 19.03. Planetarium Nürnberg; Einstein; 20.03. CeBIT-Interview; 26.03. Landeswettbewerb Jugend forscht, Einstein; 15.–18.04. Observatoire de Haute-Provence; 14.–21.05. Capella-Observatory Namibia; 26.05. Universität Bonn, Einstein; 27.05. Burg Lichtenstein, Die Entwicklung des Kosmos; 21.06. Rechenzentrum Universität Karlsruhe, Computersimulationen in der Astrophysik; 23.06. Stuttgarter Highlights der Physik, Beam me up Scotty; 24.06. Stuttgarter Highlights der Physik, Contact; 30.06. Biomechanisches Kolloquium München, Computersimulationen in der Biomechanik; 18.–21.07. Vorbereitung der Berner Einstein-Ausstellung 2005; 26.07. MPI Tübingen, Kosmologie; 06.08. Tübinger Sommer, Vortrag: Einstein, und Tag der offenen Tür: Ein bisschen Physik, vom Mikro- bis zum Makrokosmos; 09.10. Universität Koblenz, Einstein; 15.10. Sternwarte Nürnberg, Was man mit einem 60 cm Teleskop alles machen kann; 19.10. Universität Tübingen, Studium generale, Wenn der Knorpel knirscht - Computersimulation in der Biomechanik; 22.10. VDI Friedrichshafen, Einstein; 30.10. Zentrum für Kunst und Medientechnologie Karlsruhe, Einsteins Holodeck; 09.11. s+c, Contact; 02.12. Künzelsau Gymnasium, Einstein; 09.12. Universität Kaiserslautern, Studium Generale, Geschichten von der Geburt, dem Leben und Sterben der Sterne; 16.12. IHK Karlsruhe, Startrek; 22.12. Universität Münster, Einstein.
- Schäfer, C.: 08.10. Von Planetesimalen zu Planeten, 3. Workshop Planetenbildung, Münster.
- Speith, R.: 05.–09.01. International University Bremen; 15.–29.02. UKAFF, EU-FP5 visit, University of Leicester; 16.06. SFB 382 Kolloquiumsvortrag, Tübingen, Smoothed Particle Hydrodynamics.

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

Erschienen:

- Günther, M., Keppler, V., Seyfarth, A. and Blickhan, R.: Human leg design: optimal axial alignment under constraints. *Journal of Math. Biology*, (2004), 623
- Günther, R., Schäfer, C., Kley, W.: Evolution of irradiated circumbinary disks. *Astron. & Astrophys.* **423** (2004), 559-566
- Haug, E.: Pair production by photons in a hot Maxwellian plasma. *Astronomy & Astrophys.*, **416** (2004), 437

- Haug, E.: Bremsstrahlung energy loss of electrons passing through a plasma. *Astronomy & Astrophys.*, **423** (2004), 793
- Haug, E. and Nakel, W.: The elementary process of bremsstrahlung. *World Scientific Lecture Notes in Physics - 73* (2004)
- Keppler, V., Wegendt, K., Ruder, H.: Rekonstruktion eines realen PKW-Fußgänger-Unfalls - Teil II: Modellbildung und Simulation. *Archiv für Kriminologie*, **213** (2004), 41
- Kley, W., Peitz, J., Bryden, G.: Evolution of Planetary Systems in Resonance. *Astronomy & Astrophys.*, **414** (2004), 735
- Matthews, O.M., Speith, R., Wynn, G.A.: Outbursts of young stellar objects. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **347** (2004), 873–884
- Müller O., Günther M., Krauss I., Horstmann T.: Physical characterization of the therapeutic device Posturomed as a measuring device – presentation of a procedure to characterize balancing ability. *Biomed Tech, Berlin*, (2004) Mar; **49**, 56
- Rosswog, S., Speith, R., Wynn, G.A.: Accretion dynamics in neutron star-black hole binaries. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **351** (2004), 1121–1133
- Ruder, H., Weiskopf, D., Kobras, D.: Simulation und Visualisierung relativistischer Effekte oder eine wundersame Reise des Ernst Abbé mit der U.S.S. Enterprise. *Schriftenreihe der Ernst-Abbé-Stiftung, Jena*, (2004)
- Schäfer, C., Speith, R., Hipp, M., Kley, W.: Simulations of planet-disc interactions using Smoothed Particle Hydrodynamics. *Astronomy & Astrophysics*, **418** (2004), 325–335
- Velinov, P.I.Y., Ruder, H., Mateev, L., Buchvarova, M., Kostov, V.: Method for calculation of ionization profiles caused by cosmic rays in giant planet ionospheres from Jovian group. *Adv. Space Res.*, **33** (2004), 232
- Zahn, C., Kraus, U.: Wir basteln ein Schwarzes Loch (Büchlein mit Bastelbögen), 2004, Begleitmaterial zu den Ausstellungen 'Albert Einstein 1879 – 1955', Stadthaus Ulm, (2004) und 'Einstein 05', Historisches Museum Bern, (2005)
- Eingereicht, im Druck:*
- Böhm, H., Cole, G.K., Brüggemann, G.P., Ruder, H.: Function of muscle series elasticity in drop jumping. *Journal of Biomechanics*, submitted.
- Frauenthiener, J., Vogel, T.: On the stable propagation of constraints, *Class. Quant. Grav.*, in press.
- Günther, M., Witte, H., Blickhan, R.: Joint energy balances: the commitment to the synchronisation of measuring systems. *Journal of Mechanics in Medicine and Biology*, **1**, in press.
- Holtwick, S., Ruder, H.: 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*. Springer, Berlin, in press
- Kraus, U., Borchers, M.: Fast lichtschnell durch die Fußgängerzone – Visualisierung relativistischer Effekte, *Physik in unserer Zeit*, Heft **2** (2005)
- Kraus, U., Zahn, C.: „Wir basteln ein Schwarzes Loch“ - Unterrichtsmaterialien zur Allgemeinen Relativitätstheorie, *Praxis der Naturwissenschaften Physik*.
- Kraus, U., Ruder, H., Zahn, C., Borchers, M., Weiskopf, D.: Was Einstein noch nicht sehen konnte, In: *Wissen Vertiefen „Einsteins Relativitätstheorien“*, Deutsches Museum.
- Kraus, U., Ruder, H., Zahn, C., Borchers, M., Weiskopf, D.: Was Einstein noch nicht sehen konnte, *Zentrum für Kunst und Medientechnologie (ZKM)*, Karlsruhe.
- 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.*, in press.

Ruder, H., Speith, R.: Physics. In: E. Krause, W., Jäger, M. Resch (eds.), High performance computing in science and engineering 04. Springer, Berlin, in press.

Trümper, J., Ruder, H., Klews, M.: Magnetic Fields of White Dwarfs and Neutron Stars. In: N. Miura, F. Herlach (eds.), High Magnetic Fields: Science and Technology. World Scientific, London, in press.

8.2 Nichtreferierte Zeitschriften, Konferenzbeiträge u.a.

Erschienen:

Frauenthiener, J.: Current issues in computational GR. In: Proceedings of the 6th Hungarian Gravity meeting, ed. I. Rácz.

Kley, W.: Modeling the Resonant Planetary System GJ 876 *Astronomische Nachrichten Supplement* **325** (2004), 1

Kunze, S.: „Simulations of Late and Early Superhumps in CVs“ In: G. Tovmassian (Ed): „Compact Binaries in The Galaxy And Beyond“, *Revista Mexicana de Astronomia y Astrofisica*, Conference Series (2004)

Mutschler, H., Hermler, M., Keppler, V., Ruder, H.: Digitaler Komfort-Dummy. VDI-Tagungsband *Humanschwingungen*, **1821** (2004)

Schäfer, C., Speith, R., Günther, R., Kley, W.: Simulations of Planet-Disc Interactions with SPH *Astronomische Nachrichten*, **325**, Supplement 1, Short Contributions Presented at the Annual Scientific Meeting of the Astronomische Gesellschaft and the Czech Astronomical Society in Prague, September 20-25, (2004), 85

Schäfer, C., Speith, R., Günther, R., Kley, W.: Impact Simulations with SPH *Astronomische Nachrichten*, **325**, Supplement 1, Short Contributions Presented at the Annual Scientific Meeting of the Astronomische Gesellschaft and the Czech Astronomical Society in Prague, September 20-25, (2004), 84

Eingereicht, im Druck:

Boutloukos, S: Fluid modes in axisymmetric neutron stars, *Journal of Physics Conference Series*, in press.

Frauenthiener, J.: The computational aspects of General Relativity. To appear in: Proceedings of the 2nd Russian-German Advanced Research Workshop, in press.

Kunze, S, Speith, R.: SPH Simulations of the 2:1 Resonance in Accretion Disks. In: Hameury, J.M., Lasota, J.P. (eds.): The astrophysics of cataclysmic variables and related objects, *ASP Conference Series*, in press.

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*, in press.

Willy Kley und Hanns Ruder

Wien

Institut für Astronomie der Universität Wien

Türkenschanzstraße 17, A-1180 Wien
Tel. (01) 42 77 51801
(Vorwahl für Wien aus dem Ausland 00431)
Telefax: (01) 42 77 9518
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 (Institutsvorstand) [-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], G. Polnitzky [-51875] (bis 31. 5.), P. Reegen [-51882] (ab 1. 10.), E.
Schäfer [-51832], A. Schnell [-51825]

Assistenzprofessoren:

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

Privatrechtliches Assistentenverhältnis:

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

Drittmittelfinanziert:

Postdocs:

G. Handler, F. Freistetter (ab 1.7.), K. Kolenberg, O. Kochukhov (Lise Meitner Fellow,
bis 31.10.), Th. Lebzelter (APART), A. A. Pamyatnyk (viertelbesch.), E. Pilat-Lohinger
(Hertha-Firnberg-Programm des FWF), S. Recchi (DFG, ab 1.7.), T. Ryabchikova (vier-
telbesch.), D. Shulyak (INTAS Fellowship)

Andere Mitarbeiter:

V. Antoci (bis 30. 9.), E. Guggenberger, D. Frast, F. Freistetter (FWF, bis 30.6), B. Funk
(bis 31.1, ab 1.2. ÖAW-Doktoratsstipendium), R. Grützbauch (FWF), St. Hirche, S. Kahn,
A. Kaiser, Th. Kallinger, W. Keim, W. Koprolin (FWF halbbesch.), V. Kudielka, P. Lenz,

D. Lorenz (bis 30.6.), Th. Lüttinger, J. Nendwich, N. Nesvacil, R. Neuteufel, W. Nowotny-Schipper (bis 31.1.), B. Ogbuagu-Poledna (FWF halbbesch.), R. Ottensamer, E. Paunzen, H. Pikall (bis 31.3., FWF 2/3), H. Pöhl, T. Posch (ÖAW-Doktorandenstipendium), D. Punz, P. Reegen (bis 30. 8.), Univ.Prof. Dr. A. Scholtz, St. Schraml, R. Schwarz (FWF bis 30.9.), M. Solar, B. Steininger, A. Stöckl (bis 30.6., FWF 2/3), G. Stöckle, Ch. Stütz, L. Tanvuia (FWF), S. Uttenthaler (bis 30.9. Univ. Wien, ab 1.10. ESO-Studentship), W. Zima, K. Zwintz

Tutoren:

K. Bischof, E. Guggenberger, I. Hodous, A. Kaiser, T. Kallinger, P. Lenz, D. Lorenz, M. Netopil, J. Öhlinger, R. Ottensamer, P. Reegen, C. Reimers, M. Rode-Paunzen, B. Steininger, K. Zwintz

Emeritiert bzw. im Ruhestand:

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

Nichtwissenschaftlicher Dienst:

M. Hawlan, J. Höfing, L. Horky, S. Müller, A. Omann, P. Rosa, P. Wachtler

1.2 Instrumente und Rechenanlagen

Der Technische Dienst leistete alle erforderlichen Wartungs- und Servicearbeiten an den Teleskopen und Geräten des L. Figl-Observatoriums und am Institut in Wien. Die Betreuung des OEFOSC erfolgte gemeinsam mit Herrn Zeilinger, ein Investitionsprogramm zur Erneuerung der Teleskopsteuerung am L. Figl-Observatorium wird umgesetzt.

Das 80-cm-Nordkuppelteleskop mit einem CCD-Photometer im Sternwarteareal ist in regelmäßigem Einsatz für die studentische Ausbildung (Diplomstudium Astronomie) bzw. für Forschungsprojekte. In ca. 100 Nächten konnte beobachtet werden, in etwa 50 Nächten wurden wissenschaftlich verwertbare Daten gewonnen, die zumeist für weltumspannende Messkampagnen zur Verfügung gestellt wurden. Die beobachteten Objekte umfassen RR Lyrae Sterne mit Blazhko-Effekt, den pulsierenden Unterzweig Feige 48 sowie die pulsierenden Weissen Zwerge GD 154, RXJ 2117+3412 und PG 2303+242. Bei diesen Beobachtungen wurden zwei neue Bedeckungsveränderliche entdeckt, ein W UMa-System und ein Nahe-Kontakt System vom Typus β Lyrae.

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: 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, Épand).

H α -Sonnenteleskop:

Das 0.7 RA H α -Sonnenteleskop Coronado-Nearstar wurde regelmäßig im Lehr- bzw. Öffentlichkeitsarbeitsbereich eingesetzt. Für den Venustransit 2004 wurde ein automatisiertes Webcam-System entwickelt und via wlan-Verbindung im Netz zur Verfügung gestellt. Allein am Transittag wurden die Live-Bilder mehr als 100 000 mal abgefragt.

Radioteleskop für die Lehre:

(Kerschbaum, H. Haas)

Das Projekt eines 2.5 m Radioteleskops für Lehre und Öffentlichkeitsarbeit an der Sternwarte wurde durch die Universität Wien genehmigt. Im Endausbau soll das am Dach des Coudé -Gebäudes errichtete System via Netzverbindungen voll fernsteuerbar sein.

Computerbetreuung:

Die Rechenanlage bestehend aus PCs mit LINUX, WINDOWS- und MAC OSX-Betriebs-

systemen wurde kommissionell betreut: Netzwerke: Dorfi, LINUX: Theis, Zeilinger, WINDOWS + MAC OSX: Breger, WWW-Server: Kerschbaum, Ottensamer, Mail-Server: Zeilinger. Im Rahmen der Berufung von Prof. Hensler wurden 7 Arbeitsplatzrechner sowie ein Compute-Server und ein Fileserver beschafft. Die Betreuung des lokalen Netzwerkes mit mehr als 250 IP-Adressen, die Internetanbindung sowie DNS Verwaltung wurde von E. Dorfi in Zusammenarbeit mit dem ZID durchgeführt. Der EDV-Praktikumsraum wurde um 11 Linux-PCs erweitert.

1.3 Bibliothek

Zur Erhöhung der Sicherheit wurden im Sternwartenareal umfangreiche Baumschnittarbeiten durchgeführt; am Hauptgebäude wurden lockere Fassadenteile entfernt. Vor einer Überprüfung der Brandschutzeinrichtung wurden Brandabschnitte und Brandabschottungen vervollständigt. Die Umwälzpumpe der Heizung wurde erneuert. In einigen Räumen wurde der Fußboden erneuert, einige wurden neu ausgemalt.

Für die Bibliothek konnten trotz neuerlicher Budgetkürzung 162 Bücher angeschafft werden, 81 verschiedene Zeitschriften und Publikationen von 17 Sternwarten wurden bezogen.

Die Neu-Inventarisierung des umfangreichen historischen und auch des neuen Buchbestandes wurde fortgesetzt. Alle historische Werke bis Mitte des 18. Jahrhunderts konnten mit Hilfe des Katalogisierungsprogramms ALEPH erfasst werden. Insgesamt sind bibliographische Informationen über mehr als 2200 Bände via Internet abrufbar. Die Druckvorlage für einen kommentierten und illustrierten Katalog der Werke bis 1700 in Buchform wurde weitgehend fertiggestellt (Auner, Kerschbaum, Lackner, Müller, Ottensamer, 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-Chile; E. Bois, Bordeaux; G. Contopoulos, Athen; B. Erdi, Budapest; S. Ferraz-Mello, Sao Paulo; P. A. Gonzales, Granada; T. Granzer, Potsdam; D. Günther, Halifax; J. Hagel, Genf; St. Harfst, Kiel; Th. Henning, Heidelberg; I. Iliyan, Potsdam; I. Iliev, Nat. Astron. Obs. Smoljan; W. Kapferer, Innsbruck; J. Kerp, Bonn; K. Kleine, Jena; J. Köppen, Strasbourg; D. Kroeger, Kiel; E. Krusch, Bochum; F. Kupka, München; D. W. Kurtz, University of Central Lancashire; R. Kuschnig, Victoria; H. Lammer, Graz; L. Lefevre, Montreal; M. Marconi, Neapel; J. Matthews, Victoria; A. Moffat, Toronto; K. Pavlovski, Zagreb; N. Piskunov, Uppsala; S. Recchi, MPA-Garching; M. Rengel, Jena; A. Rieschick, Kiel; E. Røediger, Kiel; I. Roelleke, Bochum; A. Ruzicka, Prag; B. Sanders, Groningen; Z. Sandor, Budapest; K. P. Seidelmann, Charlottesville; S. Schindler, Innsbruck; W. Schlosser, Bochum; J. Schneider, Paris; E. Schumacher, Kiel; D. Shulyak, Tavrian National Univ., Krim; D. Sinachopoulos, Athen; Ch. Sterken, Brüssel; A. Süli, Budapest; Y. Sun, Nanking; V. Tsybal, Tavrian National University, Krim; R. Tüllmann, Bochum; H. Varvoglis, Thessaloniki; T. Verhoelst, Leuven; W. Vieser, München; E. Vorobyov, Rostov; T. Westmeier, Bonn;

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

Für das Diplom- und Doktoratsstudium für das Fach Astronomie an der Universität Wien wurden pro Woche im Sommersemester 2004 38 Stunden Vorlesung, 36 Stunden Übungen, 23,5 Stunden Praktikum und 13 Stunden Seminar sowie im Wintersemester 2004/2005 44 Stunden Vorlesung, 25,5 Stunden Übungen, 17 Stunden Praktikum und 12 Stunden Seminar abgehalten.

Ein neuer Studienplan mit einem Bakkalaureats- und Diplomstudium nach UG 2002 wurde

genehmigt und gilt seit 1. Oktober.

3.2 Prüfungen

Prüfungen für 3 Abschlüsse mit dem Doktorat und 11 mit dem Diplom wurden abgenommen.

3.3 Gremientätigkeit

M. Breger: Vizedekan der Fakultät für Geowissenschaften, Geographie und Astronomie (ab 1.10.); Studiendekan für die Fächer Astronomie, Physik, Erdwissenschaften, Geophysik, Mathematik und Meteorologie (bis 30.9.); stellvertretender Vorsitzender des Budgetausschusses der Fakultät für Naturwissenschaften und Mathematik (bis 30.9.); EDV-Bbeauftragter der Fakultät für Naturwissenschaften und Mathematik (bis 30.9.); korrespondierendes Mitglied der Österreichischen Akademie der Wissenschaften; Obmann der Astronomischen Kommission der ÖAW; Kuratorium des Instituts für Weltraumforschung der ÖAW; Austrian Representative, Editorial Board 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; Scientific Organizing Committee: Third Granada Workshop on Stellar Structure, Tidal Evolution and Oscillations in Binary Stars; International Advisory Committee: The Three Dimensional Universe with GAIA.

D. Breitschwerdt: Stellvertretender Vorsitzender der „Arbeitsgemeinschaft Extraterrestrische Forschung (AEF)“ und des Fachverbandes „Extraterrestrische Physik“ der DPG; Vorsitzender der Kommission Astrophysik der AEF; Ko-Organisator der Frühjahrstagung der DPG in Kiel; Mitglied des Scientific Advisory Committees von „39eme Rencontres de Moriond“ in La Thuile über „The Young Local Universe“; Mitglied des Board of Executive Editors des Online-Journals ASTRA.

E. Dorfi: Vize-Studienprogrammleiter für Astronomie (ab 1.10.).

R. Dvorak: Organizing Committee der IAU Commission 7; Associate Editor von *Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy*; Koordinator für Sokrates/Erasmus; Evaluierungskommission für die Tschechische Astronomie; Boardmeeting von Astronomy and Astrophysics (7.5.-9.5.)

M. G. Firneis: Astronomische Kommission der ÖAW; Vorstandsmitglied der Österr. Gesellschaft f. Wissenschaftsgeschichte.

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

G. Hensler: Vizepräsident der Astronomischen Gesellschaft; Mitglied der AG-Kommission „Astronomie und Astrophysik in Unterricht und Lehre“ (bis September); Leiter der ESO-Arbeitsgruppe der ÖGA²; gewählter Fachgutachter für Astronomie und Astrophysik der Deutschen Forschungsgemeinschaft (bis März); Mitglied der Gutachter-Kommissionen des Emmy-Noether-Programms und des europäischen EURYI-Programms der DFG (bis September); Berufung in das Auswahlkomitee für den Max-Planck-Preis von Alexander-von-Humboldt-Stiftung und Max-Planck-Gesellschaft; Mitglied der wissenschaftlichen Fachbeiräte des Max-Planck-Instituts für Sonnensystemforschung in Katlenburg/Lindau und des Astronomischen Rechen-Instituts Heidelberg; Mitglied der Fakultät für Geowissenschaften, Geographie und Astronomie.

J. Hron: European Interferometry Initiative Science Council; Org. Comm. IAU Working Group on Abundances in Red Giants; Mitglied der ESO-Arbeitsgruppe der ÖGA²; Leiter der AG Öffentlichkeit und Dokumentation der ÖGA².

F. Kerschbaum: Herschel-PACS Science Team; Schriftführer der ÖGA²; Fachgutachter der DFG und der Schwedischen Weltraumagentur; Experte und Evaluator für den Fachbereich Physik/Astronomie im 6. Rahmenprogramm der EU.

Th. Lebzelter: Organizing Committee des Meetings „Why Galaxies Should Care about AGB

Stars“; Leiter der Arbeitsgruppe Nachwuchsförderung der ÖGA².

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

A. Schnell: Vorsitz Arbeitskreis für Gleichbehandlungsfragen der Universität Wien.

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

W. W. Weiss: Organizing Committee der IAU Kommission 27 und 29; Vorsitzender der IAU Working Group „Ap and related Stars“; Vorsitzender des SOC von IAU Symp. 224; COROT Science Team sowie Vorsitzender der COROT Additional Program Working Group; MOST Science Team; Nationales COSPAR Komitee; Programmkomitee für die ASA Sommerschule; Programmkomitee für Planetariumsmatinee zum Jahr der Physik 2005.

W. Zeitlinger: Organisation des AG Splintermeetings „Galaxies in Interaction“ der AG Herbsttagung in Prag; Mitglied der ESA Astronomy Working Group; Mitglied der Fakultät für Geowissenschaften, Geographie und Astronomie.

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Geschichte, Chronologie, Kalenderkunde

(Firneis, Pär, Rode-Paunzen, Zotti)

Im Rahmen der Erforschung des astronomischen Werkes von Wilhelm Schickhard, konnte eine Brücke zwischen der von ihm verwendeten Epizykentheorie für die scheinbaren Planetenbahnen und insbesondere für die Darstellung der Mondbahn zur Theorie der Höheren Radlinien des österr. Geometers Walter Wunderlich gespannt werden. Ausgehend von einer Deutung von Bahnelementen, die nur auf unmittelbare geometrische Konzepte Bezug nimmt, konnte ein alternativer analytischer Zugang gefunden werden, der zu einer neuen Herleitung der Keplergleichung führte.

Anlässlich einer Neuaufarbeitung der Publikationen Simon Stampfers (1792-1864) konnte seine von C.L. Littrow leider herabgeminderte Bedeutung vor allem für die Berechnung optimierter astronomischer Optiken nachgewiesen werden, die bis heute an den Sternwarten in Wien und in Kremsmünster in Verwendung stehen.

Das Forschungsprojekt einer multimedialen Datensammlung österreichischer Sternwarten konnte durch Verlagsvereinbarungen zu einem vorläufigen Abschluß gebracht werden (gem. mit Haupt/ÖAW, Holl/Graz).

Beratende Tätigkeit zur Erschließung von Inkunabeln des Stiftes Melk in Hinblick auf Peuerbach und seine Zeit (Göbel).

4.2 Planetensystem

(Firneis, Leitner, Löger, Marx, Schwendenwein, Svoboda, Zeitlinger)

Firnsternebeobachtungen

Anlässlich des Venustransits vom 8.6.2004 wurde 2 GB an Beobachtungsmaterial mit GPS-unterstützter Zeitmessung im H_{α} -Bereich in Kairo/Ägypten gewonnen. Im Weißlicht wurden dazu mit 2 Beobachtungsinstrumenten 300 zeitgeichete Aufnahmen erhalten und digitalisiert. Die am 31.5.2003 gewonnenen radioastronomischen Meßdaten zur Existenz oder Nichtexistenz von fliegenden Schatten konnten mit Hilfe der Flugdaten in Korrelation gebracht werden und die Flugmanöver eindeutig nachvollzogen werden.

Planetologie

Der Oberflächenwärmefluß der Venus konnte nach Evaluierung der einzelnen Anteile von Hot-Spot-Vulkanismus und Wärmeleitung unter Annahme einer 25 % Auskühlung des Planeten und einer 75% Wärmeproduktion durch radioaktiven Zerfall im Gegensatz zum

maximal möglichen Wärmetransport abgeschätzt werden. Daraus wurde der Anteil für das Reheating des oberen Mantelbereiches gefolgert und gezeigt, dass das Verhältnis der treibenden Kräfte für Plattenrecycling: trench-pull und ridge-push (auf der Erde 13:1) auf der Venus 1:1 beträgt.

Die durch numerische Integration gewonnenen Daten zur zeitlichen Entwicklung der Lage von Rotationsachsen von ausgewählten natürlichen Satelliten wurde auf chaotisches Verhalten hin mit Hilfe von Lyapounov Exponenten und Frequenzanalyse untersucht.

Statistische Simulationen

Die Optimierung der bisher vorhandenen statistischen Programme von AR-Modellen mithilfe des FFT-Algorithmus und verwandter Methoden zur Vorhersage von Sonnenfleckenrelativzahlen konnte erfolgreich weitergeführt werden.

4.3 Instrumentelle Entwicklungen:

COROT:

(Weiss)

Der Bau des österreichischen Hardwarebeitrags zum Satellitenexperiment COROT (Convection, Rotation and Terrestrial Planets) wurde plangemäß fortgesetzt (gem. mit M. Steller/IWF der ÖAW). Die Eignung der Wiener Satelliten-Bodensation für COROT wird untersucht.

MOST:

(Weiss, Keim, Kudielka)

Die Bodenstation zur Kommunikation mit MOST, einem kanadischen Forschungssatelliten zur Präzisionsphotometrie, wurde fertig gestellt und erlaubt nun einen vollautomatischen Betrieb bzw. Steuerung über das Internet (gem. mit A. Scholtz/TU Wien).

CUBESATs:

(Weiss)

Zur Überprüfung inwieweit in Österreich Interesse an der Entwicklung und am Bau eines CUBESATs besteht, wurde zusammen mit der Austrian Space Agency ein Symposium organisiert, das eine sehr erfreuliche österreichweite Resonanz ergab.

Photoconductor Array Camera and Spectrograph für Herschel:

(Kerschbaum, Baier, Belbachier, Diethart, Hron, Ottensamer, Posch, Weiss, Zeilinger)

Der Forschungsauftrag des bm:vit an das Institut (PI: Kerschbaum) sowie zwei Projekte im ASAP-Programm der ASA wurden vereinbarungsgemäß im Rahmen des internationalen Konsortiums (PI: A. Poglitsch/MPE München) fortgeführt. Weitere österreichische Mitarbeiter sind von der TU Wien (W. Kropatsch) und von der Joanneum Research, Graz (Ch. Kropiunig).

Die entwickelte Flugsoftware hat im Verlauf des Jahres entscheidende Verbesserungen und Anpassungen an die nunmehr nicht simulierten, sondern integrierten Detektorelemente erfahren. In enger Zusammenarbeit mit der Projektleitung am MPE konnten die CQM - Anforderungen an das Instrument erfüllt werden. Die Schwerpunkte der Entwicklung lagen dabei auf dem Detektorverhalten im Betriebsmodus der Imaging Spectroscopy sowie in der verlustfreien Datenkompression.

Ebenso wie die Detektorsoftware hat auch unser Beitrag zum Ground Segment im Rahmen der ICC-Beteiligung mehrere große Anpassungen erfahren. Vor allem die Bedürfnisse der Testcrew am MPE mussten gedeckt werden, um so die Tests des Instruments im Kryostaten zu unterstützen. All diese Bemühungen wurden am 22. Juli belohnt, als es zum „First Cold Light“ unter Einbeziehung aller Subsysteme kam.

Parallel wurden im Berichtsjahr die Eckpfeiler für die Nutzung der garantierten Zeit de-

finiert. Schwerpunkt wird Staub um AGB-Sterne sein. Zusätzlich sollen auch elliptische Galaxien untersucht werden.

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

TIMMI2:

(Hron, Andre, Lebzelter)

Untersuchung der PSF-Eigenschaften.

CRIRES:

(Hron, Uttenthaler)

Untersuchung der Polarisationsseigenschaften (gem. mit Käuffl/ESO).

Interferometrie:

(Hron, Nowotny)

Beteiligung an der Ausarbeitung eines Konzeptes für einen interferometrischen Mode von VLT-UVES im Rahmen der EU-Infrastrukturinitiative OPTICON/JRA4 (gem. mit Quirrenbach/Leiden, v.d. Lühse/Freiburg, Wiedemann/Hamburg).

OPTICON:

(Hron)

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

Lichtverschmutzung:

(Kerschbaum, Bleha, Posch)

Leuchtdichten von und Beleuchtungsstärken durch natürliche und künstliche Lichtquellen wurden weiter systematisch erfasst. Verschiedene Messeinrichtungen wurde dabei verglichen. Ein Monitoring der Lichtverschmutzung am Gelände der Universitäts-Sternwarte (Nordkuppel) wurde weitergeführt. Interdisziplinär werden auch medizinisch relevante Aspekte der Lichtverschmutzung bearbeitet. Weiters wurde eine Projekt gemeinsam mit dem Flugwetterdienst des Österreichischen Bundesheeres vorbereitet, das eine flächendeckende Kartierung der künstlichen Nachthimmelshelligkeit in Österreich zum Ziel hat.

GENIE:

(Nowotny, Hron)

Simulationen zur Performance-Analyse bzw. zur Abschätzung von technischen Limitierungen und möglichen Beobachtungsszenarien im Rahmen der Mitarbeit an einer Projektstudie zur Definition und Entwicklung des GENIE-Instruments (erdgebundener Technologie-Demonstrator für die DARWIN-Mission zur Suche nach extrasolaren Planeten mittels Nulling-Interferometrie) im Auftrag von ESA/ESO (gem. mit Wallner/TU Wien).

4.4 Stellare Astrophysik

Asteroseismologie in verschiedenen Sternentwicklungsstadien:

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

Die bisher größte photometrische Kampagne für einen δ Scuti Stern wurde abgeschlossen. Die 1500+ Stunden Messungen des Sternes FG Vir ermöglichen die Bestimmung von über 80 Pulsationsfrequenzen mit einer Frequenzauflösung besser als 0.001 c/d. Die gefundenen Pulsationsfrequenzen decken einen sehr breiten Bereich von 0.5 bis 44.3 c/d ab mit Amplituden ≥ 0.2 mmag. Die Residuen zeigen die Existenz weiterer Frequenzen im gleichen Bereich. Damit ist die alte Frage der fehlenden Moden beantwortet: die theoretisch große Zahl von vorausgesagten Pulsationsmoden ist jetzt durch Messungen bestätigt worden.

FG Vir zeigt auch eine Anzahl von Frequenzkopplungen, aber nur durch Moden mit gleicher Azimutskonstante m oder $m = +1$ mit $m = -1$. Dies konnte dadurch erklärt werden, dass die Koordinatensysteme des rotierenden Sterns und des Beobachters verschieden sind.

Verschiedene spektroskopische Modenidentifikationsmethoden wurden auf ihre Anwendbarkeit für multiperiodisch pulsierende Sterne getestet. Sowohl mit der Moment Methode als auch der Pixel-by-Pixel Methode lässt sich mit hoher Genauigkeit die azimutale Ordnung, m , bestimmen. Sie verhält sich somit komplementär zur photometrischen Modenidentifikation. Im Zuge einer detaillierten Analyse der spektroskopischen Daten von FG Vir (Kampagne 2002) wurde eine neue Variante der Modenidentifikation entwickelt, die es ermöglicht, durch Berücksichtigung von Messfehlern einen Chi-Quadrat-Test durchzuführen und somit die statistische Genauigkeit der gefundenen Modenparameter abzuschätzen.

Im Herbst 2004 fand eine kombinierte spektroskopisch/photometrische Kampagne für den δ Scuti Stern 44 Tau statt, die zum Ziel hat, theoretische Pulsationsmodelle für diesen Stern zu entwickeln.

Eine Nachfolge-Kampagne für den β Cephei-Stern ν Eridani lieferte wieder an die 600 Stunden photometrischer Daten. Mit diesen konnten nun drei Triplets an nichtradialen $\ell=1$ -Moden entdeckt werden, womit die differentielle Rotation des Sterninneren noch besser modelliert werden kann. Eine Analyse der bisher vorliegenden zeitaufgelösten Messungen für ν Eri, die eine Zeitbasis von über 100 Jahren überdecken, zeigt, dass sich die Pulsationsperiode der radialen Fundamentalmode des Sterns etwa 7 mal schneller ändert als es durch Effekte der Sternentwicklung zu erwarten ist. Darüberhinaus hat sich anscheinend die Rotationsgeschwindigkeit im Inneren des Sterns in den letzten 100 Jahren um etwa 1 Prozent gesteigert, was ebenfalls mit normaler Sternentwicklung nicht im Einklang steht.

Eine weitere weltumspannende Messkampagne wurde für den β Cephei Stern V2052 Oph durchgeführt, der sich durch abnormale Oberflächenhäufigkeiten und ein messbares Magnetfeld auszeichnet. Leider entpuppte sich das Pulsationsspektrum dieses Objekts als nicht sehr informativ, da trotz ausgezeichnetem Datenmaterial nur eine radiale Mode und zwei bis drei nichtradiale Moden entdeckt werden konnten, was für eine genaue Modellierung des Sterninneren zu wenig Information liefert.

Ein umfassender und homogener Katalog von β Cephei Sternen wurde zusammengestellt. Die Literatur zu über 250 Objekten, die als solche Objekte bezeichnet wurden, wurde eingehend untersucht und 92 Sterne konnten als eindeutige Vertreter der β Cephei Sterne klassifiziert werden. Das interessanteste Resultat der statistischen Auswertung des Datenmaterials ist wohl, dass die Pulsationsamplituden dieser Sterne eine Abhängigkeit von der Rotationsgeschwindigkeit zeigen, die der der δ Scuti Sterne stark ähnelt.

Durch neue Messungen des Weißen Zwerges Sand 3 konnten 14 signifikante Pulsationsmoden bestimmt werden, die Hinweise auf Rotationsaufspaltung und „mode trapping“ ergaben.

Ein langfristiges Programm zur Untersuchung der Amplituden- und Phasenschwankungen (Blazhko Effekt) von Sternen in verschiedenen Teilen des H-R-Diagrammes wurde begonnen. Eine große photometrische und spektroskopische internationale Kampagne von 3 ausgesuchten RR Lyrae Sternen wurde durchgeführt. In RR Lyr wurden in der Nähe der radialen Pulsationen nichtradiale Begleitfrequenzen gefunden, die zu einer Modulation der (radialen) Lichtkurve führen.

Die erste Exportversion des statistischen Programmpaketes PERIOD04 zur Bestimmung einer Vielfalt von Frequenzen aus lückenhaften Daten wurde für die Betriebssysteme LINUX, WINDOWS und MACOSX freigegeben.

Theoretische Pulsationsmodelle für die oben angeführten pulsierenden Sterne wurden in Zusammenarbeit mit der Dziembowski-Gruppe in Warschau gerechnet.

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

Sterne entlang der mittleren Hauptreihe:

(Weiss, Frast, Kallinger, Kaiser, Keim, Kochukhov, Kudielka, Lüftinger, Nendwich, Nesvacil, Öhlinger, Paunzen, Punz, Reegen, Ryabchikova, Schraml, Shulyak, Stöckle, Stütz, Tsybal, Zwintz)

Theoretische Arbeiten:

- Sternatmosphären (Die Berechnung von Sternatmosphären bei kompletter Berücksichtigung aller Opazitätsquellen (ohne statistischem Ansatz) wurde erweitert, beschleunigt und getestet. Das Atmosphärenraster wurde fertig gestellt und publiziert. Das kinetische Gleichgewicht von NdII und NdIII in A-Sternatmosphären wurde untersucht und erstmals ein Modell mit 1651 bzw. 607 Niveaus eingesetzt.)
- Atomphysik (Die Berechnung von Stark Verbreiterungsparameter wurde fortgesetzt (gem. mit Dimitriewicz/Belgrad). Im Fall von β CrB stellte sich der Beitrag der Proton - He⁺⁺ Stöße für die Spektrallinienverbreiterung als vergleichbar zu dem von Elektronenstößen heraus.)
- Softwaretools (Das Programmpaket ATC erlaubt nun auf verschiedensten Plattformen die Analyse von Sternspektren von Modellatmosphären unter Einbindung von VISAT bis zur detaillierten Bestimmung von Elementhäufigkeiten. Eine 4-D Interpolationsroutine für das Atmosphärenraster ist in Arbeit.)

Experimentelle Bestimmung astrophysikalischer Parameter

- Softwaretools (PODEX, ein auf IDL basierendes Softwarepaket zur Reduktion von CCD Zeitreihen in Sternhaufen wurde entwickelt und getestet.) Bei der Verarbeitung von Weltraumphotometrie (MOST) ergaben sich unerwartet große und variable Streulichtprobleme, die allerdings modelliert werden konnten, was das Erreichen des Photonenrauschlimits ermöglichte. Das von P. Reegen entwickelte Programmpaket zur Signifikanzbestimmung von Frequenzen bei pulsierenden Sternen wurde anhand von weltraumphotometrischen Daten umfangreich getestet. TEMPLOGG wird nun fast routinemäßig eingesetzt und eine Erweiterung auf weitere photometrische Systeme ist im Gang.
- CP2 Sterne (γ Equ Photometrie von MOST wurde verarbeitet, Analoges für HD 24712 ist in Arbeit. Eine internationale spektroskopische Beobachtungskampagne zeitgleich zu den MOST Beobachtungen von HD 24712 wurde organisiert. Die Untersuchung und der Vergleich der spektralen Eigenschaften von CP, roAp und normalen Sternen wurde abgeschlossen. Stratifikationsphänomene und Magnetfelder wurden weiter untersucht.)
- γ Doradus Sterne (Diese Sterngruppe wird in den kommenden Jahren verstärkt bearbeitet werden. Ein Archiv von Spektren mit ausreichendem S/N und hoher spektraler Auflösung zur chemischen Analyse der Sternatmosphären wurde erstellt.)
- δ Scuti und (pulsierende) λ Bootis Sterne (Der von MOST entdeckte δ Sct Stern HD 61199 wurde auch spektroskopisch untersucht und als Mehrfachsystem identifiziert. Das Modell zur Erklärung des λ Boo Phänomens (Driften eines vormals „normalen“ Sterns durch eine Wolke von ISM) wurde weiter theoretisch fundiert und Tests dieser Modelle durch Beobachtungen vorbereitet.)
- Sonnenähnliche Sterne (Die Analyse der Weltraumphotometrie von Procyon, η und τ Boo, sowie von β Vir wurde fortgesetzt. Die spektroskopische Untersuchung von β Vir wurde abgeschlossen.)
- Pulsierende kühle Riesen (GSC 09137-03505 in 47 Tuc wurde nochmals analysiert und dessen Pulsation bestätigt.)
- Pulsierende Pre-Main-Sequence Sterne (Die Auswertung der photometrischen Zeitreihen von PMS Sternen in NGC 2264, NGC 6530, IC 4996 und im Feld wurden weiter geführt, die in NGC 6383 abgeschlossen; die Beobachtungen von NGC 2264 durch MOST vorbereitet. Eine Arbeitsgruppe für COROT wurde initiiert.)

- Böhmer-Vitense Lücke (Der Mangel an guten und homogenen photometrischen Daten bei Sternhaufen und im Feld stellt das größte Problem bei der Identifikation der Lücke dar. Daher müssen statistische Untersuchungen insbesondere den Aspekt von kleinen Datensätzen berücksichtigen.)

Satellitenexperimente

- COROT (Planung des Additional Programms, Vorbereitung eines Announcements of Opportunity und Bildung verschiedener thematischer Untergruppen. Mitarbeit bei Beobachtungen vom Boden zur Definition von COROT Targets. Untersuchungen von astrometrischen Eigenschaften von COROT Beobachtungen. Organisation von 2 Sitzungen der „Additional Program Working Group“ in Orsay und Granada.)
- MOST (Vorbereitung von Beobachtungen, Datenreduktion und -auswertung von Weltraumphotometrie. Organisation des Science Team Meetings im September in Wien.)

Datenbanken

- VALD (Über 750 Benutzer sind bei VALD angemeldet und im Schnitt erfolgen 414 Abfragen pro Monat. Folgende Linienlisten wurden wesentlich verbessert und erweitert: CaI, CrI und II, FeII, CoII, SrI, CeII, PrIII und TbIII.)
- VISAT (102 Benutzer haben im Berichtsjahr 1326 mal auf die Datenbank zugegriffen. Derzeit sind 40 Parameter von 109637 Sternen aus 44 thematischen Katalogen abrufbar.)

Thematische Querverbindungen zu „Astroseismologie im Instabilitätsstreifen“, „Stellare magnetische Polarisation, CP Sterne“, „Strahlungshydrodynamik“ und zu „Chemisch peculiare und Veränderliche 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)

Beobachtungen von insgesamt 23 galaktischen offenen Sternhaufen und einem Feld in der Kleinen Magellanschen Wolke im $\Delta\alpha$ -Filtersystem wurden durchgeführt und 2 junge offene Sternhaufen im Strömgren *uvby*-System beobachtet. Zur Zeit werden die Daten reduziert.

Als „Nebenprodukt“ der $\Delta\alpha$ -CCD-Photometrie konnten in 20 offenen Sternhaufen 35 neue variable Sterne identifiziert werden. Das Detektionslimit für die Variabilität beträgt dabei 0.006 mag. Diese Variablen sind über das gesamte Hertzsprung-Russell-Diagramm verteilt und daher interessante Objekte für weitere Beobachtungen.

Eine statistische Arbeit über chemisch peculiare Sterne wurde begonnen. Dabei werden Feldsterne und Sternhaufenmitglieder getrennt untersucht. Das untersuchte Sample wird sowohl spektroskopisch als auch photometrisch ($\Delta\alpha$ -System) detektierte CP-Sterne beinhalten.

Auch nach dem Abschluss einer Diplomarbeit wird die bedeckungsveränderliche symbiotische Nova PU Vul am L. Figl-Observatorium weiter beobachtet.

Ein neues Forschungsvorhaben wurde am L. Figl-Observatorium begonnen. Noch nicht bzw. nur marginal untersuchte offene Sternhaufen sollen in B, V und R photometriert werden. Bisher konnten 5 Sternhaufen dafür beobachtet werden.

Noch vorhandene photoelektrische Messungen offener Sternhaufen im $\Delta\alpha$ -System sind Gegenstand einer Diplomarbeit (M. L. Alvear Gómez). Am 60 cm Teleskop des L. Figl-Observatoriums gewonnene lichtelektrische $\Delta\alpha$ -Messungen von als B8 klassifizierten Sternen des Bright Star Catalogue wurden ausgewertet und zeigen bei hoher Genauigkeit der

Einzelwerte (0.002 mag im Mittel) eine deutliche Asymmetrie in Richtung von positivem Δa (Indikator für Pekuliarität).

Die Software FLUXCONV wurde fertiggestellt, die synthetische Filterphotometrie jedweder Einheiten in den Filtern Johnson UBV, Strömgen uvby, Crawford H_β und Maitzen Δa ermöglicht, außerdem die Konversion zu verschiedenen Auflösungen beziehungsweise Schrittweiten in λ . Mit der Untersuchung des jungen offenen Sternhaufen IC 2391 wurde begonnen.

Die Reduktion von Daten im Δa -System vom Rozhen-Observatorium im Hinblick auf das Verhalten von Sternen auf dem blauen Teil des Horizontalastes des Kugelhaufens M13 wurde in Angriff genommen.

Strahlungshydrodynamik:

(Dorfi, Kittel, Lederer, Pikall, Reimers, Stökl)

Weitere Simulationen zu den vorausgesagten LBV-Pulsationen wurden in einer quasisphärischen Näherung fortgeführt, um die Effekte von Rotation zu inkludieren. Die durch Rotation ausgedehnten Sterne zeigen längere Pulsationsperioden, die sich analytisch mit Hilfe des Virialtheorems gut beschreiben lassen. 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).

Das Langzeitverhalten des extrem leuchtkräftigen Sterns ρ Cas wird zur Bestimmung von theoretischen Massenverlusten mit Hilfe des neuen TAPIR Codes untersucht (gem. mit Gautschy/ETH Zürich, Saio/Sendai).

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.

Der staubgetriebene Massenverlust von langperiodischen Veränderlichen kann derzeit in einer Flussröhrengometrie 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, Andre, Aringer, Galsterer, Gorfer, Heiling, Hodouš, Lebzelter, Mekul, Nöbauer, Nowotny, Poledna, Posch, Richter, Spindler, Uttenthaler)

Sternatmosphären:

Eine Untersuchung der Geschwindigkeitsvariationen im Nahinfrarotbereich von langperiodisch Veränderlichen mit auffälliger Variabilität wurde abgeschlossen. Dadurch konnten großamplitudige SRVs, doppelperiodische Miras und Miras mit veränderlicher Periode in das Gesamtbild der Geschwindigkeitsvariationen von langperiodisch Veränderlichen eingeordnet werden. Die Untersuchungen des außergewöhnlichen Pulsationsverhaltens des C-Sterns WZ Cas wurden fortgesetzt (gem. mit Hinkle, Joyce/NOAO, Fekel/Tennessee State Univ., P. Wood/MSO, R.Griffin/Cambridge).

Die Berechnung von synthetischen, hochaufgelösten Spektren im nahen Infrarot wurde fortgesetzt. Die von Beobachtungen her bekannte Tatsache, dass verschiedene Moleküllinien (z.B. CO) dazu verwendet werden können, Geschwindigkeiten in unterschiedlichen Tiefen der Atmosphäre eines AGB-Sterns zu bestimmen (Doppler-shifts), konnte mit Modellrechnungen erfolgreich bestätigt werden. Die erzielten Ergebnisse sind ein weiterer Beleg dafür, dass die entwickelten dynamischen Modelle die Atmosphärenstrukturen pulsierender AGB-Sterne (Miras) realistisch wiedergeben (gem. mit Höfner/Uppsala, Gautschy-Loidl/Basel).

Die Berechnung und Analyse von synthetischen Intensitätsprofilen und „visibilities“ wurde fortgesetzt sowie ein Vergleich mit Beobachtungsdaten begonnen (gem. mit Höfner/Uppsala,

Verhoelst/Leuven).

Der COMA-Code zur Opazitäts-Berechnung wurde um Metall-Linien erweitert und es wurde mit einem Vergleich synthetischer Spektren mit UVES-VLT Daten begonnen.

Der Vergleich von Spektren variabler Kohlenstoffsterne mit der neuen Generation dynamischer Modellatmosphären wurde abgeschlossen (gem. mit Gautschy-Loidl/Basel, Höfner/Uppsala, Jørgensen/Kopenhagen).

Zirkumstellare Hüllen:

Das Absorptions- und Streuverhalten von Clustern sphärischer Partikel wird berechnet. Wie Laborexperimente zeigen, haben Staubpartikel die Tendenz, Agglomerate zu bilden, wodurch sich ihre Streu- und Absorptionsquerschnitte signifikant ändern. Der Einfluss der Clusterformen auf die spektralen Bandenprofile wurde bisher nicht hinreichend geklärt. Dies wird für ausgewählte kristalline Karbide und Oxide nachgeholt (gem. mit Andersen/Kopenhagen, Mutschke/Jena).

Zur Vorbereitung der wissenschaftlichen Arbeit mit dem Instrument Herschel-PACS wurde begonnen, die Festkörpersignaturen, die im Spektralbereich dieses Detektors (57–200 μ m) liegen, systematisch zu erfassen. Obzwar die meisten astrophysikalisch relevanten Festkörper ihre charakteristischen Banden bei Wellenlängen kleiner als 57 μ m haben, zeigen kristalline Silikate wie etwa Forsterit, Oxide wie etwa Hibonit, Karbonate wie etwa Calcit, aber auch Wassereis Signaturen im Herschel-PACS-Bereich. Die Berechnung synthetischer Spektren dieser Staub- und Eisspezies steht größtenteils noch aus.

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

Sternentwicklung

Eine Studie zur atmosphärischen Dynamik in AGB-Sternen im Kugelsternhaufen 47 Tuc wurde abgeschlossen, die Suche nach langperiodisch Veränderlichen in Kugelsternhaufen und die Durchführung von Beobachtungen zur Isotopenhäufigkeit in AGB-Veränderlichen verschiedener Haufen wurde fortgesetzt. In 47 Tuc wurden zahlreiche neue Veränderliche detektiert. Aus dem Vergleich von Beobachtungen und Pulsationsmodellen gelang ein beobachtungsmäßiger Nachweis des Massenverlustes bis zum AGB (gem. mit P. Wood/MSO, Hinkle, Joyce/NOAO, Fekel/Tennessee).

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

Die Reduktion der photometrischen Beobachtungsdaten vom Nordic Optical Telescope (gem. mit Olofsson/Stockholm, Schwarz/CTIO) wurde für weitere Zwerggalaxien der Lokalen Gruppe (And II, Leo I, Leo II, Draco) durchgeführt und teilweise schon publiziert. Die Reduktion der Mosaik-Daten (mehr als 100 Felder!) von UMi- und Dra-dSph hat sich als besonders aufwändig erwiesen.

Ein Monitoring der beiden nahen Galaxien NGC 147 und NGC 185 wurde mit dem Ziel fortgeführt, die Variabilitätseigenschaften der pulsationsvariablen AGB-Sterne in den Systemen besser zu charakterisieren.

Die aus vorhandener JHKLM-IRAS-Photometrie abgeleiteten empirischen bolometrischen Korrekturen für AGB-Sterne wurden auf Korrelationen mit 2MASS-Photometrie untersucht.

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

Solare und stellare magnetische Polarisation, CP Sterne:

(Stift, Bischof)

Sternatmosphären:

Die Atlas12-Opazitätsroutinen (Kurucz) wurden als Ada-Package gekapselt. Es wurde eine Vorstufe des geplanten Atmosphärencodes CAMAS erstellt, welche mit diesen Routinen arbeitet und erfolgreich eine Atmosphärenstruktur in hydrostatischem sowie radiativem Gleichgewicht berechnet.

Radiative Diffusion in CP-Sternen:

Der CARAT-Code wurde mit Routinen zur Berechnung von Photoionisations-Wirkungsquerschnitten erweitert. Die Daten dazu kommen von TopBase und von NIST; der Einsatz von polymorphen Objekten im objekt-orientierten CARAT-Code ermöglicht eine überaus effiziente Verwaltung der inhomogenen Datenstrukturen. Gemeinsam mit Kollisionsionisations-Wirkungsquerschnitten und einer einstweilen noch externen Routine können erstmalig Diffusionsgeschwindigkeiten und nicht nur Beschleunigungen berechnet werden. Zusätzlich wurden die nunmehr in Form einer Ada-Package vorliegenden Opazitätsroutinen des Atlas12-Programms von Kurucz sowohl in CARAT wie in den Spektralsynthese-Code COSSAM eingebaut (gem. mit Alecian/Paris-Meudon).

Spektropolarimetrie:

Zwecks Untersuchung der linear polarisierten Stokes- Q- und U- Profile von magnetischen Sternen mit Hilfe der Principal Component Analysis wurden aufwändige systematische Rechnungen von vollen Stokes-Spektren über einen weiten Parameter-Bereich durchgeführt (gem. mit Semel/Paris-Meudon).

Software-Engineering:

Es gab erste Überlegungen zum Einsatz der COSSAM- und CARAT- Codes auf verteilten Systemen. Von AdaCore wurde ein professioneller GnatPro-Compiler zur Verfügung gestellt, der eine deutlich gesteigerte Rechenleistung mit sich bringt. Die Arbeiten auf dem Gebiet des wissenschaftlichen Hochleistungsrechnens mit Ada95 werden in einem Video in der Serie „Ada Answers“ präsentiert.

4.5 Dynamische Astronomie

(Dvorak, Ettl, Freistetter, Funk, Gromazckiewicz, Gyergyovits, Lhotka, Pilat-Lohinger, Priebe, Schwarz, Zechner)

Extrasolare Planeten:

Die Untersuchung habitabler Zonen diverser Doppelsternsysteme wurde weitergeführt. Vor allem wurde analysiert, wie weit der „Secondarygrq die Stabilität von Bahnen in der habitablen Zone beeinflusst. Zusätzlich wird die Bewegung von hypothetischen terrestrischen Planeten in den „Mean Motion Resonances“ mit den in diesen Systemen nachgewiesenen Gasplaneten detailliert mit Hilfe von Chaosindikatoren untersucht. Der geplante Katalog von fiktiven extrasolaren terrestrischen Planeten in Einzelsystemen (1 Sonne + 1 Jupiter) in Abhängigkeit von Bahnexzentrizität des Gasplaneten und dessen Masse ist kurz vor der Fertigstellung. Neuerdings sind sehr detaillierte Stabilitätsuntersuchungen auch für Trojanerplaneten durchgeführt worden (gem. mit Erdi, Sandor/Budapest).

Unser Planetensystem:

Die Langzeitintegration der Planetenbahnen (einschließlich Merkur) ist bis $5 \cdot 10^8$ Jahre in die Vergangenheit und in die Zukunft ausgedehnt worden. Deren Analyse soll das zuerst von Laskar gefundene schwach chaotische Verhalten des inneren Planetensystems detailliert untersuchen. In umfangreichen Rechnungen eines modifizierten Planetensystems fanden wir, dass auch nur gering größere Massen der Erde für das innere Sonnensystem nicht nur zu erhöhtem chaotischem Verhalten, sondern sogar zu einem Auswurf des Mars führen. Die Stabilität des Jupiter-Saturn-Systems in Abhängigkeit von Halbachse und Masse des Saturn unter Hinzunahme der erhöhten Masse des Uranus zeigt, wie nahe am Rande einer chaotischen Zone auch das äußere Sonnensystem ist (gem. mit Bois/Bordeaux, Suli/

Budapest).

Trojanerbahnen im Sonnensystem:

Die Fortsetzung der Studien zur Stabilität von Trojanerbahnen im Jupitersystem führten zum Auffinden von signifikanten Unterschieden im dynamischen Verhalten von L4 und L5 Trojaner vor allem für größere Bahnexzentrizitäten und Bahnneigungen. Mithilfe von Supercomputern (Potsdam und Jülich) wurden diese Untersuchungen auf sehr feine Gitter in den Anfangsbedingungen ausgedehnt. Bisher konnte die Differenz von L4 und L5 Trojaner für kleine und mittlere Bahnneigungen nicht bestätigt werden (gem. mit von Bloh, Thiel und Romano/Potsdam).

Analytische Methoden:

Abgeschlossen sind die Arbeiten am Sitnikov-Problem, bei denen mithilfe der Software *Mathematica* die Bewegungen mit einem Störungsansatz bis zur 17. Ordnung (!) bis zu großen Exzentrizitäten der beiden Primärkörper approximiert wurden. Weiters wurde begonnen, das Nekoroshev-Theorem auf einfache symplektische Mappings anzuwenden (gem. mit Hagel/Genf, Eftimiopoulos/Athen).

Dynamik von erdnahen Asteroiden (NEAs):

Durch intensive Studien der dynamischen Eigenschaften mittels der Integration der Bewegung von Asteroiden über lange Zeiträume hinweg war es möglich, eine neue Klassifikation der NEAs zu erhalten, die auf Methoden der Fuzzy Logic basiert. Dadurch können wir erstmals gültige statistische Aussagen über das chaotische Langzeitverhalten von Asteroiden machen.

4.6 Stelldynamik

Kollaps von Sternsystemen (Theis)

Bildung von Zwillingsternhaufen (Theis)

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

Einfluss oszillierender galaktischer Kerne auf das umgebende Sternsystem (Theis)

Entwicklung eines gasdynamischen Verfahrens zur Langzeitentwicklung von Sternhaufen (Theis gem. mit Spurzem/Heidelberg)

Kinematik von lokalen offenen Haufen:

Die OB-Sternpopulation innerhalb von 500 pc von der Sonnenumgebung wurde untersucht, um mittels Hipparcos-Daten von Eigenbewegungen sowie mithilfe vorhandener Radialgeschwindigkeiten, die Existenz eines sonnennahen offenen Haufens nachzuweisen, der für den Ursprung der Lokalen Blase verantwortlich sein könnte. Es hat sich gezeigt, dass ein solcher Haufen mit einem Alter von ca. 30 Millionen Jahren existiert; seine Mitglieder sind heute Teil der Sco-Cen-Assoziation (Breitschwerdt gem. mit B. Fuchs/Heidelberg).

4.7 Interstellares Medium und Materiekreislauf

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/Kiel, Köppen/Strasbourg)

Entwicklung von Riesenmolekülwolken im 2-Phasen-ISM:

Einfluss von Wärmeleitung auf die Stabilität ruhender und bewegter Wolken,

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

Chemische Selbstanreicherung von Kugelsternhaufen (Recchi gem. mit Danziger/Trieste)

Photoionisation des interstellaren Mediums durch kühlende Supernovablasen (Hensler gem.

mit Freyer/Kiel, Köppen/Strasbourg)

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

Hochauflösende, numerische 3D-Simulationen auf Parallelrechnern zur erstmaligen detaillierten Studie der Entwicklung eines Multiphasen/Multikomponenten-Mediums über eine lange Entwicklungszeit (ca. 0.4 Gigajahre). Es wurden folgende Projekte bearbeitet:

- (i.) Entstehung und Entwicklung von Supernovaüberresten und Superblasen
- (ii.) Die Lokale Superblase (Ursprung und Entwicklung)
- (iii.) Großräumige Entwicklung des ISM, Stabilität von Gasphasen, Turbulenz
- (iv.) Entwicklung des interstellaren Magnetfeldes
- (v.) Galaktische Fontänen

Die wichtigsten Ergebnisse sind: niedrige Volumenfüllfaktoren für die heiße Gasphase (in Übereinstimmung mit Beobachtungen), Ausbildung einer Galaktischen Fontäne, selbst bei Anwesenheit eines Magnetfeldes, Dominanz der Staudruckes über magnetischen und thermischen Druck im Temperaturbereich $10^2 \leq T \leq 10^6$ K, Massenanteil von ca. 50% des ISM ist im thermisch instabilen Bereich. Für die Lokale Blase konnten die niedrigen OVI-Absorptionslinien, gemessen mit Copernicus und FUSE, erstmals durch eine entwickelte Blase in einem inhomogenen Medium erklärt werden (Breitschwerdt gem. mit Avillez/Evora).

HII-Regionen:

Untersuchungen und numerische Simulationen zur Entwicklung von strahlungs- und windgetriebenen HII-Regionen und die Energiedeposition massereicher Sterne in das interstellare Medium: Modelle mit massereichen Sternen von 15, 35, 60 und 85 M_{\odot} wurden erstellt und bereits veröffentlicht bzw. zur Veröffentlichung eingereicht. Charakteristika der Ergebnisse: Verstärkung dynamischer Instabilitäten des Sternwindes durch die ionisierende Strahlung des Sterns; Abhängigkeit der beobachteten H_{α} - und Röntgenleuchtkräfte 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).

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. Dazu ergibt die numerische Simulation von lokalen SNR mit Beschleunigung von Kosmischer Strahlung, 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 Ionen- und damit Wolkenbildung in der Erdatmosphäre führen (Dorfi gem. mit Knie, Korschinek/TU München).

Entwicklung von Superbubbles (Hensler, Recchi)

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

Modellierung expandierender HI-Schalen durch Kopplung eines genetischen Algorithmus mit einem thin-shell-Verfahren (Theis gem. mit Ehlerova/Prag)

Es wurden XMM-Newton-Daten ausgewertet, d.h. Abschattungsexperimente in Richtung Ophiuchus-Wolke 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 (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 STARTBURST99-Simulationen (Leitherer et al.)

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

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

4.8 Galaxien

Milchstraße

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

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)

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

Analyse von Starburst-Galaxien (Theis gem. mit Huettemeister, Manthey und Roelcke/Bochum)

Untersuchung stellarer Populationen von elliptischen Galaxien, die ionisiertes Gas enthalten (Zeilinger, Paller gem. mit Rampazzo, Bressan/Padua, Annibali/SISSA, Longhetti, Padoan/Brera)

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

Der Einfluss einer Balkenkomponente in Scheibengalaxien auf Sternentstehung in der Scheibe und Gastransport in den Bulge wird mit H α 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, Michielsen/Gent, Hau/ESO-Garching)

Struktur von zwergelliptischen Galaxien, die einen kinematisch entkoppelten Kern enthalten (Zeilinger gem. mit Dejonghe, Michielsen/Gent, Hau/ESO-Garching, Prugniel/Paris)

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

Galaktische Halos und Winde

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

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, Theis gem. mit Köppen/Strasbourg, Rieschick/Kiel, Gallagher/Madison, Berczik/Kiev)

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)

Galaxienwechselwirkung

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

Gasausstrom und Röntgenhalo in NGC 4569 durch Wechselwirkung mit dem Virgo-Haufengas (Hensler gem. mit Bomans/Bochum, Boselli/Marseille)

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

Ram Pressure Stripping von Galaxien beim Durchlaufen des Galaxienhaufengases (Hensler gem. mit Roediger/Kiel, Vollmer/Strasbourg, Struck/Indiana)

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

Entstehung von ultra-kompakten Zwerg-Galaxien (Hensler gem. mit Kroupa, Fellhauer/Bonn)

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

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

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

Der Einfluss des Umfelds auf Struktur und Entwicklung von Galaxien wird anhand von Galaxienmultiplern in verschiedenen Umgebungen studiert: optische und Röntgeneigenschaften in losen Galaxiengruppen (Zeilinger, Grützbauch gem. mit Rampazzo, 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 diffusen Intragroup Medium (Zeilinger, Ogbuagu-Poledna, Eighenthaler gem. mit Zimer/Garching, 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)

Um die Entwicklung von Gas in Gruppen zu studieren, wurden Röntgenbeobachtungen mit XMM-Newton und Chandra für die kompakte Gruppe „Stephan’s Quintett“ durchgeführt. Es zeigen sich Regionen im Intragruppengas mit unterschiedlichen Anregungszuständen, die letztendlich die Geschichte der Wechselwirkungen der Galaxien („Gas-Stripping“) widerspiegeln. Ein „Bow-shoc“-Modell für das heiße Röntgengas wird getestet (Breitschwerdt gem. mit Trinchieri/Milano, Sulentic/Univ. of Alabama, Pietsch/Garching)

Der Einfluss von „ram pressure stripping“ und Galaktischen Winden auf die Entwicklung der Metallizitäten mit der kosmologischen Rotverschiebung wird analysiert. Es zeigt sich, dass Winde im Außenbereich des Haufens dominieren, und im Zentrum des Haufens durch den hohen Außendruck unterdrückt werden, sodass im Innern des Haufens „ram pressure stripping“ der dominante Mechanismus für den Auswurf von chemisch angereichertem Material ist (Breitschwerdt gem. mit Kapferer, Schindler/Innsbruck).

4.10 Entwicklung von numerischen Verfahren

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

Entwicklung eines 3D MHD-Hydrocodes mit Adaptive Mesh Refinement zur ISM-Simulation (Breitschwerdt gem. mit Avillez/Evora)

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

Eine erste Version einer 2D-implizite Strahlungshydrodynamik auf einem adaptivem Gitter zeigte anhand zahlreicher Testrechnungen die Brauchbarkeit des Verfahrens zur Anwendung auf astrophysikalische Objekte. Derzeit sind Arbeiten zur Adaptierung auf verschiedene Geometrien im Gange. Die Ableitungen der entsprechenden Jacobi-Matrix wurden dabei mit aufwändiger MATHEMATICA Software in den Code implementiert (Dorfi, Kittel, Pikall, Stökl)

In einer Flussröhrengometrie wird das zeitliche Verhalten galaktischer Winde mit Hilfe impliziter numerischer Verfahren berechnet. Die Lösungen hängen stark von den Randbedingungen in der galaktischen Scheibe ab, wobei der Druck der hochenergetischen Teilchen, die Dissipation von Alfvén-Wellen sowie Diffusion von kosmischer Strahlung zu komplexen Strömungsformen führen. Die zeitabhängige innere Randbedingung ist durch die SN-Aktivität während eines star bursts oder durch die Entwicklung einer Superbubble festgelegt. Es wurden konkrete Modelle für zahlreiche Spiralgalaxien, Zwerggalaxien sowie aktive Galaxien berechnet, wobei detaillierte Vergleiche mit neuesten Röntgen-Beobachtungen die physikalischen Parameter einschränken. Dabei stellt sich heraus, dass das interstellare Medium durch ein Mehr-Phasen-Modell beschrieben werden muss (Dorfi, Breitschwerdt).

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

- B. Heiling: Kohlenstoffsterne in Galaxien der Lokalen Gruppe.
- I. Hodouš: Spektroskopie von oxidischem Staub in zirkumstellaren Hüllen.
- M. Kittel: Symbolische Ableitungen im Rahmen der numerischen Strahlungshydrodynamik.
- C. Lhotka: Störungsanalyse des Sitnikov Problems für hohe Ordnungen unter Verwendung automatisierter Herleitungsmethoden in Mathematica.
- M. Netopil: Die photometrische und spektroskopische Entwicklung der extrem langsamen Nova PU Vul.
- R. Ottensamer: On-board data processing for Herschel-PACS.
- B. Steininger: CCD Fotometrie des heißen PNNV's Sanduleak 3.
- R. Zechner: Erstellung eines online δ Scuti Stern Katalogs.

Laufend:

- M.-L. Alvear Gómez: Chemisch pekulare Sterne in offenen Sternhaufen.
- K. Andre: TIMMI2 - Datenreduktion und Kalibration.
- V. Antoci: Asteroseismologie des Sternes 44 Tau.
- A. Baier: The Herschel Ground Segment Interface.
- 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: Galaktische Winde von Zwerggalaxien.
- C. Diethart: The Herschel Ground Segment Reference System.
- S. Eggli: Verbesserung von gängigen Bahnbestimmungsmethoden.
- P. Eigenthaler: Eigenschaften von Zwerggalaxien in Galaxiengruppen.
- E. Guggenberger: Der Blazkho Effekt bei pulsierenden Sternen.
- W. Galsterer: Interferometrie von Roten Riesensternen.
- M. Gorfer: Ionisationsgleichgewicht und kühle Sternatmosphären.
- J. Gromazekiewicz: Der Einfang von NEAs in Trojanerbahnen der inneren Planeten.
- 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: Plattentektonik auf der Venus?
- P. Lenz: A multiple period determination package: PERIOD04.
- C. Lhotka: Störungsrechnung hoher Ordnung für das Sitnikovproblem.
- D. Lorenz: Photometrische Kalibration von Modellatmosphären.
- L. Mekul: AGB-Sterne im 2MASS-Katalog.
- I. Müller: Die historischen Druckwerke aus den Jahren 1700-1769 in der Sammlung der Wiener Universitätssternwarte J. Nendwich: Synthetische Farbsysteme und Interpolationsmethoden.
- W. Nöbauer: Infrarotspektroskopie der Staubhüllen von S-Sternen.
- J. Öhlinger: Böhm-Vitense Gaps in Sternhaufen.
- M. Paller: Variabilität in Galaxienkernen.
- B. Priebe: Merkur auf seiner chaotischen Bahn.
- H. Richter: Atlas optischer Konstanten astronomisch relevanter Festkörper.
- H. Riedl: Die CCD Kamera für das Nordkuppel 80-cm-Teleskop.
- 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:

- F. Freistetter: A New Dynamical Classification of Near Earth Asteroids.
 W. Koprolin: Physical properties of the stellar population and the gas in Blue Compact Dwarf Galaxies.
 Th. Posch: Mineralogie kosmischen Staubes.

Laufend:

- M. Bauer (Garching): Untersuchung des Starburst-Phänomens mit XMM-Newton.
 K. Bischof: The structure of magnetic stellar atmospheres.
 N. Brunner: Zwerggalaxien in Galaxiengruppen.
 T. Freyer (Kiel): Energiedeposition massereicher Sterne in das interstellare Medium.
 B. Funk: Stabilität von extrasolaren Planetenbahnen in habitablen Zonen.
 R. Grützbauch: Sternentstehung und nukleare Aktivität in Galaxiengruppen.
 H. Haas: Ein Radioteleskop für die astronomische Lehre.
 P. Haas: CCD Photometrie von Sternen.
 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 HII-Regionen.
 T. Löger: Modellverallgemeinerungen zum Rotationsverhalten natürlicher Kleinkörper des Sonnensystems.
 P. Marx: Analyse im Zeit-Frequenzbereich fluktuierender elektromagnetischer Phänomene bei Sonnenfinsternissen.
 P. Mendes (Garching): Untersuchung des weichen Röntgenhintergrundes mit XMM-Newton.
 P. Mittermayer: Atmosphären von γ Doradus Sternen.
 M. Netopil: Die Beziehung der chemisch pekuliären Sterne zu ihren galaktischen Entstehungsgebieten.
 W. Nowotny-Schipper: The Moving Atmospheres of Red Giant Stars.
 B. Ogbuagu-Poledna: Stellare Populationen in Galaxiengruppen.
 P. Mendes (Garching): Untersuchung des weichen Röntgenhintergrundes mit XMM-Newton.
 M. Paller: Stellare Populationen in elliptischen Galaxien.
 N. Pärri: Maximilian Hell und sein wissenschaftliches Umfeld.
 H. Pikall: Pulsationen und Massenverlust von post-AGB Objekten.
 P. Reegen: Messtechnik mit dem Automatischen Photoelektrischen Teleskop.
 T. Rank-Lüftinger: Zeeman Doppler Imaging von roAp Sternen.
 C. Reimers: Hydrodynamische Simulationen von Planetarischen Nebeln.
 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.
 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.
 E. Svoboda: Polyspektren und Multilineare Modelle der astronomischen Zeitreihenanalyse.
 L. Tanvua: Entwicklung von kompakten Galaxiengruppen.
 S. Uttenthaler: Nukleosynthese in AGB-Sternen.

N. Zeitlinger: Beobachtungstechnische Überprüfung von Erdbahnkreuzerbahnen im Hinblick auf Unterfamilien.

W. Zima: Spectroscopic techniques as a tool for mode identification of δ Scuti stars.

K. Zwintz: Photometric characteristics of pre-main sequence stars.

5.3 Habilitationen

E. Paunzen: The chemically peculiar stars of the upper main sequence.

6 Tagungen und Projekte am Institut

6.1 Tagungen und Veranstaltungen

Vom 21. bis 27. 3. fand in Bad Hofgastein das 6. Alexander von Humboldt-Colloquium (A comparison of the dynamical evolution of planetary systems) statt, das von Herrn Dvorak und seinen Mitarbeitern organisiert wurde.

Am Institut in Wien wurde am 16./17.4. die Wissenschaftliche Jahrestagung der Österr. Ges. f. Astronomie und Astrophysik veranstaltet, bei der auch die Arbeitsgebiete der Institutsmitglieder vorgestellt wurden.

6.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung:

P14365 The moving atmospheres of red giants (Hron, bis 31.1.)

P14546 Seismologie der Sterne in den Instabilitätsstreifen (Breger)

P14783 Structure and physical properties of elliptical galaxies (Zeilinger)

P14984 Stellar atmospheres and pulsating stars (Weiss, bis 31.7.)

P15506 Winds and disks around stars (Dorfi)

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) 17890 Magnetfelder bei Hauptreihen Sternen (Weiss)

R12 Neue Ansätze in der Asteroseismologie (Handler)

T122 Stabilität von extrasolaren Planeten (Pilat-Lohinger)

SCIEM2000, SFB von ÖAW und FWF: The Synchronization of civilisation in the eastern mediterranean in the 2nd Millenium BC, Projekt Nr. 6 „Astrochronology“ (Firneis)

Hochschuljubiläumsstiftung der Stadt Wien:

H-112/95: Image-Processing von Bildern und Spektren aufgenommen mit dem Hubble-Space-Telescope, ESO-Teleskopen und dem 1.5-m-Teleskop des L. Figl-Observatoriums (Maitzen, Zeilinger)

H-1217/2003: Eine Neubestimmung der Fundamentalfrequenzen in den Planetenbewegungen (Dvorak)

6. Rahmenprogramm der EU:

Integrated Infrastructure Initiative OPTICON: Optical Interferometry

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)

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie:

Forschungsauftrag: FIRST-PACS/Phase I (Kerschbaum)

ASA:

MOST - Errichtung einer Bodenstation und eines Datenzentrums (Weiss) Forschungsauftrag: FIRST-PACS/Phase IIa (Kerschbaum) Forschungsauftrag: FIRST-PACS/Phase IIb (Kerschbaum)

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)

Verbundforschung BMFT, Deutschland:

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

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Nationale und internationale Tagungen

Eur-Interferometry Initiative Kick-Off meeting: 6.-8.1., Nizza, Hron

MOST Science Team Meeting, Vancouver, 25.-27.1., Weiss (V)

Herschel-PACS ICC#18, MPE Garching, 29./30.1., Ottensamer (V)

GENIE-Konsortiumsmeeting „System Requirements Review“, ESTEC, 4.2., Nowotny

Astroparticle FSP Workshop, 16./17.2., München, Dorfi (V)

DPG-Tagung der AKs „Plasmaphysik“ und „Extraterr. Physik“, Kiel, 4.-10.3., Hensler (R), Breitschwerdt (V)

64. Jahrestagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft, Berlin, 8.-12.3., Leitner

6. Alexander v. Humboldt Colloquium: A comparison of the dynamical evolution of planetary systems, Bad Hofgastein, 20.-28.3., Dvorak (V), Freistetter (V), Funk, Lhotka (V), Pilat-Lohinger (V), Priebe, Schwarz, Zechner

XXXIXth Rencontres de Moriond „The Young Local Universe“, La Thuile, 21.-28.3., Breitschwerdt (R)

Herschel Science Team Meeting, MPA Heidelberg, 29./30.3., Kerschbaum (V), Zeilinger

Herschel-PACS CM#22, MPA Heidelberg, 31.3./1.4., Belbachir (V)

Doktorandentagung der ÖAW, Wien, 16./17.4., Posch (V)

Austria's History in Space, IWF Graz 19./20.4., Hron, Kerschbaum, Weiss (V)

Workshop *LMC-SMC-Milky Way System*, Prag, 26./27.4., Theis (V)

Workshop „Near- and mid-IR studies of galaxies in or near the Local Group“, Leiden, 3.-7.5., Aringer (V), Nowotny (P)

GENIE-Konsortiumsmeeting „Instrument Concept Selection“, ESTEC, 5.5., Nowotny

COROT Science Week No. 6, Orsay, 17.-20.5., Dvorak (P), Weiss (V)

Third Granada Workshop on Stellar Structure: Tidal Evolution and Oscillations in Binary Stars, Granada, 26.-28.5., Breger (V)

Jahresversammlung der Max-Planck-Gesellschaft, Stuttgart, 5./6.6. (Hensler)

Penetrating Bars through Masks of Cosmic Dust: The Hubble Tuning Fork strikes a New Note, Private Game Lodge in the Pilansberg National Park, Süd Afrika, 7.-12.6., Bäs-Fischlmair (P)

- ÖAW Symposium: Pro Oriente, Wien, 16.6, Firneis
- SPIE's Astronomical Telescopes and Instrumentation 2004: New Frontiers in Stellar Interferometry, Glasgow, 21.-25.6., Hron (V), Ottensamer (P)
- Growing Black Holes, München, 21.-25.6., Theis
- 13th Cambridge Workshop on Cool Stars, Stellar Systems and the Sun, Hamburg, 5.-9.7., Lebzelter (P)
- IAU Symp. 224, The A-star Puzzle, Poprad, 8.-13.7., Antoci (P), Breger (V), Kallinger (P), Kolenberg (V), Lenz (P), Lüftinger (V), Netopil (P), Paunzen (V, P), Reegen (P), Rode-Paunzen (P), Ryabchikova (V,P), Stütz (P), Weiss (SOC, P), Zwintz (V) Zima (P)
- 3rd Potsdam Thinkshop: Robotic Astronomy, Potsdam, 11.-15.7., Handler (R)
- Bioastronomy 2004 - Habitable worlds, Reykjavik, 12.-16.7., Funk (P), Schwarz (P)
- International Summerschool Complexity in Science, Patras, 14.-22.7., Dvorak (V), Lhotka
- Guillermo Haro-Workshop *The Legacy Tool of the Violent Star Formation Network*, IN-AOE, Tonantzintla, 15.-29.7., Hensler (R)
- COSPAR 35th Scientific Assembly, Paris, 18.-25.7., Breitschwerdt (R)
- 14th European Workshop on White Dwarfs EUROWD2004, Kiel, 19.-23.7., Handler(P), Steininger (P)
- The Light Time Effect in Astronomy, Brüssel 19.-22.7., Breger (V), Guggenberger (P), Rodler (P), Kolenberg (P)
- ASA Summer School, Alpbach, 26.7.-5.8., Kaiser, Kallinger, Nesvacil (V), Weiss (V), Zwintz
- The Environments of Galaxies: From Kiloparsecs to Megaparsecs, Kreta, 9-13.8., Tanvuia (P)
- The Evolution of Starbursts, Bad Honnef, 15.-20.8., Recchi (V), Theis (V)
- 17th Conference International Ass. for Pattern Recognition, British Machine Vision Ass., Cambridge, 23.-26.8., Belbachir (V)
- MOST Science Team Meeting, Wien, 25.-27.8., Frast, Kallinger (V), Neuteufel (V), Reegen (V), Weiss (V), Zwintz (V)
- Technologieggespräche, Forum Alpbach, 26.-28.8., Alpbach, Kerschbaum (V)
- Pro Scientia Sommerakademie 2004, Puchberg bei Wels, 28.8.-2.9., Kerschbaum (SOC)
27. Universitäre Studententagung der Internationalen Akademie der Wissenschaften San Marino, Komarno, 28.8.-5.9., Maitzen (4 V)
- IAU Colloquium 197: Dynamics of Populations of Planetary Systems, Belgrad, 31.8.-4.9., Dvorak (V), Freistetter (P), Lhotka, Pilat-Lohinger (V)
- Cosmic ray dynamics Workshop: from turbulent to Galactic-scale magnetic fields, Niels Bohr Institut, Kopenhagen, 2.-4.9., Breitschwardt (V), Dorfi (V)
- 5th European Conference on Mineralogy and Spectroscopy, Wien, 4.-8.9., Posch (V), Richter (P)
- Herschel-PACS CM#23, MPE Garching, 9./10.9., Ottensamer (V)
- JENAM 2004: The Many Scales in the Universe, Granada, 13-17.9., Grützbauch (P), Ogbuagu-Poledna (P), Tanvuia (P)
- Herschel-PACS ICC#19, MPE Garching, 14.-15.9., Ottensamer (V)
- ESA Cosmic Vision 2015-2025 Workshop, Paris, 15./16.9., Zeilinger
78. Wissenschaftliche Jahrestagung der Astronomischen Gesellschaft, Prag, 20.-25.9., Bäs-Fischlmair (P), Brunner (P), Freistetter (P), Grützbauch (V), Hensler (SOC, 4P), Koprolin (V), Ogbuagu-Poledna (P), Paller (P), Recchi (R), Tanvuia (V), Theis
78. Wissenschaftliche Jahrestagung der Astronomischen Gesellschaft, Arbeitskreis für Astronomiegeschichte, Prag, 25.9., Kerschbaum (V), Posch (V)

EII-Science Council, 23.9., Heidelberg, Hron
 Von den Planetentheorien zur Himmelsmechanik, Peuerbach, 24./25.9, Firneis (V), Rode-
 Paunzen
 Österreichisches CUBESAT Symposium, Wien, 27.9., Weiss (V)
 Geodynam. Workshop. 2004 der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft, Hamburg, 27.-
 29.9, Leitner (V)
 The Magnetized Plasma in Galaxy Evolution, Krakau, 27.9.-1.10., Breitschwerdt (R)
 The Three Dimensional Universe with Gaia, Paris, 4.-8.10., Breger (V)
 Astronomisches Mäzenatentum in Europa, Wien, 7.-9.10, Firneis
 Astronomieforum 2004, Eisenstadt, 16.10., Hron(V), Kerschbaum (V), Lebzelter
 Wissenschaftstag der ÖFG, Semmering, 21.-23.10., Hensler, Kerschbaum, Maitzen
 ESA-Meeting: The Dusty and Molecular Universe. A prelude to HERSCHEL and ALMA.
 Paris, 27.-29.10., Kerschbaum (V), Posch (P)
 DFG-Kolloquium für Schwerpunktprogramm, Bad Honnef, 8./9.11., Theis
 Multiscale Geometry and Analysis in High Dimensions, Los Angeles, 8.-12.11., Belbachir
 (V)
 Simon von Stampfer Symposium d. TU Wien, Wien, 10.11, Firneis (V)
 HSO Calibration Workshop: Models and observations of astronomical calibration sources,
 Leiden, 1.-3.12., Kerschbaum (V)
 ARIES International Workshop on Asteroseismology, Naini Tal, 6.-8.12., Handler (R)
 COROT Science Week No. No. 7, Granada, 14.-17.12., Kaiser (V), Weiss (V), Zwintz (V)
 3. Simpozij fizikov Univerze v Mariboru, Marburg, 16./17.12, Dvorak (V)

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

Aringer: Instituut voor Sterrenkunde, Katholieke Universiteit Leuven
 Belbachir: MPE Garching
 Breitschwerdt: Astr. Inst. Kiel (V)
 Dvorak: Univ. Potsdam (V); Obs. Paris-Meudon
 Freistetter: Astrophys. Inst. Jena (V)
 Grützbauch: Oss. Astr. Padova
 Handler: Ege Univ., Izmir (V); South African Astronomical Observatory (V); Univ. Texas
 at Austin und McDonald Observatory; MPI für Aeronomie (V); Copernicus Astronom-
 ical Center, Warschau
 Hensler: INAOE, Tonantzintla/Mexiko, (V); Inst. de Astrofisica de Andalusia, Granada;
 Astronom. Institute Univ. Bonn
 Kerschbaum: Eur. Kommission, Brüssel (2mal)
 Lebzelter: NOAO, Tucson
 Lüftinger: ESO Scientific Visitors Programme, ESO-Santiago;
 Maitzen: Urgeschichtsmuseum Halle, Kreisgrabenanlage Goseck
 Ottensamer: MPE Garching (2 mal)
 Pilat-Lohinger: Linz (V); Innsbruck (2V)
 Posch: NORDITA, Kopenhagen; Astrophys Inst. Univ. Jena (5mal); Max-Planck-Institut
 für Chemie, Mainz
 Richter: Astrophysikalisches Institut der Friedrich-Schiller-Universität Jena
 Stift: Observatoire Paris-Meudon
 Stütz: ESO Scientific Visitors Programme;
 Theis: Astr. Inst. Kiel (V); Prag (V); Innsbruck (V);
 Zeilinger: Sternwarte Göttingen
 Zima: Copernicus Astr. Center,

7.3 Beobachtungsaufenthalte, Messkampagnen

Asteroseismologie in verschiedenen Sternentwicklungsstadien:

Vienna APT (Arizona) 250 Nächte; SAAO 50/75 cm Tel. : 138 Nächte; Telescopio Nazionale Galileo la Palma, 3.58 m 2 Nächte; Michigan 0.6m: 51 Nächte; Sierra Nevada Obs. 90 cm, 50 Nächte; Siding Spring Obs. 60 cm, 25 Nächte; Ankara Univ. Obs., 30 cm: 9 Nächte; Athen: 8 Nächte; Beersel: 3 Nächte; McDonald 2.7 m: 10 Nächte; TNG 3.58m La Palma: 2 Nächte; Dominion Astrophysical Observatory 1.2 m: 49 Nächte; NOT 2.5 m La Palma: 4 Nächte; Ondrejev 2.0 m: 13 Nächte; McDonald HET 9 m VS: 18 Spektren; Rozhen 2.0 m: 7 Nächte

Sterne der mittleren Hauptreihe:

CTIO: 0.9 m, 14 Nächte; APT: 0.7 m, 24 Nächte; TNG: 3.6 m, 6 Stunden (Service Mode); ESO 2.2 m, 6 Stunden (Service Mode); ESO 8 m, VLT Kueyen, UVES, 2x2h (Service Mode)

Chemisch peculiare und Veränderliche Sterne:

Asiago Obs., 1.8 m, 3 Nächte; ESO La Silla, 3.6 m, 2 Nächte; Hvar Obs. ACT, 1 m, 11 Nächte; ESO La Silla, 2.2 m WFI, 2 Nächte; Cerro Tololo, 0.9 m, 5 Nächte;

Spätstadien der Sternentwicklung:

Spitzer-IRS (12.9h); Nordic Optical Telescope 28 Teilnächte (Monitoring, Service); VLTI-MIDI (6h); ESO-NTT (0.6h); UKIRT (1 Nacht); CTIO 1.3 m (0.1 Nächte, queue); Gemini South (10 Stunden, queue); SSO (queue); JCMT (12h); VLA-Radio Interferometer (10h); ATCA-Radio Interferometer (1 shift)

Elliptische Galaxien:

ESO-Paranal 8.2-m-Antu (Service Beob.); Mauna Kea: 3.6-m-CFHT (Service Beob.)

7.4 Kooperationen

1-m-Teleskop Hvar:

Probleme der juristischen Position des gemeinsamen Österr. Kroatischen 1-m-Teleskops (ACT) im Bezug zum Observatorium Hvar der Geodätischen Fakultät der Universität Zagreb wurden sichtbar. Obwohl das ACT als „Universitätszentrum“, also fakultätsübergreifend eröffnet wurde, sind die dafür nötigen Kompetenzstrukturen noch nicht festgelegt. Erste Schritte zur Lösung dieser Probleme wurden für Anfang 2005 vom Zagreber Wissenschaftsministerium angekündigt. Beobachtungen am 1-m-Teleskop wurden sowohl von kroatischen als auch österreichischen Beobachtern (Maitzen, Netopil) durchgeführt. Ein Bericht mit Verbesserungsvorschlägen hinsichtlich Teleskop, Gebäude und Instrumentation (CCD-Kamera und Software) wurde von österreichischer Seite vorgelegt.

Andere Kooperationen:

Österreich-ESO:

Mitarbeit an einer vom Rat f. Forschung und Technologieentwicklung beauftragten Untersuchung des Institutes f. Höhere Studien über die Mitgliedschaften Österreichs in internationalen forschungsrelevanten Einrichtungen. Die Studie bestätigt die eminente Bedeutung eines ESO-Beitrittes für die österreichische Astronomie, eine Äußerung des Rates zu den nächsten Schritten steht noch aus. Intensive Gespräche mit Mitgliedern des Rates, Vertretern verschiedener Ministerien, Wissenschaftssprechern der Parlamentsparteien, Vertretern anderer ESO-Mitgliedsstaaten. (Hensler, Hron, Maitzen, Zeilinger gem. mit Hartl, Schindler, Innsbruck).

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

Erschienen:

Aerts, C., De Cat, P., Handler, G., Heiter, U., Balona, L. A., Krzesinski, J., Mathias, P., Lehmann, H., Ilyin, I., De Ridder, J., Dreizler, S., Bruch, A., Traulsen, I., Hoffmann, A., James, D., Romero-Colmenero, E., Maas, T., Groenewegen, M. A. T., Telting, J.

- H., Uytterhoeven, K., Koen, C., Cottrell, P. L., Bentley, J., Wright, D. J., Cuypers, J.: Asteroseismology of the Beta Cephei star Nu Eridani: spectroscopic observations and pulsational frequency analysis. *Mon. Not. R. Astr. Soc.* **347** (2004), 463-470
- Alecian, G., Stift, M. J.: Radiative accelerations in stars: The effects of magnetic polarisation revisited. *Astron. Astrophys.* **416** (2004), 703-712
- Asghari, N., Broeg, C., Carone, L., Casas-Miranda, R., Castro Palacio, J. C., Csillik, I., Dvorak, R., Freistetter, F., Hadjivantsides, G., Hussmann, H., Khramova, A., Khristoforova, M., Khromova, I., Kitiashvili, I., Kozlowski, S., Laakso, T., Laczkowski, T., Lytvinenko, D., Miloni, O., Morishima, R., Moro-Martín, A., Paksyutov, V., Pal, A., Patidar, V., Pečnik, B., Peles, O., Pyo, J., Quinn, T., Rodríguez, A., Romano, C., Saikia, E., Stadel, J., Thiel, M., Todorovic, N., Veras, D., Vieira Neto, E., Vilagi, J., von Bloh, W., Zechner, R., Zhuchkova, E.: Stability of terrestrial planets in the habitable zone of Gl 777 A, HD 72659, Gl 614, 47 UMa and HD 4208. *Astron. Astrophys.* **426** (2004), 353-365
- Breger, M., Rodler, F., Pretorius, M.L., Martín-Ruiz, S., Amado, P.J., Costa, V., Garrido, R., López de Coca, P., Olivares, I., Rodríguez, E., Rolland, A., Tshenye, T., Handler, G., Poretti, E., Sareyan, J.P., Alvarez, M., Kilmartin, P.M., Zima, W.: The δ Scuti star FG Vir. V. The 2002 photometric multisite campaign. *Astron. Astrophys.* **419** (2004), 695-701
- Breitschwerdt, D.: Self-consistent Modelling of the interstellar medium. *Astrophys. Space Sci.* **289** (2004), 489-498
- Bruntt, H., Bikmaev, I. F., Catala, C., Solano, E., Gillon, M., Magain, P., Van't Veer-Menneret, C., Stütz, C., Weiss, W. W., Ballereau, D., Bouret, J. C., Charpinet, S., Hua, T., Katz, D., Lignières, F., Lüftinger, T.: Abundance analysis of targets for the COROT/MONS asteroseismology missions. II. Abundance analysis of the COROT main targets. *Astron. Astrophys.* **425** (2004), 683-695
- de Avillez, M. A., Breitschwerdt, D.: Volume filling factors of the ISM phases in star forming galaxies. I. The role of the disk-halo interaction. *Astron. Astrophys.* **425** (2004), 899-911
- de Avillez, M. A., Breitschwerdt, D. From Observations to Self-Consistent Modeling of the ISM in Galaxies. *Astrophys. Space Sci.* **289** (2004), 177-178
- de Avillez, M., Breitschwerdt, D.: From Large to Small Scales: Global Models of the ISM. *Astrophys. Space Sci.* **289** (2004), 479-488
- de Avillez, M. A., Breitschwerdt, D.: Does the Interstellar Magnetic Field follow the Chandrasekhar-Fermi Law? *Baltic Astron.* **13** (2004), 386-391
- de Avillez, M., Breitschwerdt, D.: MHD Simulations of the ISM: The Importance of the Galactic Magnetic Field on the ISM „Phases“. *Astrophys. Space Sci.* **292** (2004), 207-214
- de Avillez, M. A., Breitschwerdt, D.: Volume filling factors of the ISM phases in star forming galaxies. I. The role of the disk-halo interaction. *Astron. Astrophys.*, **425** (2004), 899-911
- De Bruyne, V., De Rijcke, S., Dejonghe, H., Zeilinger, W. W.: Modelling galactic spectra - I. A dynamical model for NGC 3258. *Mon. Not. R. Astronom. Soc.* **349** (2004), 440-460
- De Bruyne, V., De Rijcke, S., Dejonghe, H., Zeilinger, W. W.: Modelling galactic spectra - II. Simultaneous study of stellar dynamics and stellar mix in NGC 3258. *Mon. Not. R. Astronom. Soc.* **349** (2004), 461-475
- De Rijcke, S., Dejonghe, H., Zeilinger, W. W., Hau, G. K. T.: Dwarf elliptical galaxies with kinematically decoupled cores. *Astron. Astrophys.* **426** (2004), 53-63

- De Ridder, J., Telting, J. H., Balona, L. A., Handler, G., Briquet M., Daszynska, J., Lefever, K., Aerts, C.: Asteroseismology of the Beta Cephei star Nu Eridani: extended frequency analysis and mode identification. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **351** (2004), 324-332
- Dorfi, E.A.: Cosmic Rays and Galactic Winds. *Astrophys. Space Sci.* **289** (2004), 337-346
- Dvorak, R., Pilat-Lohinger, E., Schwarz, R., Freistetter, F.: Extrasolar Trojan planets close to habitable zones. *Astron. Astrophys.* **426** (2004), L37-L40
- Érdi, B., Dvorak, R., Sándor, Zs., Pilat-Lohinger, E., Funk, B.: The dynamical structure of the habitable zone in the HD 38529, HD 168443 and HD 169830 systems. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **351** (2004), 1043-1048
- Freyberg, M. J., Breitschwerdt, D., Alves, J.: Observations of the darkest regions in the sky: X-ray shadowing by the Bok globule Barnard 68. *Mem. Soc. Astron. Ital.* **75** (2004), 509
- Funk, B., Pilat-Lohinger, E., Dvorak, R., Freistetter, F., Sándor, Z.: Resonances in multiple planetary systems. *Cel. Mech. Dyn. Astr.* **90** (2004), 43-50
- Gautschy-Loidl, R., Höfner, S., Jørgensen, U.G., Hron, J.: Dynamic model atmospheres of AGB stars. IV. A comparison of synthetic carbon star spectra with observations. *Astron. Astrophys.* **422** (2004), 289-306
- Grießmeier, J.-M., Stadelmann, A., Penz, T., Lammer, H., Selsis, F., Ribas, I., Guinan, E. F., Mutschmann, U., Biernat, H. K., Weiss, W. W.: The effect of tidal locking on the magnetospheric and atmospheric evolution of „ Hot Jupiters“. *Astron. Astrophys.* **425** (2004), 753-762
- Handler, G., Shobbrook, R. R., Jerzykiewicz, M., Krisciunas, K., Tshenye, T., Rodriguez, E., Costa, V., Zhou, A.-Y., Medupe, R., Phorah, W. M., Garrido, R., Amado, P. J., Paparo, M., Zsuffa, D., Ramokgali, L., Crowe, R., Purves, N., Avila, R., Knight, R., Brassfield, E., Kilmartin, P. M., Cottrell, P. L.: Asteroseismology of the Beta Cephei star Nu Eridani: photometric observations and pulsational frequency analysis. *Mon. Not. R. Astr. Soc.* **347** (2004), 454-462
- Handler, G.: Asteroseismology with robotic telescopes. *Astr. Nachr.* **325** (2004), 507-512
- Handler, G.: Amplitude and frequency variability of pulsating stars. *Comm. Asteroseismology* **145** (2004), 71-73
- Harfst, S., Theis, Ch., Hensler, G.: Modelling Galaxies with a 3D Multi-Phase ISM. *Publ. Astron. Soc. Australia*, **21** (2004), 228-231
- Harfst, S.; Hensler, G.; Theis, C.: Chemo-dynamical Evolution of the ISM in Galaxies. *Astrophys. Space Sci.* **289** (2004), 431-439
- Hensler, G., Theis, Ch., Gallagher, J. S., III.: Evolution of dwarf-elliptical galaxies. *Astron. Astrophys.* **426** (2004), 25-36
- Kerschbaum, F., Nowotny, W., Olofsson, H., Schwarz, H.E.: A census of AGB stars in Local Group galaxies. III. The dwarf spheroidal And II. *Astron. Astrophys.* **427** (2004), 613-619
- Kerschbaum, F., Nowotny, W., Olofsson, H., Schwarz, H.E.: V,i,TiO,CN photometry of And-II AGB stars (Kerschbaum+, 2004). *VizieR On-line Data Catalog: J/A+A/427/613*
- Knie, K., Korschinek, G., Faestermann, T., Dorfi, E. A., Rugel, G., Wallner, A.: ^{60}Fe Anomaly in a Deep-Sea Manganese Crust and Implications for a Nearby Supernova Source. *Phys. Rev. Letters*, **93** (2004), 1103
- Kochukhov, O., Ryabchikova, T., Piskunov, N.: No magnetic field variation with pulsation phase in the roAp star Gamma Equ. *Astron. Astrophys.* **415** (2004), L13-L16
- Kochukhov, O., Ryabchikova, T., Landstreet, J. D., Weiss, W. W.: The null result of

- a search for pulsational variations of the surface magnetic field in the roAp star γ Equulei. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **351** (2004), L34-L38
- Kolenberg, K.: The Blazhko Effect: Facts, Figures and Future Work. *Comm. Asteroseismology* **145** (2004), 16-20
- Kupka, F., Paunzen, E., Iliev, I. Kh., Maitzen, H. M.: The 5200-RAflux depression of chemically peculiar stars. II. The cool chemically peculiar and λ Bootis stars. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **352** (2004), 863-876
- Mathias, P., Le Contel, J.-M., Chapellier, E., Jankov, S., Sareyan, J.-P., Poretti, E., Garrido, R., Rodriguez, E., Arellano Ferro, A., Alvarez, M., Parrao, L., Peña, J., Eyer, L., Aerts, C., De Cat, P., Weiss, W. W., Zhou, A.: Multi-site, multi-technique survey of γ Doradus candidates. I. Spectroscopic results for 59 stars. *Astron. Astrophys.* **417** (2004), 189-199
- Matthews, J. M., Kuschnig, R., Guenther, D. B., Walker, G. A., Moffat, A. F. J., Rucinski, S. M., Sassekov, D., Weiss, W. W.: No stellar p-mode oscillations in space-based photometry of Procyon, *Nature* **430** (2004), 51-53
- Michielsen, D., de Rijcke, S., Zeilinger, W. W., Prugniel, P., Dejonghe, H., Roberts, S.: Evidence for a warm interstellar medium in Fornax dwarf elliptical galaxies. II. FCC032, FCC206 and FCCB729. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **353** (2004), 1293-1303
- Montalbán, J., D'Antona, F., Kupka, F., Heiter, U.: Convection in the atmospheres and envelopes of Pre-Main Sequence stars. *Astron. Astrophys.* **416** (2004), 1081-1096
- Nendwich, J., Heiter, U., Kupka, F., Nesvacil, N., Weiss, W. W.: Interpolation of Stellar Model Grids and Application to the NEMO Grid. *Comm. Asteroseismology* **144** (2004), 43-78
- Pamyatnykh, A. A., Handler, G., Dziembowski, W. A.: Asteroseismology of the Beta Cephei star Nu Eridani: interpretation and applications of the oscillation spectrum. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **350** (2004), 1022-1028
- Paunzen, E., Zwintz, K., Maitzen, H. M., Pintado, O. I., Rode-Paunzen, M.: New variable stars in open clusters. I. Methods and results for 20 open clusters. *Astron. Astrophys.* **418** (2004), 99-102
- Paunzen, E., Pintado, O. I., Maitzen, H. M.: CCD Deltaa-photometry of 5 open clusters (Paunzen+, 2003) *VizieR On-line Data Catalog: J/A+A/412/721*. (Originally published in: 2003A&A...412..721P)
- Petit, P., Donati, J. F., Wade, G. A., Landstreet, J. D., Bagnulo, S., Lüftinger, T., Sigut, T. A. A., Shorlin, S. L. S., Strasser, S., Auriere, M., Oliveira J. M.: Magnetic topology and surface differential rotation on the K1 subgiant of the RS Cvn system HR 1099. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **348** (2004), 1175-1190
- Petit P., Donati J.-F., Oliviera J. M., Aurière M., Bagnulo S., Landstreet J. D., Lignières F., Lüftinger T., Marsden S., Mouillet D., Paletou, F., Strasser, S., Toquè, N., Wade, G. A.: Photospheric magnetic field and surface differential rotation of the FK Com star HD 199178. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **351** (2004), 826-844
- Posch, Th., Mutschke, H., Andersen, A. C.: Reconsidering the Origin of the 21 micron feature. *Astrophys. J.* **616** (2004), 1167-1180
- Recchi, S., Matteucci, F., D'Ercole, A., Tosi, M.: Continuous star formation in IZw18. *Astron. Astrophys.* **426** (2004), 37-51
- Recchi, S.: Dynamical and Chemical Evolution of IZw18 *Public. Astr. Soc. Austr.*, **21** (2004), 157-160
- Reed, M. D., Kawaler, S. D., Zola, S., Jiang, X. J., Dreizler, S., Schuh, S. L., Deetjen, J. L., Kalytis, R., Meistas, E. G., Janulis, R., Alisauskas, D., Krzesinski J., Vuckovic, M., Moskalik, P., Ogloza, W., Baran, A., Stachowski, G., Kurtz, D. W., Gonzalez Perez,

- J. M., Mukadam, A. S., Watson, T. K., Koen, C., Bradley, P. A., Cunha, M. S., Kilic, M., Klumpe, E. W., Carlton, R. F., Handler, G., Kilkenny, D., Riddle, R., Dolez, N., Vauclair, G., Chevreton, M., Wood, M. A., Grauer, A., Bromage, G., Solheim, J. E., Ostensen, R., Ulla, A., Burleigh, M., Good, S., Hürkal, Ö., Anderson, R., Pakstiene, E.: The evolution of a hot subdwarf: observations of the pulsating subdwarf B star Feige 48. *Mon. Not. R. Astr. Soc.* **348** (2004), 1164-1174
- Rocha-Pinto, H.J., Flynn, C., Scalo, J., Hänninen, J., Maciel, W.J., Hensler, G.: Chemical enrichment and star formation in the Milky Way disk. III. Chemodynamical constraints. *Astron. Astrophys.* **423** (2004), 517-535
- Rocha-Pinto, H.J., Flynn, C., Hanninen, J., Scalo, J., Maciel, W.J., Hensler, G.: Velocities of Galactic disk late-type stars (Rocha-Pinto+, 2004) *VizieR On-line Data Catalog: J/A+A/423/517*.
- Ryabchikova, T., Nesvacil, N., Weiss, W. W., Kochukhov, O., Stütz, Ch.: The spectroscopic signature of roAp stars. *Astron. Astrophys.* **423** (2004), 705-715
- Sándor, Z., Érdi, B., Széll, A., Funk, B.: The Relative Lyapunov Indicator: An Efficient Method of Chaos Detection. *Cel. Mech. Dyn. Astr.* **90** (2004), 127-138
- Sasaki, M., Breitschwerdt, D., Supper, R.: SNR Surface Density Distribution in Nearby Galaxies. *Astrophys. Space Sci.* **289** (2004), 283-286
- Schöier, F.L., Olofsson, H., Wong, T., Lindqvist, M., Kerschbaum, F.: Probing the inner wind of AGB stars: Interferometric observations of SiO millimetre line emission from the oxygen-rich stars R Dor and L^2 Pup. *Astron. Astrophys.* **422** (2004), 651-663
- Schwarz, R., Gyergyovits, M., Dvorak, R.: On the Stability of High Inclined L_4 and L_5 . *Cel. Mech. Dyn. Astr.* **90** (2004), 139-148
- Shulyak, D., Tsymbal, V., Ryabchikova, T., Stütz, Ch., Weiss W. W.: Line-by-line opacity stellar atmosphere models. *Astron. Astrophys.* **428** (2004), 993-1000
- Spurzem, R., Berczik, P., Hensler, G., Theis, Ch., Amaro-Seoane, P., Freitag, M., Just, A.: Physical Processes in Star-Gas Systems. *Publ. Astron. Soc. Australia*, **21** (2004), 188-191
- Theis, Ch., Orlova, N.: Are galactic disks dynamically influenced by dust? *Astron. Astrophys.* **418** (2004), 959-978
- Theis, Ch., Orlova, N.: Can Dust Destabilise Galactic Disks? *Publ. Astron. Soc. Aus.* **21** (2004), 179-182
- Tornatore, L., Borgani, S., Matteucci, F., Recchi, S., Tozzi, P.: Simulating the metal enrichment of the intracluster medium. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **349** (2004), L19-L24
- Uttenthaler, S., Aringer, B., Höfner, S., Hron, J.; Käußl, H. U., Lebzelter, T., Nowotny, W.: Technetium in AGB stars: spectral synthesis and observations. *Mem. Soc. Astron. Ital.* **75** (2004), 590-595
- Varvoglis, H., Vozikis, Ch., Wodnar, K.: The Two Fixed Centers: An Exceptional Integrable System. *Cel. Mech. Dyn. Astr.* **89** (2004), 343-356
- Zima, W., Kolenberg, K., Briquet, M., Breger, M.: Moment Method and Pixel-by-Pixel Method: Complementary Mode Identification I. Testing FG Vir-like pulsation modes. *Comm. Asteroseismology* **144** (2004), 5-22

8.2 Nichtreferierte Zeitschriften, Konferenzbeiträge u.a.

Erschienen:

- Baes-Fischlmair, S., Zeilinger, W. W., Vega-Beltran, J.-C., Beckman, J. E.: Spiral Arm Star Formation in Barred Galaxies. *Astron. Nachr.* **325**, Suppl. 1 (2004), 114
- Breitschwerdt, D., Cox, D. P.: Is the Local Bubble dead?, in: Alfaro, E. J., Pérez, E.,

- Franco, J. (eds.) How does the Galaxy work? A Galactic Tertulia with Don Cox and Ron Reynolds. *Astrophys. Space Sci. Libr.* **315** (2004), 391-402
- Breitschwerdt, D., Freyberg, M. J.: XMM-Newton observations of the Local Bubble and the Galactic Halo. in: Alfaro, E. J., Pérez, E., Franco, J. (eds.) How does the Galaxy work? A Galactic Tertulia with Don Cox and Ron Reynolds. *Astrophys. Space Sci. Libr.* **315** (2004), 384
- Breitschwerdt, D., de Avillez, M. A.: 3D Simulations of the Local Bubble: How much OVI can we expect? in: Alfaro, E. J., Pérez, E., Franco, J. (eds.) How does the Galaxy work? A Galactic Tertulia with Don Cox and Ron Reynolds. *Astrophys. Space Sci. Libr.* **315** (2004), 383
- Brunner, N., Zeilinger, W. W.: Dwarf Elliptical Galaxies with Off-Centered Nuclei. *Astron. Nachr.* **325**, Suppl. 1 (2004), 124
- de Avillez, M. A., Breitschwerdt, D. (eds): From Observations to Self-Consistent Modelling of the ISM in Galaxies. *JENAM 2002 Workshop. Astrophys. Space Sci.* **289** (2004), 177-178
- de Avillez, M. A., Breitschwerdt, D.: MHD Simulations of the ISM: The Importance of the Galactic Magnetic Field on the ISM „Phases“ *Astrophys. Space Sci.* **289** (2004), 207-214
- de Avillez, M.A., Breitschwerdt, D.: From Large to Small Scales: Global Models of the ISM. *Astrophys. Space Sci.* **289**, (2004), 479-488
- de Avillez, M. A., Breitschwerdt, D.: Does the Interstellar Magnetic Field follow the Chandrasekhar-Fermi Law? *Baltic Astron.* **13** (2004), 386-391
- de Avillez, M.A., Breitschwerdt, D.: 3D HD and MHD Adaptive Mesh Refinement Simulations of the global and local ISM. in: Alfaro, E. J., Pérez, E., Franco, J. (eds.) How does the Galaxy work? A Galactic Tertulia with Don Cox and Ron Reynolds. *Astrophys. Space Sci. Libr.* **315** (2004), 331-338
- De Cat, P., De Ridder, J., Uytterhoeven, K., Davignon, G., Raskin, G., Cuypers, J., Schoenaers, C., Daszynska-Daszkiewicz, J., Aerts, C., van Winckel, H., Aussenloos, M., Broeders, E., De Meester, W., Vanautgaerden, J., Van Malderen, R., Vandenbussche, B., Acke, B., Decin, G., Decin, L., Kolenberg, K., Maas, T., de Ruyter, S., Reyniers, M., Reyniers, T., Van Kerckhoven, C., Waelkens, C.: First results of Mercator observations of variable B stars. In: Kurtz, D. W., Pollard, K. R. (eds.): *Variable Stars in the Local Group. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **310** (2004), 238
- De Ridder, J., Cuypers, J., De Cat, P., Uytterhoeven, K., Schoenaers, C., Davignon, G., Raskin, G., Vanautgaerden, J., Broeders, E., de Meester, W., Van Malderen, R., De Ruyter, S., Vandenbussche, B., Maas, T., Kolenberg, K., Reyniers, M., Decin, G., Acke, B., Aussenloos, M., Aerts, C., Van Winckel, H., Waelkens, C.: First results of Mercator observations of variable A and F stars. In: Kurtz, D. W., Pollard, K. R. (eds.): *Variable Stars in the Local Group. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **310** (2004), 263
- de Rijcke, S., Dejonghe, H., Zeilinger, W. W., Michielsen, D., Hau, G. K. T.: The Evolution of Dwarf Elliptical Galaxies in a Dense Cluster Environment. *Astron. Nachr.* **325**, Suppl. 1 (2004), 57
- Dvorak, R., Pilat-Lohinger, E., Bois, E., Funk, B., Freistetter, F., Kiseleva-Eggleton, L.: Planets in double stars: the γ Cephei system. In: Allen, Ch., Scarfe, C. (eds.): *The Environment and Evolution of Double and Multiple Stars. Proc. IAU Coll. 191, Rev. Mex. Astron. Astrofis.* **21** (2004), 222-226
- Firneis, M.G.: Simon Stampfer, der Vater der österreichischen Feinoptik. *Festschrift zum Simon v. Stampfer Symposium, Wien, Geo. Info.* **29** (2004), 53
- Firneis, M.G.: Simon Stampfer und die Astronomie. *Festschrift zum Simon v. Stampfer*

- Symposium, Wien, Geo. Info. **29** (2004), 65
- Freistetter, F., Funk, B., Pilat-Lohinger, E., Schwarz, R., Dvorak, R.: Extrasolar Planets in Habitable Zones: Where are they? *Astron. Nachr.* **325**, Suppl. 1 (2004), p. 83
- Freyberg, M. J., Breitschwerdt, D., Alves, J.: Observations of the darkest regions in the sky: X-ray shadowing by the Bok globule Barnard 68. *Mem. Soc. Astron. Ital.* **75** (2004), 509
- Grützbauch, R., Zeilinger, W. W., Rampazzo, R.: The NGC 4756 Group of Galaxies: Evolutionary Processes in Loose Galaxy Groups. *Astron. Nachr.* **325**, Suppl. 1 (2004), 48
- Handler, G.: Beta Cephei stars as (asteroseismo)logical targets for EDDINGTON Proc. 2nd EDDINGTON workshop, ESA-SP 538 (2004), 127-131
- Handler, G., Aerts, C.: Asteroseismology of the Beta Cephei star Nu Eridani: initial results. In: Kurtz, D. W., Pollard, K. R. (eds.) *Variable Stars in the Local Group*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **210** (2004), 221
- Hensler, G.: The Chemical Rejuvenation of Dwarf Irregular Galaxies by Gas Infall. In: Arimoto, N., Duschl, W. (eds.) *Studies of Galaxies in the Young Universe with New Generation Telescope*. Proc. Japan-German Seminar, held in Sendai, Japan, July 24-28, 2001, 2004, p. 157
- Hensler, G., Köppen, J., Pflamm, J., Rieschick, A.: Gas Mixing, Gas Cycles and the Chemical Evolution of Dwarf Irregular Galaxies. In: IAU Symp. 217, P.-A. Duc, J. Braine, and E. Brinks (eds.) *Astronomical Society of the Pacific*, 2004., p.178
- Hron, J., Nowotny, W., Gautschy-Loidl, R., Höfner, S., Galsterer, W.: Modelling pulsating red giants: intensity profiles and visibilities. In: Traub, W.A. (ed.): *New Frontiers in Stellar Interferometry*. Proc. of SPIE, Vol. 5491 (2004), 154-159
- Kerschbaum, F., Heiling, B., Nowotny, W., Spindler, Ch., Olofsson, H., Schwarz, H. E.: A census of AGB stars in the Milky Way and M31 subgroups of dwarf-spheroidal galaxies In: Kurtz, D.W., Pollard, K.R. (eds.) *Variable Stars in the Local Group*. Proc. IAU Colloquium 193. *Astron. Soc. Pac. Conf. Proc.* **310** (2004), 153
- Koprolin, W., Zeilinger, W. W.: Chemical Properties and Kinematics of Blue Compact Dwarf Galaxies. *Astron. Nachr.* **325**, Suppl. Issue 1 (2004), 43
- Köppen, J., Hensler, G.: How Collisions with HVCs affect the Abundances in Galaxies. *Astron. Nachr.* **325**, Suppl. Issue 1 (2004), 51
- Kröger, D., Freyer, T., Hensler, G.: Massive Stars and their Influence on the ISM: The Impact of an 85 M \odot Star *Astron. Nachr.* **325**, Suppl. Issue 1 (2004), 90
- Lammer, H., Selsis, F., Ribas, I., Guinan, E. F., Bauer, S. J., Weiss, W. W.: Hydrodynamic escape of exo-planetary atmospheres. In: Favata, F., Aigrain, S., Wilson, A. (eds.): *Second Eddington Workshop: Stellar structure and habitable planet finding*. ESA SP-538 (2004), 339-342
- Lebzelter, T., Aringer, B., Nowotny, W.: Abundances of C and O in Red Giant Stars. In: Charbonnel, C., Schaerer, D., Meynet, G. (eds): *CNO in the Universe*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **304** (2004), 111-113
- Lebzelter, T., Wood, P. R., Hinkle, K. H., Joyce, R. R., Fekel, F. C.: AGB variables in Globular Clusters. In: D. W.Kurtz, K. R.Pollard, (eds.): *Variable Stars in the Local Group*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **310** (2004), 144-148
- Mathias, P., Chapellier, E., Le Contel, J.-M., Jankov, S., Sareyan, J.-P., Garrido, R., Rodriguez, E., Poretti, E., Alvarez, M., Arellano, F. A., Parrao, L., Peña, J., Eyer, L., Aerts, C., de Cat, P., Weiss, W. W., Zhou, A.: γ Doradus stars as Eddington targets: a spectroscopic study. In: Favata, F., Aigrain, S., Wilson, A. (eds.): *Second Eddington Workshop: Stellar structure and habitable planet finding*. ESA SP-538 (2004), 355-358

- Ogbuagu-Poledna, B., Zeilinger, W. W.: Search for Dwarf Galaxies in Galaxy Groups with SDSS. *Astron. Nachr.* **325**, Suppl. Issue 1 (2004), 123
- Ottensamer, R., Kerschbaum, F., Reimers, C., Belbachir, A. N., Bischof, H., Feuchtgruber, H., Poglitsch, A.: Herschel/PACS On-Board Reduction/Compression Software Implementation. In: Mather, J. C. (ed.): *Optical, Infrared and Millimeter Space Telescopes. Proc. SPIE 2004* (2004), 481-489
- Paller, M. M., Zeilinger, W. W.: Variability of Active Galactic Nuclei in the UV. *Astron. Nachr.* **325**, Suppl. Issue 1 (2004), 108
- Poglitsch, A., Waelkens, C., Bauer, O.H., Cepa, J., Henning, T., van Hoof, C., Katterloher, R., Kerschbaum, F., Lemke, D., Renotte, E., Rodriguez, L., Royer, P., Saraceno, P.: The Photodetector Array Camera and Spectrometer (PACS) for the Herschel Space Observatory. *American Astronomical Society Meeting 204, #93.02*
- Posch, Th., Kerschbaum, F.: Kepler, Horrocks and the Transit of Venus in 1639. *Astron. Nachr.* **325**, Suppl. Issue 1 (2004), 69
- Rakos, K., Schombert, J., Odell, A., Maitzen, M.: Global Metallicities from Globulars through to Elliptical Galaxies. In: Mulchaey, J. S., Dressler, A., Oemler, A. (eds.): *Clusters of Galaxies: Probes of Cosmological Structure and Galaxy Evolution. Carnegie Observatories Astrophysics Series 3* (2004), 48
- Rampazzo, R., Sulentic, J. W., Trinchieri, G., Zeilinger, W. W.: Tracing Galaxy Evolution in the Field. *Astron. Nachr.* **325**, Suppl. Issue 1 (2004), 58
- Recchi, S.: Chemical and Dynamical Evolution of IZw18 In: Duc, P.-A., Braine, J., Brinks, E. (eds.) *Recycling Intergalactic and Interstellar Matter. Proc. IAU Symp. 217* (2004), 196
- Recchi, S., Hensler, G.: Continuous Star Formation in Blue Compact Dwarf Galaxies. *Astron. Nachr.* **325**, Suppl. Issue 1 (2004), 63
- Reimers, C., Belbachir, A. N., Bischof, H., Ottensamer, R., Cesarsky, D. A., Feuchtgruber, H., Kerschbaum, F., Poglitsch, A.: A feasibility study of on-board data compression for infrared cameras of space observatories. In: Kittler, J., Petrou, M., Nixon, M. (eds.): *Proc. 17th International Conference on Pattern Recognition. IEEE CSP, I* (2004), 524-527
- Roediger, E., Hensler, G.: Ram Pressure Stripping of Cluster Disk Galaxies. *Astron. Nachr.* **325**, Suppl. Issue 1 (2004), 54
- Sachkov, M., Ryabchikova, T., Kochukhov, O., Weiss, W. W., Reegen, P., Landstreet, J. D.: Pulsational velocity fields in the atmospheres of two roAp stars HR 1217 and γ Equ. In: Kurtz, D. W. and Pollard, K. R. (eds.) *Variable Stars in the Local Group. Proc. IAU Coll. 193, Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. 310* (2004), 208-211
- Schumacher, E., Hensler, G.: Ram Pressure Stripping of Spiral Galaxies in Clusters. In: Duc, P.-A., Braine, J., Brinks, E. (eds.) *Proc. IAU Symp. 217 Recycling Intergalactic and Interstellar Matter. Astron. Soc. Pac., 2004*, p.376
- Tanvuia, L., Pompei, E.: Star Formation Activity and Nuclear Activity in Compact Groups of Galaxies. *Astron. Nachr.* **325** (2004), Suppl. Issue 1, 53
- Theis, C.: Measuring Dark Matter Halos by Modeling Interacting Galaxies. Ryder, S. D., Pisano, D. J., Walker, M. A., Freeman, K. C. (eds.) *Dark Matter in Galaxies. Proc. IAU Symp. 220, Astron. Soc. Pac.* (2004), 461
- Weiss, W. W., Aerts, C., Aigrain, S., Alecian, G., Antonello, E., Baglin, A., Bazot, M., Collier-Cameron, A., Charpinet, S., Gamarova, A., Handler, G., Hatzes, A., Hubert, A.-M., Lammer, H., Lebzelter, T., Maceroni, C., Marconi, M., de Martino, D., Janot-Pacheco, E., Pagano, I., Paunzen, E., Pinheiro, F. J. G., Poretti, E., Ribas, I., Ripepi, V., Roques, F., Silvotti, R., Surdej, J., Vauclair, G., Vauclair, S., Zwintz, K.: Addi-

tional science potential for COROT. In: Favata, F., Aigrain, S., Wilson, A. (eds.): Second Eddington Workshop: Stellar structure and habitable planet finding. ESA SP-538 (2004), 435-444

Zwintz, K., Weiss, W. W.: Pulsating pre-main sequence stars as possible Eddington targets. In: Favata, F., Aigrain, S., Wilson, A. (eds.): Second Eddington Workshop: Stellar structure and habitable planet finding. ESA SP-538 (2004), 105-108

8.3 Sonstige Publikationen

Firneis, M. G., Lebzelter, T.: Venusdurchgang am 8. Juni 2004, Wien, Plus Lucis **1**, (2004), 23

Firneis, M. G., Rode-Paunzen, M.: Schwarze Venus am Taghimmel am 8. Juni 2004. In: www.dieUniverstät-online.at

Maitzen, H. M.: Die Aufgaben der irdischen Großteleskope. Sternbote **47** (2004), 122

Maitzen, H. M., Posch, T.: Die Keplersche Supernova - Entdeckung vor 400 Jahren. Sternbote **47** (2004), 182

Weiss, W. W.; Matthews, J., Kuschnig, R.: Der Satellit MOST. Präzisionsphotometrie im Weltraum. Sterne Weltraum **43** (2004), 34-39

Öffentlichkeitsarbeit:

Das Institut beteiligte sich am Astronomietag 2004, der ScienceWeek und dem Kinderferienspiel der Stadt Wien, zusätzlich wurden regelmässig Führungen gehalten; insgesamt nahmen 2971 Besucher an diesen Veranstaltungen teil. Besonderes Interesse fand der Venustransit mit Beobachtungsmöglichkeiten auch im Stadtzentrum. Anlässlich des Venustransits wurde eine Fortbildungsveranstaltung für Lehrer gehalten. Allein am 18.9. bei der „Langen Nacht der Sterne“ hatte das Institut 800 Besucher.

Neben der Beantwortung zahlreicher Anfragen waren Institutsmitglieder an Fernseh- bzw. Rundfunksendungen sowie bei Interviews für mehrere Printmedien beteiligt. Das Institut arbeitet auch am Internet-Wissenschaftskanal des Österreichischen Rundfunks mit (<http://science.orf.at>). Wie immer war die Bibliothek des Instituts mehrmals wöchentlich öffentlich zugänglich.

M. Breger

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 [-4973], Prof. Dr. J. Isserstedt.

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. M. Merck [-4933] bis 31.10., Dr. W. Schmidt [-5035] ab 01.04.

Doktoranden:

Dipl.-Phys. J. Albert i Fort (DESY) [-5037], Dipl.-Phys. T. Bretz (DESY) [-5034], Dipl.-Phys. D. Dorner (DESY) [-5037], Dipl.-Phys. T. Kneiske (DESY) [-5038], Dipl.-Phys. T. Koslowski (DFG) [-4972], Dipl.-Phys. D. Nürnberger, M.S. J. Pfannes (DFG) [-4932], Dipl.-Phys. M. Wagner [-4972].

Diplomanden:

K. Berger, E. Elsässer, I. Golombek, D. Höhne, A. Maier, M. Meyer, B. Riegel.

Sekretariat und Verwaltung:

G. Heyder [-5031]

2 Gäste

Manfred Fink (University of Texas, Austin), Ralf Lehnert (Universidade do Algarve), Jamin Pielorz (Universität Bonn), Olaf Reimer (Ruhr-Universität Bochum), Christophe Ringeval (Imperial College London), Friedrich Röpke (Max-Planck-Institut für Astrophysik, Garching), Günter Rüdiger (AIP), Leo Stodolsky (Max-Planck-Institut für Physik, München), Harold Yorke (Jet Propulsion Laboratory, Pasadena).

3 Wissenschaftliche Arbeiten

Theoretische Astrophysik

Ein Forschungsziel am Lehrstuhl für Astronomie ist die theoretische Interpretation von Multifrequenzbeobachtungen extragalaktischer Jets. Diese haben zu überraschenden neuen Erkenntnissen über das dort vorherrschende Plasma geführt. Besonders wichtig waren in diesem Zusammenhang die Beobachtung von spektralen Energieverteilungen vom Radio bis in den Gammabereich, die korrelierte Kurzzeitvariabilität, die räumliche Auflösung vom Radio bis in den Röntgenbereich (Chandra) sowie Messungen der Polarisierung vom Radio bis in den optischen Bereich (VLT/FORS, K. Mannheim in Zusammenarbeit mit S. Wagner/LSW Heidelberg). Die Beobachtungen erzwingen neue theoretische Modelle der Teilchenbeschleunigung. Am Lehrstuhl haben wir dazu folgende Ansätze untersucht: (i) Teilchenbeschleunigung an Stoßwellen unter Berücksichtigung von Fermibeschleunigung zweiter Ordnung in unterschiedlich ausgedehnten turbulenten Regionen stromauf- und stromabwärts (Diplomarbeit T. Pfau, K. Mannheim); (ii) Diffusions-Teilchenbeschleunigung in Überschallströmungen mit Scherungsprofil (K. Mannheim, in Zusammenarbeit mit F. Rieger/Dublin); (iii) Dispersiver Strahlungstransport in relativistischen Jets (K. Mannheim, mit F. Rieger/Dublin); (iv) Modulation der Emission von Jets durch Binärsysteme von Schwarzen Löchern (K. Mannheim, mit F. Rieger/Dublin).

Gammaastronomie mit dem MAGIC Teleskop

Erste Beobachtungen mit dem MAGIC Teleskop vom Crab Nebel, Mkn421, 1ES1959+650 und anderen Quellen wurden analysiert (M. Merck, T. Bretz, D. Dorner, M. Meyer, J. Albert, B. Riegel, D. Höhne, K. Berger). Die Ergebnisse sind vielversprechend und zeigen, daß mit der IACT Methode Beobachtungen im 100 GeV Energiebereich möglich sind. Die vom Lehrstuhl betreuten Subsysteme des Teleskops (Antriebs- und Steuerungssystem, Software für automatische Spiegelsteuerung) weisen eine hohe Betriebssicherheit und Performanz auf. Ein Datenzentrum für die Bereithaltung der MAGIC Daten wurde aufgebaut und die Standardanalysesoftware MARS entwickelt (T. Bretz, D. Dorner). Als Vorbereitung für den Aufbau einer innovativen Kamera für das MAGIC-II Teleskop wurde ein Teststand zur Charakterisierung von Hybrid-Photodioden aufgebaut (D. Höhne).

Astroteilchenphysik

Auf der Grundlage eines Modells für die zeitliche Entwicklung des metagalaktischen Strahlungsfelds konnten theoretische Vorhersagen für die Abschwächung von Gammastrahlung durch Paarbildung gewonnen werden (Doktorarbeit T. Kneiske, K. Mannheim). Die Modelle können durch die Beobachtung extragalaktischer Gammaquellen mit dem MAGIC Teleskop getestet werden.

Es wurde gezeigt, daß supersymmetrische Dunkelmaterie durch Annihilation in Galaxienhalos zu einem diffusen, isotropen Strahlungs- und Neutrinohintergrund im 30 GeV Bereich führt (D. Elsässer, K. Mannheim). Die mit EGRET beobachtete Hintergrundstrahlung konnte mit kalter Dunkelmaterie in Verbindung gebracht werden, die überwiegend aus Neutralinos mit ca. 500 GeV Masse besteht (D. Elsässer, K. Mannheim, J. Edsjö und D. Schwarz/Stockholm, M. Steinmetz/AIP).

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 (W. Schmidt, J. Niemeyer) sowie der Rotation des Sterns auf die Explosionsdynamik in zwei und drei Raumdimensionen (J. Niemeyer, J. Pfannes). Des Weiteren wurde eine Diplomarbeit zur Frage, ob thermonukleare Detonationen verbranntes Material durchque-

ren können, angefertigt (A. Maier, J. Niemeyer).

Kosmologie des frühen Universums:

Die Theorie inflationärer Störungen basiert auf Quantenfluktuationen eines Skalarfeldes, deren Wellenlänge aufgrund der nahezu exponentiellen Expansion des Universums während der Inflation von mikroskopischen auf kosmologische Skalen gedehnt wird. Diese Eigenschaft eröffnet die prinzipielle Möglichkeit, durch kosmologische Beobachtungen Rückschlüsse auf die Physik in der Nähe der Plancklänge zu ziehen. Es ist möglich, dass in diesem Bereich Effekte der Quantengravitation wichtig werden, welche sich ansonsten der experimentellen Beobachtung entziehen. In diesem Zusammenhang untersuchen wir den Einfluss der nichtkommutativen Geometrie auf das inflationäre Störungsspektrum (J. Niemeyer, T. Koslowski).

4 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

4.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

I. Golombek: „Zweidimensionale Simulationen verzögerter Detonationen in Weißen Zwergen“

M. Meyer: „Kalibrierung des MAGIC-Teleskops mit Myonen“

T. Pfau: „Einfluss der Ortsabhängigkeit der Alfvénwellendichte auf die Beschleunigung relativistischer Teilchen an Stoßwellen“

4.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

D. Nürnberger: „The Galactic Starburst Region NGC 3603: Exciting New Insights on the Formation of High Mass Stars“

T. Kneiske: „Wechselwirkung von Gammastrahlung mit dem metagalaktischen Strahlungsfeld“

5 Tagungen und Projekte am Institut

5.1 Tagungen und Veranstaltungen

Internationale WE-Heraeus Sommerschule Physics with Cosmic Accelerator”, 5.-16. Juli, 2004 (Koordinator: K. Mannheim)

DESY Theory Workshop 2004 (K. Mannheim)

5.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

MAGIC Kollaboration

EUSO Kollaboration

ESF Netzwerk Neutrino Astrophysics”

Virtuelles Institut zur Erforschung der Hochenergie Kosmischen Strahlung (VIHKOS/HGF)

6 Auswärtige Tätigkeiten

6.1 Nationale und internationale Tagungen

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

„Cold Dark Matter“ Workshop, Zürich, 26.-30.01. (D. Elsässer V)

„6th UCLA Symposium on Sources and Detection of Dark Matter and Dark Energy“, Los Angeles, 17.-20.02. (D. Elsässer V)

- „Ingredients for a successful SN Ia explosion“, 12th Workshop on Nuclear Astrophysics, Schloß Ringberg, 22.-27.03. (J. Niemeyer V)
- Frühjahrstagung der DPG, Mainz, 29.03.-01.04. (J. Albert, T. Bretz 2V, D. Dorner 2V, M. Meyer)
- „Neutrino 2004, Paris, 14.-19. Juni, 2004 (K. Mannheim, R)
- „Dark Matter and Dark Energy“, GAFOS, Hamburg, 23.-26.06. (J. Niemeyer R)
- „2nd Heidelberg/Tübingen Workshop on Astrophysical Fluid Dynamics“, Max-Planck-Institut für Astronomie, Heidelberg, 28.-29.06. (W. Schmidt V)
- „Physics with Cosmic Accelerators“ Heraeus Summer School, Bad Honnef, 05.-16.07. (J. Albert, T. Bretz, D. Dorner, D. Elsässer V)
- „Explosion Physics of Type Ia Supernovae“, Nuclei in the Cosmos VIII, Vancouver, 19.-23.07. (J. Niemeyer R)
- „International Symposium on high energy gamma-ray astronomy“, Heidelberg, 26.-30.07. (J. Albert, T. Bretz P, D. Dorner, M. Meyer P)
- „International Symposium on high energy gamma-ray astronomy“, Heidelberg, 26.-30.07. (K. Mannheim, R)
- „Type Ia Supernovae and Cosmology“ Workshop, Institute for Nuclear Theory, Seattle, 04.-07.08. (W. Schmidt V)
- AG Splinter Meeting „Astrophysical Turbulence“, Prague, 20.-25.09. (W. Schmidt 2V)
- DESY Theory Workshop 2004, Hamburg, 01.10. (D. Elsässer V)
- „Schule für Astroteilchenphysik“, Obertrubach-Bärnfels, 06.-15.10. (K. Berger, T. Bretz, D. Dorner, D. Höhne, B. Riegel)
- „Schule für Astroteilchenphysik“, Obertrubach-Bärnfels, 06.-15.10. (K. Mannheim, R)
- „Simulations of SNe Ia“, SCIDAC Team Meeting, Livermore, 9.-11.12. (J. Niemeyer V)

6.2 Vorträge und Gastaufenthalte

- Mannheim, K.: „A new century of cosmic ray research, Universität Heidelberg, 4.5.2004
„Astronomie mit dem MAGIC Teleskop auf La Palma, Aschaffenburg, 25.09.2004
- Niemeyer, J.: „Dunkle Materie und Dunkle Energie - Fragen der modernen Kosmologie“, Stiftungsfest, Universität Würzburg, 11.05.; „Dunkle Energie und das beschleunigte Universum“, Universität Essen-Bochum, 17.05.; „Dunkle Energie“, Bad Honnef, 04.06.; „Typ Ia Supernovae“, Bad Honnef, 04.06.; „Type Ia Supernovae“, Université Paris-Sud, 13.09.; „Simulations of Type Ia Supernovae“, University of California, San Diego, 07.12.
- Riegel, B.: „Max-Planck-Institut für Physik, München, 02.-04.11.

6.3 Beobachtungsaufenthalte, Messkampagnen

- Beobachtungs- und Arbeitsaufenthalte am MAGIC-Teleskop auf La Palma (J. Albert, T. Bretz, D. Dorner)

6.4 Sonstige Reisen

- MAGIC Analysis and Software Meeting, Udine, 19.-23.04. (T. Bretz, D. Dorner, M. Meyer)
- MAGIC General Meeting, Tuorla, 04.-09.06. (T. Bretz, D. Dorner, D. Elsässer)
- MAGIC Software Meeting, Barcelona, 27.09.-01.10. (J. Albert, T. Bretz, D. Dorner)

7 Veröffentlichungen

7.1 In Zeitschriften und Büchern

Erschienen:

- Baixeras, D., for the MAGIC Collaboration (... Bretz, T., Kneiske, T.M., Mannheim, K., Merck, M.): Commissioning and first tests of the MAGIC telescope. *Nuclear Instruments and Methods for Physics Research A* **518** (2004) 188
- Elsässer, D., Mannheim, K.: Cosmological Gamma Ray and Neutrino Backgrounds due to

- Neutralino Dark Matter Annihilation. In: *Astroparticle Phys.* **22** (2004) 65
- Gebauer, J., ... Merck, M.,: Evaluation of a new high QE photomultiplier for a Cherenkov telescope, *NIM A* 518 (2004) 615
- Hillebrandt, W., Reinecke, M., Schmidt, W., Röpke, F.K., Travaglio, C., Niemeyer, J.C.: Simulations of Turbulent Thermonuclear Burning in Type Ia Supernovae. In: G. Warnecke (ed.): *Analysis and Numerics of Conservation Laws* (Springer Verlag) (2004)
- Kneiske, T.M., Bretz, T., Mannheim, K. and Hartmann, D.H.: Implications of Cosmological Gamma-Ray Absorption 2. Modification of Gamma-Ray Spectra. *Astron. Astrophys.* **413** (2004) 807
- Mannheim, K.: Astrophysical sources of high energy neutrinos, *Nuc. Phys. B* 143 (2004) 329
- Sen, S., Mohan, K.T.R., Pfannes, J.M.M.: The quasi-equilibrium phase in nonlinear 1D systems, *Physica A* **342** (2004) 336

Eingereicht, im Druck:

- Elsässer, D., Mannheim, K.: Supersymmetric Dark Matter and the Extragalactic Gamma Ray Background. *Phys. Rev. Lett.*
- Golombek, I., Niemeyer, J.C.: A Model for Multidimensional Delayed Detonations in SN Ia Explosions. *Astron. Astrophys.*
- Schmidt, W., Hillebrandt, W. and Niemeyer, J.C.: Level set simulations of turbulent thermonuclear deflagration in degenerate carbon and oxygen. *Combust. Theory Modelling*
- Schmidt, W., Hillebrandt, W. and Niemeyer, J.C.: Numerical dissipation and the bottleneck effect in simulations of compressible isotropic turbulence. *Comp. Fluids*
- Sen, S., Pfannes, J.M.M., Mohan, K.T.R.: The Quasi-Equilibrium State: A Tale of Certain Soundless Systems. *Journal of the Korean Physical Society*

7.2 Nichtreferierte Zeitschriften, Konferenzbeiträge u.a.

Eingereicht, im Druck:

- Elsässer, D., Mannheim, K.: MAGIC and the Search for Signatures of Supersymmetric Dark Matter. In: *New Astronomy Reviews* (Proceed. of Dark Matter 2004)
- Kneiske, T.M., Mannheim, K.: BL Lac contribution to the extragalactic gamma ray background, In: Aharonian et al., *Proc. of the Int. Symp. on High Energy Gamma Ray Astronomy*, Heidelberg, July 2004, AIP Conf. Series
- Niemeyer, J.C., Schmidt, W., Klingenberg, C.: Modelling Turbulent Deflagrations in Type Ia Supernovae. *Nucl. Phys. A*

7.3 Populärwissenschaftliche und sonstige Veröffentlichungen

- Elsässer, D.: Studiogast bei der „Expertenrunde Alpha Job“, gesendet bei BR-alpha am 15.11.

Karl Mannheim

Zürich

Institut für Astronomie

ETH Zentrum, CH-8092 Zürich
Tel. +41-44-63 23813, Telefax: +41-1-63 21205
WWW: <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 (Vorsteher) [-23804].

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. K. Arzner [-23814], Dr. S. Berdyugina [-23632], Dr. K.R. Briggs [-27987], Prof. Dr. A. Csillaghy [-25182], Dr. D. Fluri [-22527], Dr. S. Folini [-23633], Dr. M. Güdel [-27129], Dr. S. Koushiappas [-36466], Dr. C. Maier [-32770], 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].

Doktoranden:

Dipl.-Phys. M. Battaglia, Dipl.-Phys. U. Burch, Dipl.-Phys. S. Cantalupo, Dipl.-Phys. A. Dutton, Dipl.-Phys. A. Feller, Dipl.-Phys. M. Fivian, Dipl.-Phys. D. Gisler, Dipl.-Phys. P. Grigis, Dipl.-Phys. M. Haberreiter, Dipl.-Phys. P. Harjunpää, Dipl.-Phys. R. Holzreuter, Dipl.-Phys. F. Joos, Dipl.-Phys. J. Klement, Dipl.-Phys. R. Knaack, 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. T. Wenzler, Dipl.-Phys. M. Zemp.

Sekretariat und Verwaltung:

B. Codoni [-23813], C. Aurelio [-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 (Los Alamos), J. Arnaud (Toulouse, Frankreich), F. Barrientos (Santiago), C. Baugh (Durham), R. Bender (München), A. Benson (Oxford), M. Bianda (Locarno), A. Burkert (München), T. Bourke (CfA, Cambridge, USA), P. Castangia (Cagliari), A. Cattaneo (Paris), S. Courteau (Kingston), D. Croton (Garching), R. Dave (Tucson), M. Demidov (Irkutsk, Russland), J. Devriendt (Lyon), L. Eyer (Genf), A. Ferguson (Garching), K. Ganda (Groningen), A.G. Gandorfer (Katlenburg-Lindau), E. Gaztanaga (Barcelona), O. Gerhard (Basel), A. Gonzalez (Gainesville), F. Haardt (Como), G. Kauffmann (Garching), S. Koushiappas (Columbus), P. Kronberg (Toronto), S. Krucker (UC Berkeley), O. Lahav (London), K.N. Nagendra (Bangalore, Indien), P. Madau (Santa Cruz), L. McArthur (Vancouver), A. Marconi (Florenz), S. Matarrese (Padova), F. Miniati (Garching), V. Obridko (Moskau, Russland), J. Ostriker (Cambridge), G. Paesold (Rochester, USA), S.I. Plachinda (Crimean Observatory, Ukraine), R. Peletier (Groningen), Z.Q. Qu (Kunming, China), R. Ramelli (Locarno), H.O. Rucker (Graz), P. Schneider (Bonn), A. Semanova (Katlenburg-Lindau, Deutschland), J. Staude (Potsdam, Deutschland) S.K. Solanki (Katlenburg-Lindau), V. Springel (Garching), J. Tan (Princeton), A. Taylor (Edinburgh), G. Tormen (Padova), L. van Waerbeke (Paris).

3 Wissenschaftliche Arbeiten

3.1 Physik der Sonne

Solare Polarimetrie mit ZIMPOL

Das Polarimetriesystem ZIMPOL (Zurich Imaging Polarimeter) wurde für verschiedene Beobachtungsprogramme am IRSOL (Istituto Ricerche Solari Locarno) eingesetzt: für den Venustransit, für die Suche nach "impact polarization" in Sonneneruptionen, für die Beobachtung der Streupolarisation in Moleküllinien und für Beobachtungen von Hanle- und Zeeman-Effekt in Protuberanzen.

Während des Venustransits am 8. Juni 2004 wurde die Polarisation des in der Venusatmosphäre gestreuten Sonnenlichts mit zwei Methoden gemessen. Einerseits wurden polarimetrische Bilder der Venusscheibe mit Farbfiltern, vom blauen bis roten Spektralgebiet, aufgezeichnet. Andererseits wurden im Spektralfokus die Natrium D₂ und D₁ Linien polarimetrisch aufgezeichnet, mit unterschiedlichen Positionen des Spektrographenspalts auf der Venusscheibe. Die Messungen dienten zum grossen Teil als Test der Instrumentierung, die für die Suche nach extrasolaren Planeten zum Einsatz kommen könnte.

Das Projekt über "impact polarization" in Sonneneruptionen wurde abgeschlossen. Eine Vielfalt von Eruptionen, grosse und kleine, in unterschiedlichen Positionen auf der Sonnenscheibe, wurden untersucht. Mit einem automatischen Flare-Erkennungssystem konnten alle Phasen eines Flares erfasst werden, auch die Flashphase am Anfang. Vektorpolarimetrische Bilder mit einem H α Filter sowie polarimetrische Aufzeichnungen der H α Linie im Spektralfokus wurden aufgenommen. In keinem einzigen der vielen Flares wurden Signaturen von "impact polarization" mit einer Amplitude über etwa 0.1% gefunden.

Das "zweite Sonnenspektrum" (das durch kohärente Streuprozesse linear polarisierte Sonnenspektrum) ist besonders durch die vielen Moleküllinien reich strukturiert. Da diese Linien unterschiedlich empfindlich auf Magnetfelder bzw. den Hanle-Effekt sind, eignen sie sich für Magnetfelddiagnostik mit dem differentiellen Hanle-Effekt. Viele Molekülbanden wurden jedoch noch nie in Streupolarisation beobachtet. Ein Beobachtungsprogramm am IRSOL diente dazu, einen Überblick über die diatomaren Molekülbanden im sichtbaren Wellenlängenbereich des zweiten Sonnenspektrums zu gewinnen. Dies erlaubt es einerseits die theoretischen, quantenmechanischen Grundlagen der Molekülstrukturen experimentell zu überprüfen und andererseits die kleinskaligen turbulenten Magnetfelder der Sonnenatmosphäre zu untersuchen.

Das Programm für Vektorpolarimetrie in Protuberanzen wurde fortgesetzt. Polarimetrische Linienprofile in der Helium D_3 Linie sowie in der $H\alpha$ Linie wurden in vielen Protuberanzen aufgezeichnet. Sie geben Auskunft über den Magnetfeldvektor in den Protuberanzen einerseits durch den Hanle-Effekt mit Hilfe der Linearpolarisation und andererseits durch den Zeeman-Effekt via Zirkularpolarisation. Unter anderem finden wir völlig normale, antisymmetrische $H\alpha$ -Linienprofile in der Zirkularpolarisation, im Widerspruch zu Messungen von anderen Gruppen am THEMIS (Teneriffa) und ASP (USA), die unerklärte Profilformen beobachten.

(J.O. Stenflo, S.V. Berdyugina, A. Feller, D.M. Fluri, D. Gisler, H.P. Povel, S. Hagenbuch, in Zusammenarbeit mit M. Bianda und R. Ramelli, Locarno.)

Polarisation des kontinuierlichen Sonnenspektrums

Die Theorie für die Entstehung des kontinuierlichen Sonnenspektrums wurde entwickelt und angewendet, um die Beobachtungen mit ZIMPOL zu interpretieren. Die dominierenden Beiträge zur Polarisation des sichtbaren Spektrums entstehen durch Lyman und Thomson Streuung, aber die Anzahl so polarisierter Photonen ist wesentlich geringer als die Anzahl nicht-polarisierter Photonen aus Kontinuumsbeiträgen von H^- . In der Nähe der Balmergrenze gewinnen auch die unpolarisierten Beiträge der gebunden-gebunden Balmerübergänge an Bedeutung. Wegen der Druckverbreiterung der Balmerlinien durch den Stark-Effekt wird der effektive Balmersprung in der Polarisation stark rotverschoben. Für die Anwendung der Theorie wurde die empirische Kontinuumpolarisation aus dem grossen Datensatz "Atlas of the Second Solar Spectrum" (in drei Volumen, von Achim Gandorfer) über den Wellenlängenbereich 3161–6995 Å bestimmt. Zu diesem Zweck wurde ein statistisches Modell für das Verhalten der depolarisierenden Linien im zweiten Sonnenspektrum verwendet. Die Rotverschiebung des Balmersprungs wurde bestätigt, aber die empirische Kontinuumpolarisation liegt systematisch tiefer als die früher mit Strahlungstransport berechneten theoretischen Werte (J.O. Stenflo, in Zusammenarbeit mit A. Gandorfer, Katlenburg-Lindau).

Streupolarisation in starken chromosphärischen Linien

Starke chromosphärische Linien fallen im zweiten Sonnenspektrum besonders auf, weil sie eine Tripletstruktur aufweisen (nur in linearer Polarisation; in Intensität sind es normale einzelne Linien). Diese Struktur tritt auch im unmagnetischen Fall auf, hat also keinen Zusammenhang mit dem Zeeman-Effekt. Typische Beispiele solcher Linien sind $Na\ I\ D_2$ oder $Ca\ I\ 4227\ \text{Å}$. Mit Hilfe unserer weiterentwickelten Strahlungstransport-Programme haben wir eine vollständige Erklärung für die Entstehung der Tripletstruktur gefunden. Wir haben gezeigt, wie die Tripletstruktur durch das Zusammenspiel der Strahlungsfeld-Anisotropie mit einem komplexen Strahlungstransport-Phänomen, der sogenannten "partiellen Frequenz-Umverteilung", entsteht. Dieses Resultat ist in zweierlei Hinsicht bedeutungsvoll. Einerseits konnten wir überprüfen, dass die Tripletstruktur sowohl in $Na\ I\ D_2$ als auch in $Ca\ I\ 4227\ \text{Å}$ die gleiche Ursache besitzt. Dies ist relevant, weil das System der Na D Linien noch immer offene Fragen aufwirft (siehe Beitrag zum "Laborexperiment zur Messung der Polarisation durch kohärente Streuung" weiter unten). Andererseits stellt ein komplettes Verständnis der Streupolarisation in chromosphärischen Linien eine Grundvoraussetzung dar, um mit Hilfe des Hanle-Effekts Magnetfelder in der Chromosphäre zu diagnostizieren (R. Holzreuter und D.M. Fluri).

Hanle-Effekt in Moleküllinien

In vielen Wellenlängenbereichen dominieren molekulare Linien das zweite Sonnenspektrum. Die Streupolarisation wird durch schwache Magnetfelder via den Hanle-Effekt modifiziert. Dies ermöglicht es, schwache, turbulente Magnetfelder zu erforschen, welche mit Hilfe des Zeeman-Effekts nicht sichtbar sind. Aufgrund der grossen Anzahl von Moleküllinien innerhalb kleiner Wellenlängenbereichen eignen sich molekulare Linien besonders gut für Magnetfelddiagnostik mit dem sogenannten differentiellen Hanle-Effekt. Dabei werden Kombinationen von Moleküllinien mit unterschiedlichen Empfindlichkeiten für den Hanle-

Effekt gleichzeitig polarimetrisch aufgezeichnet. Aus den polarimetrischen Linienverhältnissen kann dann die Stärke des turbulenten Magnetfeldes direkt gefunden werden, ohne Abhängigkeit von Modellrechnungen mit Strahlungstransport. Wir haben dafür ideale Linien identifiziert, zwei C_2 Triplets bei 5140 RA und 5141 RA. Mit Hilfe dieser Linien haben wir ein diagnostisches Werkzeug entwickelt, welches es ermöglicht, Magnetfeldstärken im Bereich von ein paar Gauss bis zu mehreren Hundert Gauss zu bestimmen. Damit konnten wir erstmals den Hanle-Effekt in Moleküllinien nachweisen und eine Magnetfeldstärke in der Photosphäre der ruhigen Sonne von 7 ± 2 G messen (S.V. Berdyugina und D.M. Fluri).

Laborexperiment zur Messung der Polarisation durch kohärente Streuung

Mit einem Laborexperiment wird versucht, die Polarisation bei 90° -Streuung an Natriumdampf zu messen. Ziel ist es, die Frage zu beantworten, ob die rätselhafte auf der Sonne beobachtete Streupolarisation der Na I D_1 Linie ein Problem der Sonnenphysik oder der Quantenmechanik ist. Nach jahrzehntelangen Bemühungen ist nämlich bis heute keine Erklärung der solaren Messungen gefunden worden.

Für das Laborexperiment wurde eine Natriumzelle von A. Cacciani verwendet. Als Lichtquelle diente eine Niederdruck-Natriumlampe und für die Polarisationsanalyse ein piezoelastischer Modulator. Zur spektralen Trennung der beiden Natrium D_1 und D_2 Linien wurde in einer ersten Version des Experiments ein Lyot-Filterelement verwendet. Da diese Methode keine genügend saubere Trennung der beiden D-Linien ermöglichte, wurde das Lyot-Element mit Fabry-Perot Etalons aus Lithiumniobat im kollimierten Licht ersetzt. Dadurch konnten die D-Linien gut getrennt und die Linienprofile partiell aufgelöst werden, aber wegen der begrenzten Intensität der Natriumlampe war das S/N-Verhältnis der Messungen zu marginal für quantitativ genaue und eindeutige Resultate. Für höhere Intensitäten braucht man ein Lasersystem.

In der nächsten Phase des Experiments werden deshalb zwei abstimmbare Festkörperlaser für die beiden Kalium D_1 7698.98 RA und D_2 7664.91 RA Linien sowie eine speziell angefertigte Kaliumdampfzelle eingesetzt, da für den Wellenlängenbereich der gelben Natriumlinien keine Festkörperlaser existieren, und die Quantenphysik der Kalium D_1 und D_2 Linien identisch mit derjenigen der Natrium D_1 und D_2 Linien ist (J.O. Stenflo, A. Feller und Ch. Thalmann, in Zusammenarbeit mit A. Cacciani, Rom).

Thermische und magnetische Struktur eines Sonnenflecks

Wir haben die Zusammenhänge zwischen thermischen und magnetischen Eigenschaften in einem isolierten Sonnenfleck studiert. Dazu haben wir die spektropolarimetrischen Daten zweier infraroten Fe I Linien bei 15 648.5 RA und 15 652.8 RA mit unseren numerischen Programmen invertiert. Aufgrund der hohen Zeeman-Sensitivität dieser beiden Linien konnten wir die thermischen und magnetischen Eigenschaften im gesamten Sonnenfleck untersuchen. Die relevanten Parameter haben wir sowohl als Funktion des Ortes innerhalb des Sonnenflecks als auch der Höhe in der Atmosphäre bestimmt. Wir haben einen nicht-linearen Zusammenhang zwischen verschiedenen Komponenten des Magnetfeldvektors und der Temperatur gefunden, wodurch Resultate früherer Studien bestätigt wurden. Ausserdem haben wir den Verlauf der sogenannten "Wilson depression" und wichtige Plasma-Eigenschaften innerhalb des Sonnenflecks berechnet und mit früheren Ergebnissen verglichen (S.V. Berdyugina, in Zusammenarbeit mit S.K. Mathew, S.K. Solanki, A. Lagg, M. Collados, J.M. Borrero, Katlenburg-Lindau).

Diagnostik von Magnetfeldkonzentrationen durch G-Band Beobachtungen

Wir haben die realistischen magnetohydrodynamischen Simulationen im "G-Band" (ein durch Linien von CH-Molekülen dominiertes Spektralband) weitergeführt und vertieft. Die Simulationen haben gezeigt, dass die räumliche Verteilung von hellen Strukturen, welche im G-Band beobachtet werden, stark mit kleinskaligen Konzentrationen von Magnetfeldern auf der Sonnenoberfläche korrelieren. Die grosse Helligkeit wird durch die deutlich tiefere Häufigkeit von CH-Molekülen innerhalb der dünnen Magnetfeldstrukturen verursacht. Unsere Studie konnte nachweisen, dass sich Beobachtungen der integrierten G-Band Hel-

ligkeit besonders gut eignen, um Magnetfeldkonzentrationen indirekt nachzuweisen. Der Umkehrschluss ist jedoch nicht notwendigerweise korrekt, denn wir konnten darlegen, dass nur ein Teil der Magnetfeldkonzentrationen im G-Band hell erscheinen (S.V. Berdyugina, in Zusammenarbeit mit S. Shelyag, M. Schuessler, S.K. Solanki und A. Vögler, Katlenburg-Lindau).

Nicht-axialsymmetrische Magnetfelder und Flip-Flops auf der Sonne und auf kühlen Sternen

Die Rotationsperiode der Sonne ist deutlich in der gemessenen Modulation der solaren Aktivität sichtbar, was darauf hinweist, dass aktive Regionen über lange Zeiträume bei den gleichen, bevorzugten heliographischen Längen auftreten. Wir konnten nachweisen, dass in der Nord- und in der Südhemisphäre der Sonne je zwei solcher bevorzugter "aktiver Längen", um 180° getrennt, während der gesamten Beobachtungsdauer von 120 Jahren existiert haben. Diese Regionen oder aktiven Längen verschieben sich langsam aufgrund der differentiellen Rotation. Ausserdem weisen die gegenüberliegenden aktiven Längen alternierend und periodisch die stärkere Aktivität auf, was als "Flip-Flop" Zyklus bezeichnet wird. Die gleichen Phänomene treten ebenfalls auf kühlen, schnell rotierenden Sternen auf. Dies legt nahe, dass auch der zugrunde liegende magnetische Dynamo, welcher die Magnetfelder erzeugt, bzw. verstärkt, in solchen Sternen vergleichbar ist mit jenem auf der Sonne. Dies ermöglicht es uns, einerseits das Phänomen der stellaren magnetischen Aktivität auf der Sonne im Detail zu studieren und andererseits mit Hilfe von kühlen Sternen einen Überblick über stellare Aktivität in einem viel grösseren Parameterraum zu gewinnen (S.V. Berdyugina).

Quasi-periodische Variationen im Sonnenmagnetfeld

Systematische tägliche Messungen des Magnetfeldes der Sonne werden mittels des Zeeman-Effekts seit 1966 am Mount Wilson Observatorium (UCLA, University of California, Los Angeles) und seit 1974 am Kitt Peak Observatorium (NSO, National Solar Observatory, Arizona) durchgeführt. Unsere umfassende Analyse dieser Datensätze hat Hinweise auf ausgeprägte Nord-Süd Asymmetrien sowie gleichmässige (quasi-)periodische Variationen im Magnetfeld geliefert, die kürzer sind als der 22-jährige Zyklus. Speziell ist eine etwa zweijährige Oszillation (mit einer Periode von 2.3 ± 0.2 Jahren), welche während den Aktivitäts-Maxima der Sonnenzyklen 20–22 (1965–1997) und wahrscheinlich auch während demjenigen des aktuellen Zyklus 23 (seit 1997) auftrat. Sie war am stärksten ausgeprägt für Moden, die nichtlinearen Dynamo-Wellen gleichen. Variationen mit etwas kürzeren Perioden von 1.5–1.8 Jahren waren während den Zyklen 21 und 23 stark ausgeprägt und während den Zyklen 20 und 22 sehr viel schwächer. Eine ca. 1.3 jährige Periode trat während den Zyklen 21–23 auf und wahrscheinlich auch während dem Zyklus 20, zeigte aber das entgegengesetzte Verhalten: sie war eindeutig stärker während Zyklus 22 als während den Zyklen 21 und 23. Schmetterlingsdiagramme des Magnetfeldes zeigen, dass diese 1.3 jährige Periode wahrscheinlich mit grossskaligen magnetischen Strömen verknüpft ist, die sich in Richtung der Pole bewegen. Sie ist von speziellem Interesse, da helioseismische Untersuchungen auf eine ähnliche Periode in der solaren Rotationsrate am unteren Ende der Konvektionszone, dem vermuteten Sitz des Dynamos, hindeuten. Zusätzlich haben wir eine ganze Reihe von Quasi-Periodizitäten im Bereich von 100 bis 350 Tagen entdeckt (einschliesslich der Rieger Periode von ~ 155 Tagen), welche sich in guter Übereinstimmung mit den geschätzten Perioden von Rossby-ähnlichen Wellen befinden. Solche Wellen spielen auch eine wichtige Rolle in den Ozeanen und der Atmosphäre unserer Erde. Was die Rotation der grossskaligen Magnetfelder in der Photosphäre anbetrifft, so rotieren diese beinahe starr mit oft gut definierten Rotationsperioden, welche nicht nur von einem Zyklus zum anderen unterschiedlich sein können, sondern auch zwischen der Nord- und der Südhalbkugel. Wir nehmen an, dass dieses Verhalten verknüpft ist mit sogenannten Aktivitäts-Komplexen (Regionen mit erhöhter magnetischer Aktivität), welche während mehreren aufeinanderfolgenden Rotationen existieren können (R. Knaack, J.O. Stenflo und S.V. Berdyugina).

Modellierung solarer Helligkeitsschwankungen in den Zyklen 21, 22 und 23

Für den Zeitraum zwischen den abfallenden Phasen der beiden Maxima der Sonnenaktivitätszyklen 22 und 23 (1992-2003) wurden Modellrechnungen der totalen solaren Helligkeitsschwankung mit Hilfe täglicher Daten des Kitt Peak-Observatoriums (KP) durchgeführt. Das Modell basiert auf der Annahme, dass die solare Helligkeitsschwankung von der Verteilung und Häufigkeit verschiedener Magnetfeldgebiete der solaren Oberfläche herrührt. Die Resultate zeigen eine sehr gute Übereinstimmung mit den PMOD/WRC Composite Messungen der totalen solaren Helligkeit (Version 30, erhältlich unter: www.pmodwrc.ch) für die gesamte Zeitperiode. Betrachtet man Zeitskalen, die grösser sind als die solare Rotationsperiode, finden wir kein unterschiedliches Verhalten der beiden Zyklen 22 und 23. Dies impliziert, dass die Evolution des magnetischen Flusses der Sonnenoberfläche in beiden Zyklen die massgebende Quelle der Helligkeitsschwankungen ist.

Die obig beschriebenen Rekonstruktionen basieren auf Daten, die mit dem Spektromagnetographen (SPM) des KP-Observatoriums gemessen wurden. Es gibt einen weiteren KP Datensatz, der bis zum Jahre 1974 zurückgeht, aufgenommen mit dem älteren 512-channel Diode Array Magnetographen (512). Um die Modellrechnungen auch für diese Zeitperiode bestimmen zu können, mussten wir als erstes die KP/SPM und KP/512 Datensätze miteinander vergleichen. Dann konnten wir die Modellrechnungen bis zurück ins Jahr 1974 erweitern, d.h. bis zum Minimum des Aktivitätszyklus 21. Dies gab uns die Möglichkeit, unser Resultat mit den drei verschiedenen Composite Messreihen (PMOD, ACRIM und ROB) der totalen Helligkeitsschwankung (zusammengestellt von drei verschiedenen Gruppen) zu vergleichen. Jede der drei Messreihen, gemessen zwischen 1978 und heute, wurde von Messdaten verschiedener Satelliten zusammengestellt. Es zeigte sich, dass unsere Modellrechnungen gut mit dem PMOD Composite übereinstimmt, jedoch markant schlechter mit den beiden anderen. Dies ist ein sehr wichtiges Resultat, da die Composite Messreihen als Input für Klimastudien eine wichtige Rolle spielen (T. Wenzler, D.M. Fluri, in Zusammenarbeit mit S.K. Solanki und N.A. Krivova, Katlenburg-Lindau).

Variabilität der solaren UV Strahlung

Die Variabilität der solaren UV Strahlung hat einen starken Einfluss auf die Chemie und Dynamik der Erdatmosphäre. Wir rekonstruieren die UV-Strahlung für Zeiten, für welche es keine Beobachtungen gibt, anhand von Magnetogrammdaten, welche bis zum Jahr 1974 zurückgehen. Mit dem Strahlungstransportcode COSI (COde for Solar Irradiance) berechnen wir Intensitätsspektren der ruhigen Sonne, Sonnenflecken und -fackeln. COSI berechnet das Kontinuum und die Linien in nichtlokalem thermodynamischen Gleichgewicht (non-LTE). Die verwendeten Temperatur- und Dichtestrukturen enthalten den ansteigenden Temperaturverlauf der Chromosphäre und Übergangsregion. Die Spektren werden nach ihrer zeitlich veränderlichen Flächenbedeckung auf der Sonnenscheibe gewichtet und ergeben damit das variable UV-Spektrum. Es sei betont, dass mit diesem Ansatz ein UV Spektrum in absoluten physikalischen Einheiten rekonstruiert wird. Ein Vergleich mit SUSIM-Beobachtungen an Bord des UARS Satelliten ergibt eine sehr gute Übereinstimmung für den Zeitraum zwischen 1992 und 2003, jedoch liegt die rekonstruierte Variabilität zwischen 1974 und 1992 unterhalb der Beobachtung (M. Haberleiter, in Zusammenarbeit mit N. Krivova, Katlenburg-Lindau T. Wenzler, IfA, ETH Zürich und W. Schmutz, PMOD/WRC Davos).

Beschleunigung von Elektronen in solaren Flares

Der Ramaty High Energy Solar Spectroscopic Imager (RHESSI) Satellit beobachtet die Röntgenstrahlung der Sonne von 3 keV bis 17 MeV. Die Energieverteilung der Photonen bei Energien über ca. 20 keV folgt einem Potenzgesetz. Daher muss auch die Energieverteilung der Elektronen einem Potenzgesetz folgen. Dieses kann unter bestimmten Annahmen aus den Photonen berechnet werden. Der Spektralindex der Potenzverteilung kann aus RHESSI-Daten wesentlich besser als bisher bestimmt werden. Im vergangenen Jahr konnte die Genauigkeit durch bessere Korrekturen der Spektren und Hintergrundsubtraktion

nochmals wesentlich verbessert werden. Dank diesen Verbesserungen konnten wir zeigen, dass der Spektralindex mit dem Fluss in allen Details antikorreliert. Früher wurde dieses Verhalten bereits für das ganze Flare nachgewiesen. Noch besser ist die Antikorrelation jedoch für die einzelnen Spitzen zu sehen. 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. Dieses Verhalten konnte aus den Beobachtungen nun quantitativ bestimmt werden. Es ist gleichbedeutend mit einer Beschleunigung, die bei ca. 9 keV einen konstanten Wert (Drehpunkt) liefert, aber moduliert wird, indem mehr Teilchen zu höheren Energien gebracht werden. Die Beobachtungen sind verträglich mit einem thermischen Plasma von ca. 10 MK, aus dem Elektronen stochastisch beschleunigt werden (P. Grigis und A.O. Benz).

Nicht-thermische Röntgenstrahlung von Flares verschiedener Grösse

Aus den vielen Flares, die RHESSI im Laufe der vergangenen 3 Jahren beobachtet, wurden 100 ausgewählt, so dass pro Grössenklasse (GOES Flareklasse) von A1 bis M9 etwa gleichviel vertreten sind. In diesen Flares wurde im Maximum das Spektrum in thermische und nicht-thermische Komponente zerlegt und die physikalischen Eigenschaften bestimmt. Die nicht-thermische Komponente enthält einen wesentlichen Teil der Energie, die in Flares freigesetzt wird. Das Resultat zeigt eindeutig, dass kleine Flares ein weiches Spektrum nicht-thermischer Photonen haben. Das quantitative Verhalten ist ähnlich wie beim zeitlichen Verhalten eines einzelnen Flares oder Flarelements (siehe oben). Es liegt auch wieder eine quantitative Beziehung vor zwischen Spektralindex und Fluss bei hoher Photonenenergie. Der Nachweis von der Abhängigkeit des Spektralindex von der Flaregrösse bedeutet auch, dass die nicht-thermische Energie in kleinen Flares, und somit die Gesamtenergie, die in Flares freigesetzt wird, bisher unterschätzt wurde (M. Battaglia und A.O. Benz).

Bestimmung der freigesetzten Flare-Energie

In Flares wird magnetische Energie vermutlich mittels Rekonnektion entgegenlaufender Feldlinien freigesetzt. Die Energie wird primär in nicht-thermische Elektronen und Ionen, aber auch in Form von Plasmabewegung, Heizung und Wellen abgegeben. Um den Vorgang besser zu verstehen, wäre es von grossem Vorteil, die gesamte Energie und ihre Aufteilung zu messen. Ein Teil der Energie der Elektronen geht durch Stösse an die Chromosphäre verloren, die aufgeheizt auf koronale Temperaturen weiche Röntgenstrahlung (unter 20 keV) abgibt. Wir haben eine Technik entwickelt, um die Energie der beschleunigten Elektronen aus der nicht-thermischen Emission von Röntgenstrahlung wesentlich genauer als bisher zu bestimmen. Dazu muss über alle Teilchenenergien integriert werden. Weil der Spektralindex grösser ist als 2, wird das Integral von der tiefsten Energie oder einem Knick in der Energieverteilung bestimmt. Durch verschiedene numerische Versuche und Simulationen konnten wir die Realität solcher spektralen Strukturen verifizieren. Bei tiefen Energien wird die Strahlung zudem von thermischer Emission dominiert. Aus RHESSI-Daten lassen sich weitaus besser als bisher das Spektrum bei tiefer Energie (3-15 keV) bestimmen und den Übergang von thermischer zu nicht-thermischer Strahlung untersuchen. Systematische Messungen an vielen Flares zeigen, dass die nicht-thermische Energie nur einen Faktor 2-3 grösser ist als die thermische Energie, die als weiche Röntgenstrahlung vom Target der nicht-thermischen Elektronen abgestrahlt wird. Die Umwandlung ist damit effizienter als bisher in der Literatur publiziert (P. Saint-Hilaire und A.O. Benz).

Multiwellenlängenbeobachtungen von Flares

Mit dem Datenzentrum HEDC ist es einfacher geworden, gemeinsam beobachtete Ereignisse von RHESSI und unserem Radiospektrometer Phoenix-2 zu suchen. Der Vergleich der beiden zeigte überraschenderweise, dass die Röntgen- und Radiostrahlung in einem Flare nicht wie erwartet korrelieren. Die beiden Strahlungen scheinen nicht von Teilchen zu stammen, die am gleichen Ort und zur gleichen Zeit beschleunigt wurden. Dies weist

darauf hin, dass in einem Flare nicht nur eine gewisse Stromschicht instabil wird, sondern eine ganz aktive Region betroffen ist und mehrere Stromschichten destabilisiert werden. Das Verhältnis von kohärenter Radiostrahlung in Dezimeterwellen zur Teilchenbeschleunigung erscheint unter diesen Umständen in einem neuen Licht. Einerseits ist Radiostrahlung nicht zwingend mit der primären Energiefreisetzung verbunden, wie man sie in Röntgenstrahlung beobachtet. Sie kann aber bei Vorgängen in grosser Höhe eine direkte Emission des Beschleunigers gedeutet werden. Ein Beispiel von komplementärer Diagnostik der beiden Strahlungen wird in der Arbeit über die grossen Flares von Oktober/November 2003 gezeigt. Die Strahlung von "Radio Afterglows" nach grossen Flares kann mit sekundären Energiefreisetzungen (Rekonnektionen) auf Grund der Neuordnung der Magnetfeldkonfiguration erklärt werden (A.O. Benz, P. Grigis, A. Csillaghy und P. Saint-Hilaire).

Heizung der Korona

Die genaueren Kenntnisse der Energieaufteilung von Flares gibt auch einen neuen Aspekt für die Koronaheizung durch kleinste Flares. In Mikroflares aktiver Gebiete und Nanoflares in ruhigen Gebieten lässt sich die thermische Energie des Flareplasmas mittels EUV- und Röntgenstrahlung bestimmen und eine Temperatur von 6-10, resp. 1,5 MK messen. Dies ist jedoch eine sekundäre Energieform. Die ursprüngliche Energiefreisetzung ist grösser, und ein Teil davon geht direkt in die Heizung der Korona ein. Die genaue Bestimmung der Flare-Energie erlaubt nun eine grobe Abschätzung des Energieinputs von kleinen Flares in die Korona. Während der Energieinput durch beobachtete Nanoflares für die Heizung der ruhigen Korona fast ausreichend ist, tragen die bisher beobachteten Mikroflares in aktiven Gebieten wenig zur Heizung bei (A.O. Benz und P. C. Grigis, in Zusammenarbeit mit S. Krucker, UC Berkeley).

Beobachtung und Modellierung von stochastischer Beschleunigung in solaren Eruptionen

Die wissenschaftliche Arbeit zur Beschleunigung von Elektronen in der Sonnenkorona verfolgte drei Richtungen: 1) RHESSI Datenanalyse und Entwicklung von geeigneten statistischen Inversmethoden; 2) numerische Simulationen zur Modellierung der Teilchenbeschleunigung in solaren Eruptionen; 3) theoretische Untersuchungen zur stochastischen Beschleunigung. Das letzte Projekt soll hier kurz zusammengefasst werden.

Wenn man davon ausgeht, dass die beobachteten Potenzgesetze (von Energiespektren) als statistische Summe von Einzelprozessen zu deuten sind, stehen zwei grundsätzliche Wege offen: entweder man postuliert individuelle Zuwächse mit divergierendem zweiten Moment, oder es werden Wirkungsquerschnitte (Diffusionskoeffizienten) eingeführt, welche (mit zunehmender Energie) ausreichend langsam abfallen. Der erste Ansatz führt auf traditionelle fraktale Diffusionsgleichungen mit konstanten Koeffizienten, der zweite auf klassische stochastische Beschleunigung mittels Fokker-Planck Gleichungen. In der aktuellen Arbeit werden beide Aspekte kombiniert und deren Wechselwirkung untersucht. Zu diesem Zwecke bietet sich das allgemeine Operatoralkül und insbesondere die Mellintransformation als geeignetes Hilfsmittel an, um zwischen Potenzgesetzen und anderem (z.B. exponentiellem) Zerfall zu unterscheiden. Als vorläufiges Resultat zeichnet sich (auch aus Monte-Carlo-Simulationen) ab, dass Einzel-Zuwächse vom index α ($0 < \alpha < 2$) den Diffusionskoeffizienten $D \sim |E|^\nu$ dominieren falls $\alpha > \nu$, während umgekehrt der Diffusionskoeffizient das Hochenergie-Verhalten bestimmt wenn $\nu > \alpha$ und $\nu > 1$ (K. Arzner, PSI, in Zusammenarbeit mit A.O. Benz, ETHZ, L. Vlahos, Univ. Thessaloniki, B. Knaepen, Univ. Bruxelles).

3.2 Physik der Sterne

Modelle der Umgebung von Protosternen mit UV- und Röntgenstrahlung

Junge Sterne sind starke Röntgenstrahler. Der Ursprung dieser Strahlung ist nicht klar, stehen doch drei Energiequellen zur Verfügung: Akkretion von Materie auf den Stern, Drehmoment der Akkretionsscheibe und Aktivitäten im koronalen Magnetfeld des Sterns. Wir konnten zeigen, dass die Synchrotronstrahlung des Prototyps von jungen Sternen, T Tauri, durch relativistische Elektronen auf ein kleines Volumen beschränkt ist. Ein Teil der hoch-

energetischen Vorgänge scheint in der Magnetosphäre des Sterns stattzufinden. Diese Beobachtung stützt die Hypothese, dass magnetische Vorgänge, ähnlich den solaren Flares, in der Atmosphäre des Protosterns die Röntgenstrahlung verursachen. Andere Röntgenquellen, wie Schocks von Akkretion oder Jets, werden auch vorgeschlagen. Es ist nicht bekannt, wann in der Sternentwicklung die magnetische Aktivität beginnt. Vermutlich werden auch in früheren Phasen der Sternentstehung als T Tauri starke UV- und Röntgenstrahlungen erzeugt, die aber infolge der Einbettung ins kollabierende Gas nicht beobachtet werden. Die Hochenergiestrahlungen photoionisieren das Gas, was die chemischen Reaktionen in den inneren Region von einigen 100 AE der Akkretionsscheibe grundlegend verändert. Wir haben mit Modellen die Chemie dieser Region simuliert und Moleküle gefunden, die durch die Hochenergiestrahlung entstehen oder in ihrer Folge vermehrt werden. Eine theoretische Arbeit zur Auswirkung von protostellarer UV Strahlung wurde veröffentlicht, eine Untersuchung über den zusätzlichen Einfluss der Röntgenstrahlung, die weiter in die Gashülle eindringt, ist noch im Gang (P. Stäuber und A.O. Benz, in Zusammenarbeit mit E. van Dishoeck, Leiden, S. Doty, Denison Univ., und J. Jorgensen, CfA, Cambridge).

Entdeckung von durch UV- und Röntgenstrahlung induzierter Moleküle

Die Beobachtungen von Moleküle, die in protostellaren Objekten durch hoch-energetische Strahlung verursacht werden, wurden mit dem Submillimeter-Teleskop JCMT auf Hawaii weitergeführt. Zu den bereits gefundenen Molekülen CO^+ , CN und NO , die alle charakteristisch für Hochenergiestrahlung sind, wurde auch SO^+ und wahrscheinlich HOC^+ gefunden. Bei den protostellaren Objekten handelt es sich um nahe gelegene Objekte der Klasse 0 mit kleiner Masse, sowie um tief eingebettete massenreiche Protosterne. Aus den meisten der ausgewählten Objekten entweicht keine Röntgenstrahlung. Die entdeckten Moleküle sind jedoch nur als Tracer dieser Strahlung zu interpretieren. Es ist dies das erste Mal, dass UV- und Röntgenstrahlung durch das Vorhandensein bestimmter Moleküle nachgewiesen wurde. Es ist gleichzeitig auch der früheste Nachweis dieser Strahlung in der Sternentstehung.

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 Gornegrat und in Chile (Nanten2 und APEX) zum Einsatz kommen. Ferner sind wir an einem Projekt mit dem Herschel Satellit der ESA beteiligt, der 2007 gestartet, der im Submillimeterbereich beobachten wird. 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 E. van Dishoeck, Leiden).

XMM-Newton, Spitzer Space Telescope, und erdgebundener Survey der Taurus-Molekülwolken

Eine Grossuntersuchung des nächsten Sternentstehungsgebietes in den Taurus-Molekülwolken (TMC) wurde begonnen. TMC produziert ausschliesslich Sterne von kleiner Masse, welche relativ isoliert entstehen. Die erste Hälfte unseres Surveys mit XMM-Newton ist beobachtet worden. Erste Auswertungen ergaben unerwartet 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. Ein Vergleich mit dem wenig absorbierten Spektrum eines klassischen T Tauri-Sterns gibt bei hohen Energien jedoch gute Übereinstimmung. 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, welches das ganze Gebiet mit dem Spitzer Space Telescope in allen Bändern des mittleren Infrarot aufnehmen wird, wurde ebenfalls bewilligt. 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 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, 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 vier Protosterne mit starken molekularen Ausflüssen und Jets beobachtet. Bei allen Systemen liegen die Jets nahezu in der Himmelsebene, sodass eine Positionsabweichung zwischen Röntgenquelle und Protostern optimal nachgewiesen werden kann. Die Chandra-Beobachtungen mit einer Auflösung von 0.5 Bogensekunden haben jedoch klar ergeben, dass die Röntgenemission innerhalb dieser Genauigkeit vom Protostern selber stammt. Alle Spektren sind sehr stark absorbiert, was auf eine grosse Wasserstoffkolonnendichte (ca. 10^{23} cm^{-2}) hinweist. Die Spektren wurden mit einer Maximum-Likelihood-Methode interpretiert, wobei zusätzlich Information über die charakteristischen Elektronentemperaturen erhalten wurden (mehrere 10 MK, was mit Schocks nicht erklärt werden kann). Die Staub-Kolonnendichten, die aus optischer Extinktion abgeleitet werden, sind im Vergleich zur interstellaren Materie viel zu klein. Eine Überprüfung der optischen Extinktionen sollte vorgenommen werden (M. Güdel, K. Arzner, K. Briggs, A. Telleschi, PSI, in Zusammenarbeit mit M. Audard, Columbia University, und S. Skinner, University of Colorado).

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

Wir haben zum ersten Mal das T Tauri-Dreifachsystem im Röntgengebiet räumlich aufgelöst beobachtet, und ebenfalls das erste 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. Ein von XMM-Newton aufgenommenes 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. Das Projekt wird fortgesetzt mit einer viel tieferen Beobachtung des Systems im folgenden Jahr (M. Güdel, K. Briggs, A. Telleschi, PSI, in Zusammenarbeit mit M. Audard, Columbia University, und S. Skinner, University of Colorado, K. Smith, Max-Planck-Institut für Radioastronomie, Bonn).

Röntgenstrahlung von jungen Sternen im Orion-Sternentstehungsgebiet

Ein junger Stern akkretiert Masse von einer zirkumstellaren Scheibe und treibt dabei einen Jet an. Diese Sterne unterscheiden sich von der Sonne durch ihre schnelle Rotation und ihr vollkonvektives Inneres. Der Einfluss dieser Faktoren auf den Dynamo, die Magnetfeldstruktur und damit die Heizung (Ort, Energiefluss) von Plasma in diesen Systemen ist unklar. Die produzierte Röntgenemission ist wichtig für die Ionisation der gesamten Sternumgebung.

Das XMM-Newton-Röntgenobservatorium hat Röntgenstrahlung von mehreren hundert jungen Sternen in einem $2^\circ \times 0.5^\circ$ grosses Sternentstehungsgebiet um das Schwert des Orion aufgenommen. Im nördlichsten Gebiet zeigten massearme Sterne mit einem Ultraviolettexzess (Indikator für starke Massenakkretion) einen Leuchtkraft-Median von L_X/L_{bol} , der um einen Faktor 2–3 tiefer lag als für schwach akkretierende Systeme. Dies deutet darauf hin, dass die magnetische Aktivität primär auf dem Stern lokalisiert ist, und dass die Akkretion den Heizungsprozess hemmt und nicht antreibt. Eine Abschwächung des Dynamos durch Abbremsung der Rotation scheint nicht feststellbar zu sein: es gibt keine inverse Beziehung zwischen L_X/L_{bol} und der Rotationsperiode wie für Hauptreihensterne. Wir fanden Plasmatemperaturen kontinuierlich bis zu ≈ 50 MK. Solche Strahlung muss eine

bedeutende Rolle in chemischen Prozessen in der Akkretionsscheibe spielen (K.R. Briggs & M. Güdel, PSI, in Zusammenarbeit mit M. Audard, Columbia/NY, und K.W. Smith, STScI Baltimore).

Akkretionsscheiben um magnetische Sterne

Akkretionsscheiben werden in einem breiten Kontext gefunden, von jungen Sternen bis zu aktiven galaktischen Kernen. Die Effekte eines zentralen Magnetfeldes sind oft sehr wichtig: sie können zum Beispiel zu einer Lücke zwischen innerer Scheibe und dem Stern führen. Eine neue analytische Lösung wurde verwendet, um die Scheibenstruktur in magnetischen Systemen vorherzusagen: diese Struktur beeinflusst das Ausbruchsverhalten und Planetenmigration. Simulationen wurden mit einem 1-dimensionalen Gittercode und mit einem 3-D “smoothed particle hydrodynamics”-Code durchgeführt. In beiden Fällen wurde zusätzliches Drehmoment hinzugefügt, um ein Magnetfeld zu simulieren. Diese Simulationen wiedergeben die langen Intervalle zwischen zwei aufeinanderfolgenden Ausbrüchen von FU Orionis-Sternen ebenso wie von der Zwergnova WZ Sge, falls die Scheibe genügend abgeschnitten wird. Die darauf folgenden “Echo”-Ausbrüche von WZ Sge wurden ebenso reproduziert (O.M. Matthews, PSI, in Zusammenarbeit mit R. Speith, Tübingen, G.A. Wynn, Leicester, M.R. Truss, St. Andrews).

Röntgenstrahlung von einem braunen Zwerg in den Plejaden

Magnetische Aktivität ist auf allen kühlen Hauptreihensternen nachzuweisen, jedoch fallen die koronalen Energieverluste zwischen M8-Sternen und den “ultra-kühlen” braunen Zwergen sehr stark ab.

Die magnetische Aktivität in braunen Zwergen ist deshalb interessant, weil diese Objekte ihre Energie durch Gravitationskontraktion und nicht durch Wasserstofffusion gewinnen, und weil die braunen Zwerge mit zunehmendem Alter abkühlen. So sind braune Zwerge in Sternentstehungsgebieten starke Röntgenquellen. Alte Objekte ($t > 300$ Myr) dagegen sind zwar in ganz seltenen Fällen durch Röntgenflares, aber nie durch kontinuierliche Röntgenemission detektiert worden.

Die Population von braunen Zwergen in den Plejaden (Alter ≈ 125 Myr) ist daher wichtig für unser Verständnis magnetischer Aktivität und ihrer Evolution auf diesen Objekten. Wir haben das XMM-Newton Röntgenobservatorium verwendet, um fünf Kandidaten zu beobachten, mit Spektraltypen im Bereich M7–M8. Wir detektierten das wärmste der Objekte, Roque 14 (M7). Seine Röntgenstrahlung scheint kontinuierlich zu sein, obschon ein flareartiges Verhalten mit langer Zerfallszeit von über einer Stunde nicht ganz ausgeschlossen werden kann. Die koronale Emission übertrifft die chromosphärischen Verluste, was analog ist zur Situation in kühlen Hauptreihensternen (K.R. Briggs, PSI, in Zusammenarbeit mit J.P. Pye, Leicester).

Jetsimulationen für MWC 560

Mit hydrodynamischen Simulationen wurden Jetmodelle für das symbiotische Doppelsternsystem MWC 560 untersucht. MWC 560 ist eine spezielle Jetquelle, weil die Jetachse exakt entlang der Sichtlinie liegt, und somit das ausfließende Gas als blauverschobene, variable Absorptionen im Spektrum der zentralen Quelle beobachtbar ist.

Die Simulationen wurden für eine achsensymmetrische, variable (gepulste) Jetströmung in einem dichten Umgebungsmedium durchgeführt. Die Eigenschaften des Jets wurden dabei variiert um die Abhängigkeit von verschiedenen Jetparametern zu untersuchen. Diese Modellrechnungen lieferten als Resultat die zeitabhängige Entwicklung der Jetstruktur, d.h. die Dichte, Temperatur, Zusammensetzung und Geschwindigkeit des Gases als Funktion von Ort und Zeit. Damit konnte die Dynamik und die Entwicklung der berechneten Jetpulse untersucht werden. Aus der berechneten Jetstruktur wurden zudem Karten für die Jetemission berechnet und synthetische Absorptionsprofile erstellt.

Die berechneten Absorptionsprofile konnten mit unseren umfangreichen spektroskopischen Beobachtungen der Jetabsorptionen von MWC 560 verglichen werden. Die Analyse zeigt, dass die berechneten Modelle die beobachtete spektrale Struktur der Jet-Absorptionen und

ihre zeitliche Variabilität qualitativ sehr gut reproduzieren kann. Etwas zu schwach sind noch die berechneten Absorptionen, die durch die Pulse erzeugt werden und auch die Kühlung des Jetgases ist weniger effizient als beobachtet. Zur Zeit werden diese Diskrepanzen mit zusätzlichen Modellrechnungen untersucht und es scheint, dass eine höhere Jetdichte die verbleibenden Diskrepanzen grösstenteils beheben kann (H.M. Schmid in Zusammenarbeit mit M. Stute und M. Camenzind, Landessternwarte Heidelberg).

Interpretation magnetischer Aktivität auf kühlen Sternen mit Hilfe von Dynamo-Moden

Kühle, rasch rotierende Sterne weisen eine erhöhte magnetische Aktivität mit zyklischen Eigenschaften über verschiedene Zeitskalen auf. Aktive Regionen treten hauptsächlich bei zwei um 180° getrennten Längen auf. Dabei dominiert abwechselungsweise und quasi-periodisch eine dieser beiden aktiven Längen. Der Wechsel der dominanten Aktivität von der einen auf die andere Seite wird als "Flip-Flop" bezeichnet. Weil die aktiven Regionen durch grosse, dunkle Flecken charakterisiert sind, äussert sich die Aktivität dieser Sterne in Helligkeitsschwankungen, bzw. in variablen Leuchtkurven. Wir haben eine neue Methode zur Interpretation der stellaren Aktivitätszyklen entwickelt, welche auf der Modellierung solcher Leuchtkurven aus gegebenen Dipol- und Quadrupolmoden des Magnetfeldes basiert. Dadurch lassen sich mit Hilfe von Messungen der Helligkeitsvariabilität Aussagen über den der Aktivität zugrunde liegenden magnetischen Dynamo gewinnen. Demnach sind langlebige aktive Längen eine natürliche Folge von nicht-axialsymmetrischen Dynamo-Moden. Unser Modell liefert ausserdem eine einfache Erklärung für das Auftreten von Flip-Flops und reproduziert erfolgreich die typischen Eigenschaften von Helligkeitsschwankungen kühler, aktiver Sterne (D.M. Fluri und S.V. Berdyugina).

Flecken auf FK Com: aktive Längen und Flip-Flops

Die Oberflächenstruktur des Riesen FK Com haben wir bereits früher für die Jahre 1994–1998 mit Hilfe der sogenannten "Doppler imaging" Methode rekonstruiert. Weil die meisten Sterne auch mit den besten Teleskopen nicht aufgelöst werden, kann die Oberflächenstruktur nicht direkt beobachtet werden. Sie lässt sich jedoch durch Inversion aus der zeitlichen Veränderung von Spektrallinienprofilen gewinnen, da die Linienformen modifiziert werden, wenn sich helle oder dunkle Gebiete über den Stern bewegen. Diese "Doppler imaging" Methode wurde verwendet, um neue Oberflächenbilder für die Jahre 1998–2003 zu gewinnen. Dadurch konnten die aktiven Längen und die differentielle Rotation weiter studiert werden. Das Auftreten von Flip-Flops auf FK Com etwa alle 3 Jahre wurde bestätigt (S.V. Berdyugina, in Zusammenarbeit mit H. Korhonen, Potsdam, und I. Tuominen, Oulu, Finnland).

Tomographie stellarer, nicht-radialer Pulsationen

Stellare, nicht-radiale Pulsationen wurden mit Hilfe der numerischen Methode zur Rekonstruktion von Sternoberflächen untersucht. Die Inversion liefert ein Bild der Sternoberfläche, auf welcher sektorische und tesserale Moden unterschieden werden können. Dadurch lässt sich die Pulsation bestimmen, ohne dass Annahmen über die spezifische Art der Pulsation notwendig waren. Die Methode der Oberflächenrekonstruktion wurde auf den rasch rotierenden Stern ω^1 Sco angewandt. Dadurch konnten wir insbesondere zeigen, dass sich die verwendete Methode gut zur Identifikation von Pulsations-Moden eignet (S.V. Berdyugina).

"Doppler imaging" von IM Pegasus in Unterstützung der NASA/Stanford Gravity Probe-B Mission

Gravity Probe-B (GP-B), ein von NASA und der Stanford Universität entwickelter Satellit, befindet sich seit April 2004 in einem polaren Orbit. Mit Hilfe von GP-B sollen zwei bisher unbestätigte Vorhersagen der Allgemeinen Relativitätstheorie von A. Einstein, das sogenannte "frame dragging" und der geodätischen Effekt, überprüft werden. Die Anforderungen an die Genauigkeit des Experiments sind enorm, da die Ausrichtung des Satelliten auf 1 Milli-Bogensekunde genau erfolgen muss. Dazu peilt GP-B den Stern IM Peg an, ein spektroskopischer Doppelstern vom Typ RS CVn mit einer langen Rotationsperiode von

24.65 Tagen. Der Primärstern des Systems, ein K2 Riese, weist eine starke magnetische Aktivität auf, welche sich in grossen dunklen Flecken auf der Sternoberfläche äussert. Es wurde befürchtet, dass diese Sternflecken den optischen Schwerpunkt des Sterns genügend verschieben könnten, um die Ausrichtung von GP-P signifikant zu beeinflussen, was unbedingt berücksichtigt werden müsste. Deshalb haben NASA/Stanford der ETH einen Kontrakt angeboten, aufgrund dessen wir IM Peg während der Satellitenmission optisch überwachen und die Verschiebungen des optischen Schwerpunktes durch Rekonstruktion der Sternoberfläche mit Hilfe der "Doppler imaging" Methode bestimmen.

IM Peg wird jede Nacht mit dem 2-Meter "Automatic Spectroscopic Telescope" (AST) beobachtet. Das AST ist Teil des Fairborn Observatoriums in Arizona und wird von der Tennessee State University betrieben. Diese Daten haben es uns ermöglicht, 9 Bilder der Sternoberfläche zu erstellen, welche die Periode von August 2003 bis November 2004 abdecken. Damit konnten wir zeigen, dass sich der optische Schwerpunkt von IM Peg innerhalb eines Gebietes von weniger als 10 % des Sternradius (entspricht 0.1 Milli-Bogensekunden) verschoben hat, da die Flecken in dieser Zeit recht gleichmässig über die Sternoberfläche verteilt waren. Photometrische Daten deuten jedoch darauf hin, dass sich die Flecken nun vermehrt auf der einen Hemisphäre konzentrieren, nachdem im Laufe des Jahres 2004 ein "Flip-Flop" stattgefunden hat.

Zusätzliche Beobachtungen von IM Peg im September 2004 am 3.9-Meter "Anglo-Australian Telescope" (AAT) mit einem hohen Signal-Rausch-Verhältnis haben es uns ermöglicht, erstmals die sekundäre Komponente des Doppelsternsystems zu detektieren. Mit Hilfe unsere numerischen Methode konnten wir auch zwei volle Umläufe des Sekundärsterns aus den seit September 2004 erhaltenen AST Daten rekonstruieren. Dadurch konnten wir die Bahnparameter des IM Peg Doppelsternsystems verbessern, was von grosser Bedeutung für die GP-B Mission ist (S.V. Berdyugina und S.C. Marsden).

Koronale Evolution von solaren Analogen

Wir haben hochaufgelöste XMM-Newton-Röntgenspektren von sechs solaren Analogem mit verschiedenem Alter (zwischen 0.1 und 1.6 Gyr) untersucht. Wir haben die thermische Struktur (Emissionsmassverteilung, DEM) und die Elementhäufigkeiten mit zwei verschiedenen Methoden und zwei verschiedenen Atomdatenbasen hergeleitet. Einerseits wurden multi- T koronale Modelle simultan mit den Häufigkeiten gefittet, auf der Basis von zwei verschiedenen Softwarepaketen. Andererseits haben wir zuerst die Flüsse der hellsten Eisenlinien extrahiert. Damit liess sich ein häufigkeitsunabhängiges DEM herleiten. Die Häufigkeiten wurden dann in einem zweiten Schritt bestimmt, indem die beobachteten Liniensflüsse mit den vorhergesagten (unter Annahme solarer Zusammensetzung) verglichen wurden. Unabhängig von der Methode und der Atomdaten zeigt das DEM der jüngeren, aktiveren Sterne Plasma mit Temperaturen bis zu 20-30 MK. Bei den älteren Sternen verschwindet diese Komponente. Wir haben danach das Verhältnis zwischen koronalen und photosphärischen Elementhäufigkeiten bestimmt. Für die älteren Sterne fanden wir einen ähnlichen Verlauf wie für die solare Korona: die Elemente mit einem ersten Ionisations-Potential (FIP) < 10 eV sind angereichert. Andererseits fanden wir für die aktivsten Sterne eine flache Verteilung, mit einer Tendenz zur Unterhäufigkeit der Elemente mit tiefem FIP. Die Lichtkurven der sechs Sterne zeigen eine beträchtliche Variabilität. Diese deutet an, dass Flares eine wichtige Rolle in der Koronaheizung spielen. Wir haben ein einfaches Model, in dem die gesamte Koronaheizung in Flareloops abläuft, angewendet, um die Lichtkurven statistisch zu rekonstruieren. Der Energiebereich der benötigten Flares nimmt zu mit zunehmender stellarer Leuchtkraft (A. Telleschi, M. Güdel, K. Briggs, PSI, in Zusammenarbeit mit M. Audard, Columbia University, S. Skinner, Univ. of Colorado, und J.-U. Ness, Hamburg).

3.3 Extragalaktische Astronomie

Kosmologie und Galaxienevolution bei hoher Rotverschiebung

C.M. Carollo und S.J. Lilly sind Mitglieder des COSMOS Teams, einer globalen Kollaboration mit dem Ziel, das HST Treasury Program von ACS Bildern, die ein zwei Quadrat grosses Feld beinhalten, mit ausführlichen Nachbeobachtungen über ein breites Band von Wellenlängen von Röntgenstrahlen bis Radiowellen zu ergänzen. Das Ziel des COSMOS Programms ist Zusammenhänge zu finden zwischen der Galaxienentwicklung, den Schwarzen Löchern im Zentrum, ihrer Umgebung und der grossskaligen Struktur, in die sie eingebettet sind. Die gute Qualität der erhältlichen HST+ACS Bilder des ganzen Felds erlauben, zusammen mit den Rotverschiebungen, die von Zusatzdaten abgeleitet werden, die Morphologie als Funktion von sowohl kosmischem Alter wie auch Umgebung zu studieren. Mehrere Mitglieder der Gruppe arbeiten an diesem Projekt.

Um die Information in der grossen Zahl von COSMOS Bildern zu nutzen, entwickeln C. Scarlata, M. Sargent und C.M. Carollo Software-Werkzeuge, mit denen die Morphologie schwacher Galaxien völlig automatisch bestimmt werden kann. In jeder Galaxie werden Lichtmoment (M_{20}), Asymmetrie (A), Konzentration (C), and Gini-Koeffizient (G) gemessen. Das Ziel dieses Teils des Projekts ist es, die Regionen im Parameterraum definiert durch M_{20} , A , C , und G zu bestimmen, worin sich die verschiedenen morphologischen Klassen befinden. Als Beitrag zum COSMOS-Projekt haben T. Lisker und S.J. Lilly eine Menge von K-Band Bildern komplett reduziert, die mit dem CTIO Observatorium in Chile gemacht wurden. Schliesslich hat S. Lilly einen detaillierten Plan einer ehrgeizigen Kampagne von spektroskopischen Übersichtsmessungen entwickelt, um den COSMOS Datenset mit dem VIMOS Spektrograph am VLT zu ergänzen, der 25'000 Galaxien bei Rotverschiebungen von $0.3 < z < 1.4$ und nochmals 25'000 bei $1.4 < z < 2.5$ enthält. Dem Projekt wurden über die nächsten zwei Jahre 60 Nächte bewilligt.

K.V. Tran und S.J. Lilly haben ihre Suche nach schwachen Ly α emittierenden Galaxien bei $z \approx 6.5$ fortgesetzt. Die Analyse der früheren Daten, in denen keine solche Galaxien gefunden wurden, hat ihnen erlaubt zu zeigen, dass die Dichte dieser LAEs bei $z \approx 6.5$ kleiner ist als bei $z \approx 3$. Neue Beobachtungen, welche den Umfang des Surveys verdoppeln, wurden im Oktober 2004 am VLT gemacht.

S.M. Weinmann und S. Lilly haben die Zahl und die Beobachtbarkeit der Pop III "Paarinstabilität" Supernovae geprüft, die bei grosser Rotverschiebung zu erwarten ist. Dies wird wichtig im Zusammenhang mit dem zukünftigen James Webb Space Telescope (JWST). Sie zeigten, dass alle neulich publizierten Schätzungen wahrscheinlich um Faktoren von 10-10.000 zu hoch sind. Obwohl solche Objekte, falls sie existieren, mit dem JWST detektierbar sind, sind sie so selten, dass es äusserst unwahrscheinlich ist, sie bei $z \gg 15$ zufällig zu finden.

C. Scarlata, in Zusammenarbeit mit M. Stiavelli (STScI, Baltimore), führt eine Übersichtsmessung am HST+ACS durch, um $z > 6$ Galaxien in der Nähe von SDSS QSOs bei ähnlicher Rotverschiebung zu finden. Da QSOs mit hoher Materiedichte assoziiert sind, vermuten wir, dass sie gehäuft mit solchen Galaxien auftreten. Scarlata fand eine Häufung von Objekten mit $(I - z) > 1.5$ im QSO Gebiet bei einer Konfidenz von $\approx 97\%$ auf der Basis von Zählungen und von 99.4% wenn er die Farbverteilung einbezieht. Dieses Beispiel ist die Galaxienanhäufung bei der gegenwärtig grössten Rotverschiebung.

S. Cantalupo, C. Porciani, S. Lilly und F. Miniati haben eine hydrodynamische Simulation angewandt, um relativistische Modelle von fluoreszierender Ly α Emission von optisch dickem Wasserstoff Gas bei einer Rotverschiebung von $z \approx 3$ konstruieren. Ein einfacher Strahlungstransport wurde angenommen, um den Durchgang der ionisierenden Strahlung durch das berechnete Volumen zu simulieren und die Verteilung des neutralen Wasserstoffs zu berechnen. Schliesslich wurde ein drei-dimensionaler Monte Carlo Code eingesetzt, um den Transport der Ly α Photonen zu verfolgen. Die numerischen Details verbessern frühere Arbeiten und zeigen, dass frühere idealisierte Modelle die Tendenz hatten, die Fluores-

zenzemission zu überschätzen. Der Grund liegt in der komplexen Topologie und dem Geschwindigkeitsfeld der Wolken, welche die Grössenverteilung und die Oberflächenhelligkeit der Quellen bestimmen.

C. Maier, S.J. Lilly und C.M. Carollo haben mit ISAAC am VLT und NIRSPEC am Keck Spektroskopie im nahen Infrarot gemacht, um die $H\alpha$ und [NII] Linien von 27 CFRS Galaxien bei $0.47 < z < 0.92$ zu messen. Damit erweitern sie ihre bereits existierenden optischen Daten. Sie haben eine Fitroutine entwickelt für [OII], $H\beta$, [OIII], $H\alpha$, und [NII], dem Extinktionsparameter AV, dem Ionisationsparameter q, und der Sauerstoffhäufigkeit [O/H] und bestimmen damit für jede Galaxie die individuelle Extinktion (AV), die Sternentstehungsrate (SFR), und [O/H]. Der Vergleich von SFR, [O/H], MB und AV dieser Galaxien bei mittlerer Rotverschiebung mit den Eigenschaften von lokalen Galaxien und mit chemischen Evolutionsmodellen wird gerade durchgeführt.

C. Maier, in Zusammenarbeit mit K. Meisenheimer und H. Hippelein (beide MPIA, Heidelberg), hat weitergefahren, Galaxien im CADIS Survey mit FORS2 am VLT und DOLORES am TNG zu beobachten. Es gibt Hinweise, dass die Metallizität-Luminositätsrelation auch bei mittlerer Rotverschiebung existiert. Sie scheint aber nach geringerer Häufigkeit und höherer Leuchtkraft verschoben zu sein im Vergleich zum lokalen Universum. Im Vergleich der beobachteten Metallizitäten und Luminositäten der Galaxien bei $0 < z < 3$ mit Pegase2 chemischen Evolutionsmodellen finden sie ein bevorzugtes Szenario, in dem die Metallizität der Galaxien um einen Faktor ≈ 2 zwischen $z \approx 0.7$ und heute ansteigt, und die Luminosität sich um $\approx 0.5 - 0.9$ mag vermindert.

A. Pasquali beschäftigt sich mit dem APPLES Parallel Survey mittels HST/ACS und GRAPES (dem ACS Gitterprisma Nachfolgeprogramm der Ultra Deep Field Bilder). Beide Programme werden von J. Rhoads und S. Malhotra (STScI, Baltimore, USA) angeführt. Die Zusammenarbeit hat zur Entdeckung einer bisher unbekanntem kugelförmigen Zwerggalaxie geführt, in der Sterne entstehen. In Bezug auf das GRAPES Projekt arbeitet A. Pasquali zusammen mit I. Ferreras (UCL, UK) und E. Daddi (ESO) an den Eigenschaften von elliptischen Galaxien im UDF/GRAPES Survey bei Rotverschiebungen zwischen ≈ 0.5 und ≈ 2 . Es war zum ersten Mal möglich, die Staubschalen und ausgedehnten Scheiben in elliptischen Galaxien bei $0.5 < z < 1.1$ nachzuweisen und zu zeigen, dass es keine signifikante Entwicklung in der Morphologie mit Rotverschiebung gibt bis zu $z \approx 1.1$.

K. V. Tran, in Zusammenarbeit mit P. van Dokkum (Yale), G.D. Illingworth (UCO/Lick), M. Franx (Leiden Observatory) und Daniel Kelson (OCIW), hat den Bruchteil der poststarburst ("E+A") Feldgalaxien im Gebiet der mittleren Rotverschiebung gemessen und ihre physikalischen Eigenschaften bestimmt. Das Hauptresultat ist, dass der E+A Anteil im Feld kleiner ist als in Haufen. Ebenfalls studiert wurden die Galaxienpopulationen in MS2053-04, einem Galaxienhaufen bei $z \approx 0.6$ mit dem Resultat, dass die wahrscheinlichen Vorgänger von SOs mit tiefem Mass-Leuchtkraft-Verhältnis in nahen Galaxien sternbildende Galaxien sind, die bei höherer Rotverschiebung ins Feld abwanderten.

Grossskalige Strukturen

Mit Hilfe des 2dF QSO Redshift Survey haben C. Porciani, P. Norberg und M. Magliocchetti (SISSA, Italien) die Häufigkeitseigenschaften von etwa 14000 Quasaren bei einer Rotverschiebung zwischen $0.8 < z < 2.1$ gemessen. Zum ersten Mal haben sie die Entwicklung der Quasar-Relationsfunktion mit Rotverschiebung bestimmt, bei einem Signifikanzlevel von 3.6 Sigma. Für die beobachteten Häufigkeiten und Clustering haben sie darauf geschlossen wie Quasare Dunkelmaterie-Halos verschiedener Masse bevölkern. Sie fanden, dass sich die optisch ausgewählten Quasare in Halos mit $M > 10^{12}$ Sonnenmassen befinden und die mittlere Masse der Gast-Halos 10^{13} Sonnenmassen ist. Vom Anteil der Halos, welche aktive Quasare enthalten, haben sie eine charakteristische Quasarlebenszeit von etwa 10^7 Jahren bei $z \approx 1$ abgeschätzt. Sie nähert sich 10^8 Jahren bei höheren Rotverschiebungen.

Ebenfalls mit dem 2dFGRS Survey haben P. Norberg und D. Croton (MPA, Garching), E.

Gaztanaga (IEEC, Barcelona) und C. Baugh (ICC, Durham), zusammen mit dem ganzen 2dFGRS Team, das Clustering höherer Ordnung bei den 2dFGRS Galaxien in Abhängigkeit der Leuchtkraft mit Hilfe einer raumbegrenzten Auswahl untersucht. Die Interpretation der Resultate wird stark von der Existenz von zwei seltenen Super-Clustern in der Auswahl beeinflusst. Aber sie zeigt, dass M^* Galaxien bis etwa 6 in Rotverschiebung ein hierarchisches Clustering entwickeln. Zusammen mit C. Porciani wurden auch Indizien gefunden, die im 2dFGRS Survey auf sehr grosse kohärente Strukturen hindeuten.

P. Norberg hat auch mit S. Cole und J. Peacock (2dFGRS Team) zusammengearbeitet, um die systematischen und statistischen Fehler im geschätzten Powerspektrum zu studieren. Sie haben die vollständige Maximum-Likelihood-Technik benutzt und den vollen Fehler der Kovarianz-Matrix einbezogen, um die passendsten kosmologischen Parameter für CDM-Typ-Modelle zu bestimmen. Der Baryonen-Anteil ist demnach auf 20% genau messbar und, wenn mit den neuesten CMB-Resultaten kombiniert, erhalten sie eine Massendichte der Materie mit etwa 10% Genauigkeit.

F. van den Bosch, zusammen mit P. Norberg und H.J. Mo und X. Yang (beide Universität von Massachusetts, Amherst, USA), bestimmten mittels des 2dFGRS Surveys die Geschwindigkeit von Galaxien-Satelliten als Funktion der Leuchtkraft der Gast-Galaxie. Die resultierende Kinematik der Satelliten zeigt eine ausgezeichnete Übereinstimmung mit den Voraussagen unseres bedingten Leuchtkraft-Funktionsmodells (CLF) und gibt damit ein unabhängiges Indiz für die dynamische Entwicklung, welche die Masse-Leuchtkraftverhältnisse des CLF Formalismus voraussagt. Die Autoren haben auch gezeigt, dass in einer LCDM-verträglichen Kosmologie die beobachteten Häufigkeiten von Gast- und Satelliten-Galaxien im 2dFGRS Survey einer relativ tiefen Powerspektrum-Normalisierung bedürfen.

F. van den Bosch, zusammen mit H.J. Mo und X. Yang (beide Universität von Massachusetts, Amherst, USA) und Y.P. Jing (Shanghai Observatorium, China), haben das Halo-Besetzungsmodell gebraucht, um einen neuen Galaxiengruppen-Suchalgorhythmus zu eichen. Diese neue Methode ist erfolgreicher als der herkömmliche Freunde-von-Freunden Suchalgorhythmus. Gruppenkataloge wurden gebraucht, um die Zweipunkt-Gruppenkorrelationsfunktionen zu finden, welche einen starken Anstieg der Korrelation mit dem mittleren Intergruppenabstand anzeigen.

F. van den Bosch, zusammen mit H.J. Mo und X. Yang (beide Universität von Massachusetts, Amherst, USA) und Y. Wang und Y. Chu (beide Universität für Naturwissenschaft und Technologie in China, Hefei, China), haben die Dreipunkt-Korrelationsfunktion von Galaxien untersucht. Die Resultate, welche sie vom 2dFGRS Survey erhielten, sind in guter Übereinstimmung mit den Modellvoraussagen, welche auf dem bedingten Leuchtkraft-Funktionsmodell beruhen.

F. van den Bosch, zusammen mit G. Tormen und C. Giocoli (beide Universität von Padua, Italien), haben ein einfaches semi-analytisches Modell konstruiert, um die Massenfunktion von Dunkelmaterien-Subhalos zu berechnen. Sie haben gezeigt, dass entgegen früheren Behauptungen die Subhalo-Massenfunktion nicht universell ist. Sowohl die Steigung wie auch die Normalisierung hängen im Gegenteil vom Verhältnis der angestammten Halo-Masse und der charakteristischen nicht-linearen Masse ab.

P. Norberg, zusammen mit C. Frenk (ICC, Durham), S. White (MPA, Garching) und S. Cole (ICC, Durham), haben den vollen 2dFGRS Survey gebraucht, um isolierte, helle Galaxien zu finden, welche zusammen mit ihren assoziierten Satelliten untersucht wurden. Die Satelliten-Geschwindigkeitsverteilung wurde bei grossen Abständen gemessen und mit einer hochaufgelösten n -Körper Simulation verglichen, die mit semi-analytischen Galaxien bevölkert war. Dies erlaubt, die Masse des Galaxien-Halos zu bestimmen.

V. Eke (ICC, Durham), zusammen mit P. Norberg und dem ganzen 2dFGRS Team, haben, mit Hilfe eines Perkolationsalgorhythmus angewandt auf den 2dFGRS Survey, die grösste erhältliche homogene Menge von Galaxiengruppen konstruiert. Der resultierende 2PIGG Katalog wird nun gebraucht, um den sichtbaren Inhalt von Galaxiensystemen mit verschie-

denen Grössen zu untersuchen. Ein eindeutiger Trend von zunehmender Halo-Masse-zu-Licht-Verhältnis mit zunehmender Gruppenleuchtkraft in den 2PIGG Daten wurde gefunden.

F. Miniati, zusammen mit E. Armentau und G. Sigl (beide IAP), haben die Propagation von Eisen- und Protonen-Kernen über 10^{19} eV in grossskaligen Strukturen simuliert und mit Quellendichten verglichen. Sie fanden, dass die Injektion von reinem Eisen eine Energieverteilung der ultra-energiereichen kosmischen Strahlung (UHECRs) voraussagt, welche verschieden ist von jener der Protoneninjektion und den existierenden Beobachtungen unter ungefähr 30 EeV widerspricht. Die Injektion von leichten Kernen oder Protonen muss daher bei diesen Energien beitragen. Bei höheren Energien sind die existierenden Daten jedoch konsistent mit der Injektion von reinem Eisen mit Spektral-Indizes zwischen 2 und 2.4. Die Eigenschaften der Ankunftsrichtungsstatistik, Spektrum und Atommassen der Teilchen, welche auf der Erde detektiert werden, wurden für verschiedene Szenarios im Hinblick auf die kommenden Messungen mit dem AUGER Observatorium berechnet.

F. Miniati hat mit M. Brueggen (Bremen) und T. Ensslin (MPA) die Leuchtkraftfunktion von Radioüberresten berechnet, welche durch die Kompression des alten Radioplasmas (ausgeworfen von den Radiogalaxien) und durch strukturformierende Stosswellen produziert wird. Die berechnete Leuchtkraftfunktion stimmt mit den neusten Beobachtungen überein und sagt voraus, dass mit der kommenden Generation von tieffrequenten Radioteleskopen (wie LOFAR, SKA) ca. 1000 Radioüberreste entdeckt werden sollten. Darüber hinaus sagen sie Radioüberreste voraus, welche vor allem in Niederdruckgebieten ausserhalb der Kerne von Galaxienhaufen aufzufinden sind.

Galaxien in der gegenwärtigen Epoche

C. Scarlata, C.M. Carollo und A. Pasquali haben eine grosse Datenmenge von Bildern der lokalen Scheiben-Galaxien analysiert, welche mit verschiedenen Instrumenten auf dem Hubble Space Teleskop gemacht wurden. Im Speziellen haben sie an optischen (I und B Band, ACS) und infraroten (H Band, NICMOS) hochaufgelösten Bildern einer Menge von 9 Spiral-Galaxien (Sa bis Sc) gearbeitet. Diese Galaxien sind bekannt, dass sie einen Zentralkörper haben, der durch ein exponentielles Profil beschrieben werden kann. Die (B-I) und (I-H) Farben der Zentralkörper werden interpretiert mittels eines stellaren Populationsmodells, das zeigt, dass die Zentralkörper einen grossen Bereich von stellaren Alter umfassen, das von 6.5 bis etwa 10 Giga-Jahren erreicht.

M. Zemp, C.M. Carollo und B. Moore (Universität Zürich) haben während Galaxienkollisionen mit numerischen Simulationen die dynamische Entwicklung von schwarzen Löchern studiert. Sie haben sich auf die Phase der dynamischen Reibung konzentriert, während derer die massiven schwarzen Löcher gegen das Zentrum des Überrests sinken und ein Binärobjekt bilden. Sie studierten auch die darauf folgende Phase, in welcher das Schwarzes-Loch-Binärsystem weiter zerfällt durch gravitationelle Steinschleuder-Wechselwirkungen, und die Endphase der schnellen Koaleszenz der beiden schwarzen Löcher. Die Abstände der schwarzen Löcher verringern sich genügend, so dass die Emission von Gravitationswellen ein wirksames Mittel wird, um den verbleibenden Drehimpuls wegzutransportieren.

A.A. Dutton und F.C. van den Bosch haben zusammen mit S. Courteau (Queens Universität, Kingston, Kanada) und A. Dekel (Hebrew Universität, Jerusalem) semi-analytische Modelle gebraucht, um die Bildung von Scheiben-Galaxien zu studieren. Sie haben numerische Galaxien konstruiert, um die Skalenverhältnisse zwischen Leuchtkraft, Rotation und Grösse der Scheibe zu studieren. Dabei gingen sie von den beobachtenden Neigungen, Nullpunkten und Streuungen sowie Korrelationen der Reste aus, um ihre semi-analytischen Modelle einzuschränken. Die vorläufigen Resultate legen nahe, dass für Modelle, welche den Beobachtungsdaten genügen, keine adiabatische Kontraktion des Dunkelmaterien-Halos als Folge der Scheibenbildung eintritt, oder sie teilweise sogar umgekehrt wird.

P.P. Papadopoulos arbeitete an verschiedenen Aspekten des interstellaren Mediums in externen Galaxien mit Betonung ihrer kalten Komponente (HI und HII Gas und ver-

mischem Staub). Er hat sich speziell für das Studium der Eigenschaften des molekularen Gases interessiert, beobachtbar in mm/sub-mm CO und HCN Linien, wie auch für das Staub-Kontinuum in der extremen Umgebung von Starbursts im lokalen und entfernten Universum.

J. Tan und E. Blackman (Rochester) haben ein neues Modell zur Sternentstehung in den Zentren der elliptischen Galaxien vorgeschlagen, das helfen könnte, die niedrige Leuchtkraft von schwarzen Löchern in diesen Galaxien zu erklären. Sie haben erfolgreich für Zeit am SMA nachgesucht, um den Scheibenkern von M87 zu beobachten und das Modell zu testen.

A. Pasquali, zusammen mit G. Kauffmann (MPA, Garching) und T. Heckmann (JHU, Baltimore, USA), haben die Strahlung im fernen Infrarot der IRAS Bänder von SDSS Galaxien untersucht, für welche optische Spektren erhältlich sind. Das Ziel ist eine statistische Untersuchung über den Ursprung der Infrarotemission in AGNs mit Rotverschiebungen von $z \approx 0.2$. Das Projekt wird noch weitergeführt.

A. Pasquali, zusammen mit P. Castangia (Universität von Cagliari, Italien), verwenden Archivspektren von IUE und HAST/WFPC2 und NICMOS Bilder, um die Starburst-Galaxie NGC 7673 zu erfassen und in ihrer Sternbildungsgeschichte bei verschiedenen Wellenlängen zu charakterisieren. Im Speziellen untersuchen sie die Eigenschaften (Alter und Masse) von Supersternhaufen, welche in optischen und Infrarot-Wellenlängen die beobachteten UV-Spektren erklären können.

Galaktische Sternentstehung und stellare Populationen

J. Tan und L. Eyer (Observatorium Genf) haben nach Sternen gesucht, welche dynamisch aus dem jungen, tief eingebetteten Orionnebel-Sternhaufen herausgeschleudert wurden. Das dynamische Herausschleudern von massiven Sternen ist wahrscheinlich ein wichtiger Effekt, um die Rückkopplung der Entstehung massenreicher Sterne auf den Protosternhaufen zu begrenzen.

J. Tan und M. Kirkland (Princeton) haben ihre Untersuchung von nahen Infrarot-Dunkelwolken weitergeführt, die wahrscheinlich in einer frühen Phase der Bildung eines Sternhaufens sind. Zusätzlich zur Bestimmung der Massen, Grössen und des inneren Drucks haben sie verschiedene Sternbildungsszenarios mit Moleküllinien und Profilen verglichen.

J. Tan und J. Munoz (Princeton) haben die Variabilität von zwei Untersuchungsreihen von Gamma-Ray Bursts (GRBs) untersucht, welche von BATSE auf dem Compton GRO beobachtet wurden. Die grössere Menge besteht aus vielen hellen, langandauernden GRBs. Die zweite Menge besteht aus jenen Bursts, für welche optische Afterglows gemeldet wurden. Sie finden einen signifikanten Unterschied in den Variabilitätseigenschaften: Die Bursts, welche Afterglows produzieren, haben die Tendenz, Variabilität auf einer kürzeren Zeitskala zu zeigen. Dies schränkt die möglichen Modelle für GRBs ein.

J. Tan und C. McKee (UC Berkeley) sind weitergefahren mit ihren Bemühungen, die Sternentstehung der ersten Generation zu verstehen: Sie haben Fortschritte gemacht in der Erklärung, wie protostellare Rückwirkung die Akkretion bei diesen Objekten limitieren kann und somit ihre Anfangsmasse bestimmt.

Gamma-Ray Bursts: Polarisiert und magnetisch getrieben?

Eine auf Beobachtungen mit dem RHESSI-Satelliten gestützte Publikation (W. Coburn & S.W. Boggs 2003, Nature 423, 415) kam kürzlich zum Schluss, dass die harte Röntgenemission zumindest eines beobachteten GRB ca. 80% linear polarisiert war, was dem Maximalwert für Synchrotronemission einer mit dem Spektrum verträglichen Elektronverteilung entspricht. Die gezogenen Schlüsse waren aufsehenerregend: Starke geordnete Magnetfelder sind möglicherweise für den Beschleunigungsprozess des beobachteten Jets oder Feuerballs massgebend. Wir haben die gesamte Datenanalyse mit den dafür erforderlichen, grundlegenden Parametern der RHESSI-Satellitenstruktur und den Detektoreigenschaften (Analyse von comptongestreuten Photonen in den Mehrfachdetektoren) durchgeführt und dazu ein detailliertes Fehlerbudget hergeleitet. Die frühere Publikation konnte klar wi-

derlegt werden. Die darin gezogenen Schlüsse basieren auf einer Fehlinterpretation von zufälligen Koinzidenzen in Detektorpaaren. In Wirklichkeit lässt sich eine Aussage über den Polarisationsgrad beim beobachteten GRB infolge der grossen Fehlerlimiten nicht machen. Dasselbe trifft auf einen zweiten untersuchten GRB zu. Schlüsse über geordnete Magnetfelder in GRB lassen sich deshalb vorderhand nicht machen. Die Anforderungen an einen GRB für erfolgreiche Polarisationsmessungen mit RHESSI wurden abgeschätzt. Geeignete GRB dürften sehr selten sein (K. Arzner, M. Güdel, in Zusammenarbeit mit dem PSI-Labor für Astrophysik: C. Wigger/PI, W. Hajdas, A. Zehnder).

3.4 Astronomische Instrumentierung

Optische und elektronische Komponenten für den ESA Satelliten Herschel

Die ETH ist an einem wichtigen Teil des HIFI Instruments beteiligt, einem der drei Fokalinstrumente des Herschel Satelliten der ESA. HIFI wird ab 2007 Submillimeter-Wellen mit grosser Empfindlichkeit und spektraler Auflösung messen. Der Forschungsschwerpunkt ist die Sternentstehung und die Beobachtung von Wasserdampf in verschiedenen astronomischen Objekten. Das Institut für Astronomie ist für die Fabrikation der Hauptoptik und Mixersubassemblies verantwortlich, die in der Industrie produziert werden. Das Flugmodell der Hauptoptik wurde ans PI-Institut (SRON, Niederlande) abgeliefert und erfüllt die Spezifikationen. Die Hauptoptik enthält über hundert Aluminiumspiegel, deren Produktion ebenfalls von der ETH in Auftrag gegeben und überwacht wird. Mixersubassemblies bestehen mit tausenden von Elementen, 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 wird nun ebenfalls in der Industrie hergestellt. Das Institut für Astronomie wird ab 2005 die Betreuung des gesamten ETH Teils übernehmen (A.O. Benz, Ch. Monstein, in Zusammenarbeit mit dem Institut für Feldtheorie und Höchstfrequenz und SRON, Groningen).

Instrumentierung für optische Polarimetrie

Das ZIMPOL2 System erwies sich als sehr stabil und zuverlässig, trotz einiger kleinerer ungelöster aber tolerierbarer Probleme. Aus diesem Grund waren nur wenige Reparatur- und Unterhaltsarbeiten erforderlich. Aufgrund von Anforderungen der Benutzer wurden verschiedene Modifikationen und Verbesserungen durchgeführt. Die Hauptarbeit konzentrierte sich auf die Entwicklung einer neuen ZIMPOL3 Kamera. Ferner wurde ein Labormodell für einen Hochspannungstreiber für Pockels-Zellen entwickelt und getestet.

ZIMPOL 3 Kamera

Primäres Ziel der Entwicklung einer neuen demodulierenden ZIMPOL3 CCD-Kamera ist der Ersatz der Kameras, die seit etwa 5 Jahren in unseren ZIMPOL-Systemen eingesetzt werden. Die neue Kamera basiert auf dem gleichen Prinzip wie die vorhergehende ZIMPOL2 Kamera. Sie wurde jedoch weitgehend umkonstruiert unter Verwendung der neuesten elektronischen Komponenten und mit einem fortgeschrittenen System-Konzept. Parallel zur Entwicklung der Kamera wurde ein neues Konzept für die zur Steuerung und den Betrieb des Instruments benötigte Software entworfen, das flexibler ist und leichter an unterschiedliche Betriebssystem-Umgebungen und die verschiedensten Bedürfnisse der Benutzer angepasst werden kann. Die Software kann auf mehrere Computer verteilt sein, die untereinander und mit dem ZIMPOL-System über Ethernet miteinander vernetzt sind.

Neben dem Ersatz der vorhandenen ZIMPOL2 Kameras wird die neue Kamera auf Grund ihres flexibleren und fortschrittlicheren Entwurfs als Plattform für weitere Entwicklungen und neue Anwendungen in Betracht gezogen. So planen wir die Verwendung neuer CCD-Sensoren mit mehr und kleineren Pixeln, d.h. mit besserer räumlicher Auflösung bei gleichem Gesichtsfeld. Ausserdem ist allgemein der Einsatz in einem schnellen "Differential-Imaging-System" möglich, wie z.B. als Demodulator in einem schnell modulierenden Polarimetrie-System an einem kommenden Sonnen-Teleskop (S. Hagenbuch, P. Steiner und H.P.

Povel).

Polarisations-Modulatoren

Weitere Verbesserungen wurden bei den schnellen Polarisationsmodulatoren erreicht. Für Polarisationsmessungen mit höchster polarimetrischen Genauigkeit, wie sie z.B. für das CHEOPS Projekt benötigt werden, wurden neue FLC-Modulatoren mit sehr hoher optischer Qualität evaluiert und ausführlich untersucht.

Für die gleichzeitige Messung aller 4 Stokes-Parameter wird ein Mehrphasen-Polarisations-Modulator benötigt. Von D. Elmore (HAO, Boulder) wurde eine 4-Phasen-Modulations-Schema mit 2 Pockels-Zellen vorgeschlagen. Dafür wurde ein spezieller bipolarer Doppel-Hochspannungstreiber entwickelt. Der Entwurf basiert auf zwei Hochspannungs-Versorgungen und drei Push-Pull-HV-Schaltern. Mit einem Schalter wird die Hochspannung zwischen zwei Werten umgeschaltet, während mit den beiden anderen Schaltern die Polarität gewechselt wird. Die von Meadowlark entwickelten Pockels-Zellen (45 mm x 3.2 mm) benötigen eine Hochspannung bis maximal 2500 V. Die Bedienung des Gerätes erfolgt über einen embedded Controller mit Ethernet-Schnittstelle. Ein Labormuster des HV-Treibers wurde aufgebaut und mit einer Pockels-Zelle bei einer Modulationsfrequenz bis zu 1 kHz erfolgreich getestet (H.P. Povel und D. Gisler).

Mikrolinsen

Eine neue Generation von Mikrolinsen-Arrays für die CCD-Sensoren wurde entwickelt mit dem Ziel in Zukunft unmaskierte Standardsensoren für ZIMPOL verwenden zu können. Zwei erste Prototypen wurden vom CSEM (Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique) hergestellt und auf einen Test-CDD aufgebracht. Ausführliche Testmessungen im Labor und am Teleskop (IRSOL) wurden durchgeführt, um die Qualität und die Leistungsfähigkeit des Designs zu untersuchen. Sowohl bei der Brennweite wie auch bei der Fokussiergenauigkeit konnten die Vorgaben gut erfüllt werden. Für Messungen mit hoher polarimetrischen Genauigkeit ist der Streulichtanteil noch zu hoch, so dass in diesem Punkt weitere Verbesserungen erforderlich sind (D. Gisler, H.P. Povel und Ch. Thalmann).

CHEOPS: Phase A Studie für den "ESO Planet Finder"

CHEOPS ist ein ehrgeiziges Instrumentenprojekt für die Suche und Charakterisierung von extra-solaren Planeten mit dem Very Large Telescope (VLT) der Europäischen Südsternwarte (ESO) in Chile. Das CHEOPS Instrument (CHEOPS = Characterization of Exoplanets with Opto-infrared Polarimetry and Spectroscopy) beinhaltet eine extreme adaptive Optik mit mehr als 1000 Stallelementen, einen Stellarkoronographen und zwei Detektorarme für Spektroskopie und Polarimetrie. Das Ziel dieses Instruments ist der direkte Nachweis von Photonen von der Oberfläche eines extra-solare Gasplaneten mit ähnlichen Eigenschaften wie der Planet Jupiter in unserem Sonnensystem.

In diesem Jahr wurde die Phase A Studie von CHEOPS abgeschlossen und der ESO zur Begutachtung vorgelegt. Innerhalb eines internationalen Konsortiums unter der Federführung des Max Planck Instituts für Astronomie, Heidelberg, waren wir zuständig für die Machbarkeitsstudien und Demonstrationsexperimente für den geplanten CHEOPS Polarimeter, der auf dem ZIMPOL-Prinzip basiert (ZIMPOL = Zürich Imaging Polarimeter). Zudem haben wir die zu erwartende Polarisierung von beobachtbaren Planeten abgeschätzt und die Wahrscheinlichkeit für eine erfolgreiche Planeten-Entdeckung mit verschiedenen Suchstrategien berechnet (H.M. Schmid, D. Gisler, F. Joos, Ch. Thalmann, H.P. Povel, J.O. Stenflo, S. Hagenbuch in Zusammenarbeit mit MPIA Heidelberg, Observatorium Padua, Universität Amsterdam und Universität Leiden).

Multikanal-Radiospektrometer in FFT Technologie

Das Konzept des Multikanal-Spektrometers ARGOS beruht auf einer Fast-Fourier Transformation (FFT) des zeitlich variablen Signals. Sie verwandelt die digitalisierte Zeitreihe in ein Spektrum. Radio-Spektrometer können wesentlich empfindlicher gemacht werden, wenn sie gleichzeitig auf allen Kanälen messen. Breitbandige Multikanal-Radiospektrometer gab

es bisher nur nach dem akusto-optischen Prinzip. Eine neue Möglichkeit mittels schnellem Sampling und anschliessender Fourier Transformation ist durch die Fortschritte der Digitalelektronik in Griffweite gerückt. Wir kombinieren einen schnellen digitalen Sampler mit einem Rechner (sehr grosser FPGA chip), der die Fast-Fourier Transformation des zeitlichen Signalverlaufs genügend schnell schafft, so dass alle Information kontinuierlich erfasst wird. Die totale Bandbreite ist 1 GHz bei 16000 Kanälen. Besonders in der nicht-solaren Millimeter-Astronomie besteht ein grosses Interesse für Anwendungen, da ARGOS eine bisher für FFT-Spektrometer unerreichte Bandbreite hat. Filter, Lokoszillatoren und weitere HF-Komponenten wurden beschaffen und im ARGOS - Empfänger eingebaut als Vorbereitung für die erste Inbetriebsetzung des FFT Spektrometers an der ETH Zürich sowie auf dem Gornergrat Observatorium bei Zermatt (KOSMA) (Ch. Monstein, M. Arnold, H. Meyer, F. Aebersold, in Zusammenarbeit mit den Fachhochschulen Solothurn und Aargau, sowie Acqiris SA, Genf).

Kostengünstiges Breitband-Spektrometer

Das neue frequenz-agile Spektrometer CALLISTO kostet weniger als ein Prozent eines vergleichbaren Instruments, da nur Komponenten aus der Konsumentenelektronik verwendet werden. Es konnten insgesamt 5 Geräte des CALLISTO - Spektrometers produziert und qualifiziert werden, praktisch ohne Mehrkosten für das Projekt. Zwei CALLISTOs stehen derzeit im Einsatz zur Sonnenbeobachtung. In Bleien läuft ein Gerät seit Monaten am 5m-Parabolspiegel und beobachtet die Sonne im Frequenzbereich 45-160 MHz als Ergänzung zu Phoenix-2 im unteren Meterwellenbereich. Ein zweites Gerät arbeitet seit Frühsommer am 5m Parabolspiegel am Sonnenturm der ETH im Zentrum von Zürich. Dieses beobachtet die Sonne im Frequenzbereich 160- 860 MHz tagtäglich in zirkularer Polarisation. Ein weiterer CALLISTO ist vorgesehen für ad hoc Messungen bei Bedarf in einer möglichst ungestörten Umgebung in den Alpen (Messkampagnen, Kooperationen etc.). Die Daten beider Instrumente werden via Internet jede Nacht automatisch abgerufen, zur Übersicht in erste Bilder (Spektrogramme) umgewandelt und archiviert. Dieses Konzept erlaubt es, die CALLISTO Spektrometer irgendwo auf der Erde mit Netzanschluss zu betreiben.

Ein drittes Gerät aus dieser Serie befindet sich derzeit bei der National Radio Astronomy Observatory (NRAO) in der Konfigurationsphase an einem Parabolspiegel in Green Bank (West Virginia, USA). Die NRAO will damit die solare Radiostrahlung im Frequenzbereich von 80-850 MHz beobachten zur Erforschung des Sonneneinflusses auf das erdnahe Raumwetter. Als Kompensation für die Hardware hat die NRAO eine Software Entwicklung geleistet und wird dazu auch in Zukunft durch Zusammenarbeit beitragen. Die Daten werden uns zur Verfügung stehen und von unserem Server ähnlich wie die Instrumente in der Schweiz abgerufen werden. Für das fünfte Gerät und allfällige weitere stehen bereits Anfragen aus USA, Italien, Russland und Indien an (Ch. Monstein, M. Arnold, H. Meyer, F. Aebersold).

Datenzentrum für Röntgensatellit RHESSI und Radiospektrometer Phoenix und CALLISTO

Die Daten des NASA-Satelliten RHESSI (Reuven Ramaty High Energy Solar Spectroscopic Imager) werden an der ETH gespeichert und über Internet zugänglich gemacht im HESSI European Data Center (HEDC). In derselben Datenbank sind auch die Phoenix-2 Daten und neuerdings die CALLISTO Daten gespeichert. Zurzeit sind Bilder, Spektren und weitere Informationen von über 13'000 Sonneneruptionen über eine Web-Seite abrufbar. Die Palette der Datenprodukte wurde weiter ausgebaut. Insbesondere werden heute auch die Anzahl der Quellen und je ihr Spektrum gezeigt. Dies ist eine Hilfe zum Unterscheiden von Fusspunkten und koronalen Quellen. Letztere sind der zukünftige Schwerpunkt zur Erforschung des Beschleunigungsmechanismus. Die Auswahl von geeigneten Ereignissen aus einer grossen Zahl von Daten wäre ohne die Hilfe von HEDC heute fast unmöglich. Das Datenzentrum hat durchschnittlich 36 Anfragen pro Tag (P. Saint-Hilaire, A.O. Benz, und A. Csillaghy).

Sonnenturm Zürich

Das 10 m Sonnenteleskop und seine Einrichtungen im Sonnenturm Zürich werden für die Ausbildung von Studenten in Praktika, Semester- und Diplomarbeiten, sowie für Tests neuer Komponenten und Instrumente verwendet. Im Sommer 2003 wurde der Zeiss-Coelostat vollständig revidiert. Bis zum Herbst 2004 wurden die mehr als 18 Jahre alten elektronischen Komponenten ersetzt. Zu erwähnen sind 4 Schrittmotor-Steuerungen mit PC-Interface (Endstufen, Controller) für xy-Scan-Tisch, Gitterdrehung und Littrow-Linsen-Verstellung, 2 Servo-Verstärker für Rektaszensions- und Deklinations-Motoren, 1 Universal-Schnittstellen-Karte mit analogen und digitalen Ein- und Ausgängen für die geregelte Nachführung der Spiegel und ein Standard-Personal-Computer.

Die für die Steuerung und Bedienung des Systems erforderliche Software wurde entwickelt. Sie ist kompatibel zur neuen ZIMPOL-Software, so dass beide Systeme an einer gemeinsamen Schnittstelle, z.B. über eine Text-Konsole oder eine graphische Oberfläche bedient werden können. Der Testbetrieb der neuen Hard- und Software des Sonnenturms verlief bisher ohne Probleme und kann voraussichtlich im Februar 2005 abgeschlossen werden (H.P. Povel und P. Steiner).

4 Veröffentlichungen*Erschienen:*

- Arzner, K.: Demodulation of RHESSI Count Rates by an Unbiased Linear Bayes Estimator. *Inverse Problems* **20** (2004), 1729–1745
- Arzner, K.: Visibility-Based Demodulation of RHESSI Light Curves. *Adv. Space Res.* **34** (2004), 456–461
- Arzner, K., Güdel, M.: Are Coronae of Magnetically Active Stars Heated by Flares? III. Analytical Distribution of Superimposed Flares. *Astrophys. J.* **602** (2004), 363–376
- Arzner, K., Vlahos, L.: Particle Acceleration in Multiple Dissipation Regions. *Astrophys. J.* **605** (2004), L69–L72
- Arzner, K., Güdel, M.: On the Statistics of Superimposed Flares. *IAU Symp.* **219**, eds. A.K. Dupree, A.O. Benz, (San Francisco: ASP) (2004), CD-839–843
- Audard, M., Drake, S.A., Güdel, M., Mewe, R., Pallavicini, R., Simon, T., Singh, K.P., Skinner, S.L., White, N.E., Coronae of Cool Stars. *IAU Symp.* **219**, eds. A.K. Dupree, A.O. Benz, (San Francisco: ASP) (2004), 243–248
- Audard, M., Güdel, M., Sres, A., Mewe, R., Raassen, A.J.J., van der Meer, R.L.J., Behar, E., Foley, C.R.: Elemental Abundances in Stellar Coronae with XMM-Newton. In *New Visions of the X-ray Universe in the XMM-Newton and Chandra Era* F. Jansen (ESA) (Eds.) (2004), on-line publication, <http://xmm.vilspa.esa.es>
- Audard, M., Güdel, M., Sres, A., Mewe, R., Raassen, A.J.J., van der Meer, R.L.J., Behar, E., Foley, C.R.: The Chandra LETG and XMM-Newton Spectra of HR 1099. In *New Visions of the X-ray Universe in the XMM-Newton and Chandra Era* F. Jansen (ESA) (Eds.) (2004), on-line publication, <http://xmm.vilspa.esa.es>
- Audard, M., Telleschi, A., Güdel, M., Skinner, S.L., Pallavicini, R., Mitra-Kraev, U.: Some Like It Hot: The X-Ray Emission of the Giant Star YY Mensae. *Astrophys. J.* **617** (2004), 531–550
- Aznar Cuadrado, R., Jordan, S., Napiwotzki, R., Schmid, H.M., Solanki, S.K., Mathys, G.: Discovery of kilogauss magnetic fields in three DA white dwarfs. *Astron. Astrophys.* **423** (2004), 1081–1094
- Balogh, M., Eke V., Miller, C., Lewis, I., Bower, R., Couch, W., Nichol, R., Bland-Hawthorn, J., Baldry, I.K., Baugh, C., Bridges, T., Cannon, R., Cole, S., Colless, M., Collins, C., Cross, N., Dalton, G., De Propris, R., Driver, S.P., Efstathiou, G.,

- Ellis, R.S., Frenk, C.S., Glazebrook, K., Gomez, P., Gray, A., Hawkins, E., Jackson, C., Lahav, O., Lumsden, S., Maddox, S., Madgwick, D., Norberg, P., Peacock, J.A., Percival, W., Peterson, B.A., Sutherland, W., Taylor, K.: Galaxy ecology: groups and low-density environments in the SDSS and 2dFGRS. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **348** (2004), 1355
- Baugh, C.M., Croton, D.J., Gaztanaga, E., Norberg, P., Colless, M., Baldry, I.K., Bland-Hawthorn, J., Bridges, T., Cannon, R., Cole, S., Collins, C., Couch, W., Dalton, G., De Propris, R., Driver, S.P., Efstathiou, G., Ellis, R.S., Frenk, C.S., Glazebrook, K., Jackson, C., Lahav, O., Lewis, I., Lumsden, S., Maddox, S., Madgwick, D., Peacock, J.A., Peterson, B.A., Sutherland, W., Taylor, K.: The 2dF Galaxy Redshift Survey: hierarchical galaxy clustering. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **351** (2004), L44
- Benz A.O.: Nanoflares and the Heating of the Solar Corona (Review). *Stars as Suns: Activity, Evolution, and Planets*, IAU Symposium **219** (2004), 461–472
- Benz A.O.: Decimeter Burst Emission and Particle Acceleration. Invited book chapter in: *Solar and Space Weather Radiophysics* (D.E.Gary and C.U.Keller, eds.), Kluwer Academic Press (2004), 203–221
- 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** (2004)
- Benz, A.O., Monstein, C., Meyer, H.: CALLISTO - A new concept for solar radio spectrometers. *Solar Phys.* **227** (2004)
- Behar, E., Leutenegger, M., Doron, R., Güdel, M., Feldman, U., Audard, M., Kahn, S.M.: Resolving X-Ray Sources from B Stars Spectroscopically: The Example of Mu Leporis. *Astrophys. J.* **612** (2004), L65–L68
- Berdyugina, S.V.: Non-axisymmetric magnetic fields and flip-flops on the Sun and cool stars. *Solar Phys.* **226** (2004)
- Berdyugina, S.V.: Tomography of stellar non-radial pulsations. *Astron. Nachricht.* **325** (2004), 237–240
- Berdyugina, S.V., Fluri, D.M.: Evidence for the Hanle effect in molecular lines. *Astron. Astrophys.* **417** (2004), 775–784
- Berdyugina, S.V., Järvinen, S.P., Tuominen, I.: Active longitudes and magnetic cycles on AB Dor. In *Stars as Suns: Activity, Evolution, and Planets* A.K. Dupree, A.O. Benz (Eds.) *Proc. IAU Symp.* **219** (2004), 848–852
- Berdyugina, S.V., Korhonen, H., Telting, J.H., Schrijvers, C.: Mapping non-radial pulsation using surface imaging techniques. *Com. in Asteroseismology* **145** (2004), 40–41
- Berdyugina, S.V., Usoskin, I.G.: Persistent active longitudes in sunspot activity: Sun-as-a-star approach In *Stars as Suns: Activity, Evolution, and Planets* A.K. Dupree, A.O. Benz (Eds.) *Proc. IAU Symp.* **219** (2004), 128–132
- Blake, C., Pracy, M.B., Couch, W.J., Bekki, K., Lewis, I., Glazebrook, K., Baldry, I.K., Baugh, C.M., Bland, H. J., Bridges, T., Cannon, R., Cole, S., Colless, M., Collins, C., Dalton, G., De Propris, R., Driver, S.P., Efstathiou, G., Ellis, R.S., Frenk, C.S., Jackson, C., Lahav, O., Lumsden, S., Maddox, S., Madgwick, D., Norberg, P., Peterson, B.A., Sutherland, W., Taylor, K.: The 2dF Galaxy Redshift Survey: the local E+A galaxy population. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **355** (2004), 713
- Briggs, K.R., Güdel, M., Audard, M., Smith, K., Mewe, R., den Boggende, A.J.F.: X-Ray Emission from Young Stars in Suburban Orion. *IAU Symp.* **219**, eds. A.K. Dupree, A.O. Benz, (San Francisco: ASP) (2004), 228–232
- Briggs, K.R., Pye, J.P.: X-Ray Emission from a Brown Dwarf in the Pleiades. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **353** (2004), 673–680
- Burgett, W.S., Vick, M.M., Davis, D.S., Colless, M., De Propris, R., Baldry, I., Baugh,

- C., Bland-Hawthorn, J., Bridges, T., Cannon, R., Cole, S., Collins, C., Couch, W., Cross, N., Dalton, G., Driver, S., Efstathiou, G., Ellis, R., Frenk, C.S., Glazebrook, K., Hawkins, E., Jackson, C., Lahav, O., Lewis, I., Lumsden, S., Maddox, S., Madgwick, D., Norberg, P., Peacock, J.A., Percival, W., Peterson, B., Sutherland, W., Taylor, K.: Substructure analysis of selected low-richness 2dFGRS clusters of galaxies. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **352** (2004), 605
- Claudi, R.U., Costa, J., Feldt, M., Gratton, R., Amorim, A., Henning, Th., Hippler, S., Neuhäuser, R., Pernechele, C., Turatto, M., Schmid, H.M., Walters, R., Zinnecker, H.: CHEOPS: a second generation VLT instrument for the direct detection of exo-planets. in: "Second Eddington Workshop: Stellar structure and habitable planet finding", F. Favata et al. (eds.), ESA SP-538 (2004), 301–304
- Claudi, R.U., Turatto, M., Gratton, R., Antichi, J., Buson, S., Pernechele, C., Desidera, S., Baruffolo, A., Lima, J., Alcalá, J., Cascone, E., Piotto, G., Ortolani, S., Schmid, H.M., Feldt, M., Neuhäuser, R., Waters, R., Berton, A., Bagnara, P.: CHEOPS NIR IFS: exploring stars neighborhood spectroscopically. in: Ground-based instrumentation for astronomy, A.F.M. Moorwood & M. Iye (eds.), SPIE Conf. Vol. 5492 (2004), 1351–1361
- Cross, N.J.G., Driver, S.P., Liske, J., Lemon, D.J., Peacock, J.A., Cole, S., Norberg, P., Sutherland, W.J.: The Millennium Galaxy Catalogue: the photometric accuracy, completeness and contamination of the 2dFGRS and SDSS-EDR/DR1 data sets. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **349** (2004), 57
- Croton, D.J., Colless, M., Gaztanaga, E., Baugh, C.M., Norberg, P., Baldry, I.K., Bland-Hawthorn, J., Bridges, T., Cannon, R., Cole, S., Collins, C., Couch, W., Dalton, G., de Propris, R., Driver, S.P., Efstathiou, G., Ellis, R.S., Frenk, C.S., Glazebrook, K., Jackson, C., Lahav, O., Lewis, I., Lumsden, S., Maddox, S., Madgwick, D., Peacock, J.A., Peterson, B.A., Sutherland, W., Taylor, K.: The 2dF Galaxy Redshift Survey: voids and hierarchical scaling models. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **352** (2004), 828
- Croton, D.J., Gaztanaga, E., Baugh, C.M., Norberg, P., Colless, M., Baldry, I.K., Bland-Hawthorn, J., Bridges, T., Cannon, R., Cole, S., Collins, C., Couch, W., Dalton, G., De Propris, R., Driver, S.P., Efstathiou, G., Ellis, R.S., Frenk, C.S., Glazebrook, K., Jackson, C., Lahav, O., Lewis, I., Lumsden, S., Maddox, S., Madgwick, D., Peacock, J.A., Peterson, B.A., Sutherland, W., Taylor, K.: The 2dF Galaxy Redshift Survey: higher-order galaxy correlation functions. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **352** (2004), 1232
- Crowther, P.A., Hadfield, L.J., Schild, H., Schmutz, W.: An exceptional population of late-type WC stars in the metal-rich spiral galaxy M 83. *Astron. Astrophys.* **419** (2004), L17–L20
- den Herder, J.W., Brinkman, A.C., Kahn, S.M., Branduardi-Raymont, G., Audard, M., den Boggende, J., Cottam, C., Erd, C., Güdel, M., Kaastra, J.S., Paerels, F.B., Peterson, J.R., Rasmussen, A.P., Reynolds, J.D., Tamura, T., de Vries, C.P.: Calibration of the Reflection Grating Spectrometers onboard XMM-Newton. In *New Visions of the X-ray Universe in the XMM-Newton and Chandra Era* F. Jansen (ESA) (Eds.) (2004), on-line publication, <http://xmm.vilspa.esa.es>
- De Propris, R., Colless, M., Peacock, J.A., Couch, W.J., Driver, S.P., Balogh, M. L., Baldry, I.K., Baugh, C.M., Bland-Hawthorn, J., Bridges, T., Cannon, R., Cole, S., Collins, C., Cross, N., Dalton, G., Efstathiou, G., Ellis, R.S., Frenk, C.S., Glazebrook, K., Hawkins, E., Jackson, C., Lahav, O., Lewis, I., Lumsden, S., Maddox, S., Madgwick, D., Norberg, P., Percival, W., Peterson, B.A., Sutherland, W., Taylor, K.: The 2dF Galaxy Redshift Survey: the blue galaxy fraction and implications for the Butcher-Oemler effect. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **351** (2004), 125
- Dumm, T., Güdel, M., Schmutz, W., Audard, M., Schild, H.-R., Leutenegger, M., van der Hucht, K.: XMM Observations of the WR+O System Gamma Velorum. In *New*

- Visions of the X-ray Universe in the XMM-Newton and Chandra Era* F. Jansen (ESA) (Eds.) (2004), on-line publication, <http://xmm.vilspa.esa.es>
- Eke V.R., Baugh C.M., Cole S., Frenk C.S., Norberg P., Peacock J.A., Baldry I.K., Bland-Hawthorn J., Bridges T., Cannon R., Colless, M., Collins C., Couch W., Dalton G., De Propriis R., Driver S.P., Efstathiou G., Ellis R.S., Glazebrook K., Jackson C., Lahav O., Lewis I., Lumsden S., Maddox S., Madgwick D., Peterson B.A., Sutherland W., Taylor K.: Galaxy groups in the 2dFGRS: the group-finding algorithm and the 2PIGG catalogue. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **348** (2004), 866
- Eke V.R., Frenk C.S., Baugh C.M., Cole S., Norberg P., Peacock J.A., Baldry I.K., Bland-Hawthorn J., Bridges T., Cannon R., Colless M., Collins C., Couch W., Dalton G., De Propriis R., Driver S.P., Efstathiou G., Ellis R.S., Glazebrook K., Jackson C., Lahav O., Lewis I., Lumsden S., Maddox S., Madgwick D., Peterson B.A., Sutherland W., Taylor K.: Galaxy groups in the 2dFGRS: the luminous content of the groups. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **355** (2004), 769
- Egorova T., Rozanov, E., Manzini, E., Haberreiter, M., Schmutz, W., Zubov, V. and Peter, T.: Chemical and dynamical response to the 11-year variability of the solar irradiance simulated with a Chemistry-Climate Model. *Geoph. Res. Letters* **31** (2004), 6119–6122
- Erdogdu P., Lahav O., Zaroubi S., Efstathiou G., Moody S., Peacock J.A., Colless M., Baldry I.K., Baugh C.M., Bland-Hawthorn J., Bridges T., Cannon R., Cole S., Collins C., Couch W., Dalton G., De Propriis R., Driver S.P., Ellis R.S., Frenk C.S., Glazebrook K., Jackson C., Lewis I., Lumsden S., Maddox S., Madgwick D., Norberg P., Peterson B.A., Sutherland W., Taylor K.: The 2dF Galaxy Redshift Survey: Wiener Reconstruction of the Cosmic Web. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **352** (2004), 939
- Favata, F., Micela, G., Baliunas, S.L., Schmitt, J.H.M.M., Güdel, M., Harnden, F.R. Jr., Sciortino, S., Stern, R.A.: High-Amplitude, Long-Term X-Ray Variability in the Solar-Type Star HD 81809: The Beginning of an X-Ray Activity Cycle? *Astron. Astrophys.* **418** (2004), L13–L16
- Feldt, M., Costa, J., Stumpf, M., Berton, A., Schmid, H.M., Stuik, R., Lima, J.: Wavefront sensing through spatial filters: the case for coronagraphic, high-contrast AO systems. in: “Advancements in adaptive optics”, D. Bonaccini et al. (eds.), SPIE Conf. **5490** (2004), 1146–1154
- Fluri, D.M., Berdyugina, S.V.: First evidence for Hanle effect in molecular lines. In *Stars as Suns: Activity, Evolution, and Planets* A.K. Dupree, A.O. Benz (Eds.) Proc. IAU Symp. **219** (2004), 674–677
- Gandorfer, A., Povel, H.P., Steiner, P., Aebbersold, F., Egger, U., Feller, A., Gisler, D., Hagenbuch, S., Stenflo, J.O.: Solar polarimetry in the near UV with the Zurich Imaging Polarimeter ZIMPOL II. *Astron. Astrophys.* **422** (2004), 703–708
- Gioia I.M., Braito V., Branches M., Della Ceca R., Maccacaro T., Tran K.: An X-ray review of MS1054-0321: Hot or not? *Astron. Astrophys.* **419** (2004), 517
- Gisler, D., Schmid, H.M., Thalmann, C., Povel, H.P., Stenflo, J.O., Joos, and 18 coauthors: CHEOPS/ZIMPOL: a VLT instrument study for the polarimetric search of scattered light from extrasolar planets. In *Ground-based Instrumentation for Astronomy* A.F.M. Moorwood, M. Iye (Eds.) SPIE **5492** (2004), 463–474
- Gratton, R., Feldt, M., Schmid, H.M., Brandner, W., Hippler, S., Neuhäuser, R., Quirrenbach, A., Desidera, S., Turatto, M., Stam, D.M.: The science case of the CHEOPS planet finder for VLT. in: “Ground-based instrumentation for astronomy”, A.F.M. Moorwood & M. Iye (eds.), SPIE Conf. **5492** (2004), 1010–1021
- Greiner, J., Klose, S., Reinsch, K., Schmid, H.M., Sari, R., Hartmann, D.H., Kouveliotou, C., Rau, A., Palazzi, E., Straubmeier, C., Stecklum, B., Zharikov, S., Tovmassian, G., Bärnbantner, O., Ries, C., Jehin, E., Henden, A., Kaas, A.A., Grav, T., Hjorth,

- J., Pedersen, H., Wijers, R.A.M.J., Kaufer, A., Park, H.-S., Williams, G., Reimer, O.: The Polarization Evolution of the Optical Afterglow of GRB 030329. in: "Gamma-Ray Bursts: 30 Years of Discovery", E.E. Fenimore and M. Galassi (eds.). AIP Conference Proceedings **727** (2004), 269–273
- Grigis, P.C., Buser, D., Benz, A.O.: Time evolution of the spectral index in solar flares. Solar Magnetic Phenomena Summer School and Workshop, Kanzelhoehe (Austria), Ed.: A. Veronig (2004), 199–202
- Grigis, P.C., Benz, A.O.: The spectral evolution of impulsive solar X-ray flares. *Astron. Astrophys.* **426** (2004), 1093–1101
- Güdel, M.: X-Ray Astronomy of Stellar Coronae. *Astron. Astrophys. Review* **12** (2004), 71–237
- Güdel, M., Audard, M., Reale, F., Skinner, S.L., Linsky, J.L.: Flares from Small to Large: X-Ray Spectroscopy of Proxima Centauri with XMM-Newton. *Astron. Astrophys.* **416** (2004), 713–732
- Güdel, M.: X-Rays from Stars (Invited book chapter). *Frontiers of X-ray Astronomy*, eds. A.C. Fabian, K.A. Pounds, R.D. Blandford, Cambridge University Press (2004), 39–70
- Güdel, M.: Stellar Flares and Coronal Structure—Review. *IAU Symp.* **219**, eds. A.K. Dupree, A.O. Benz (2004), 159–170
- Güdel, M.: New Views and Visions of Stellar Coronae and Stellar Winds - Review In *New Visions of the X-ray Universe in the XMM-Newton and Chandra Era* F. Jansen (ESA) (Eds.) (2004), on-line publication, <http://xmm.vilspa.esa.es>
- Güdel, M., Audard, M., Horvath, M., Smith, K.W., Skinner, S.L., Linsky, J.L., Drake, J.J.: An XMM-Newton Study of Proxima Centauri In *New Visions of the X-ray Universe in the XMM-Newton and Chandra Era* F. Jansen (ESA) (Eds.) (2004), on-line publication, <http://xmm.vilspa.esa.es>
- Klose, S., Palazzi, E., Masetti, N., Stecklum, B., Greiner, J., Hartmann, D.H., Schmid, H.M.: Prospects for multiwavelength polarization observations of GRB afterglows and the case GRB 030329. *Astron. Astrophys.* **420** (2004), 899–903
- Fluri, D.M., Berdyugina, S.V.: Flip-flops as observational signatures of different dynamo modes in cool stars. *Solar Phys.* **226** (2004)
- Knaack, R., Stenflo, J.O., Berdyugina, S.V.: Periodic oscillations in the north-south asymmetry of the solar magnetic field. *Astron. Astrophys.* **418** (2004), L17–L20
- Korhonen, H., Berdyugina, S.V., Tuominen, I.: Spots on FK Com: active longitudes and "flip-flops". *Astron. Nachricht.* **325** (2004), 402–407
- Magliocchetti M., Maddox S.J., Hawkins E., Peacock J.A., Bland-Hawthorn J., Bridges T., Cannon R., Cole S., Colless M., Collins C., Couch W., Dalton G., De Propris R., Driver S.P., Efstathiou G., Ellis R.S., Frenk C.S., Glazebrook K., Jackson C.A., Jones B., Lahav O., Lewis I., Lumsden S., Norberg P., Peterson B.A., Sutherland W., Taylor K.: The 2dF galaxy redshift survey: clustering properties of radio galaxies. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **350** (2004), 1485
- Maier C., Meisenheimer K., Hippelein H.: The metallicity-luminosity relation at medium redshift based on faint CADIS emission line galaxies. *Astron. Astrophys.* **418** (2004), 475
- Marsden, S.C., Waite, I.A., Carter, B.D., and Donati, J-F.: Doppler imaging of G-dwarfs in two young open clusters. *Astron. Nachricht.* **325** (2004), 246
- Mathew, S.K., Solanki, S.K., Lagg, A., Collados, M., Borrero, J.M., Berdyugina, S.: Thermal-magnetic relation in a sunspot and a map of its Wilson depression. *Astron. Astrophys.* **422** (2004), 693–701
- Miniati F.: Nonthermal Components in the Large Scale Structure. *Proceedings of the*

- 3rd Korean Astrophysics Workshop “Cosmic Rays and Magnetic Fields in Large Scale Structure”, Pusan, Korea, August 2004, eds. H. Kang & D. Ryu, Journal of the Korean Astronomical Society
- Mo H.J., Yang X., van den Bosch F.C., Jing Y.P.: The Dependence of Galaxy Luminosity Function on Large-Scale Environment. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **349** (2004), 205–212
- Munshi D., Porciani C., Wang Y.: Galaxy clustering and dark energy. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **349** (2004), 281
- Ness, J.-U., Güdel, M., Schmitt, J.H.M.M., Audard, M., Telleschi, A.: On the Sizes of Stellar X-Ray Coronae. *Astron. Astrophys.* **427** (2004), 667–683
- Nussbaumer, H.: *Steht es in den Sternen?* vsf Hochschulverlag AG, Zürich (2004)
- Olsen, J.E., Kirk, E.C., Lerch, Ph., Huber, M.E., Arzner, K., Hajdas, W., Zehnder, A., Ott, H.: Study of a Mo-Au TES Deposited Directly on a Freestanding Membrane. *Nuclear Instruments and Methods A* **520** (2004), 296–299
- Padilla N.D., Baugh C.M., Eke V.R., Norberg P., Cole S., Frenk C.S., Croton D.J., Baldry I.K., Bland Hawthorn J., Bridges T., Cannon R., Colless M., Collins C., Couch W., Dalton G., De Propriis R., Driver S.P., Efstathiou G., Ellis R.S., Glazebrook K., Jackson C., Lahav O., Lewis I., Lumsden S., Maddox S., Madgwick D., Peacock J.A., Peterson B.A., Sutherland W., Taylor K.: The 2dF Galaxy Redshift Survey: the clustering of galaxy groups. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **352** (2004), 211
- Pallavicini, R., Franciosini, E., Maggio, A., Micela, G., Audard, M., Güdel, M.: XMM-Newton Observation of theta Tau, the Brightest Hyades Giant. In *New Visions of the X-ray Universe in the XMM-Newton and Chandra Era* F. Jansen (ESA) (Eds.) (2004), on-line publication, <http:xmm.vilspa.esa.es>
- Papadopoulos, P. P. and Greve T. R.: CI Emission in Ultraluminous Infrared Galaxies as a Molecular Gas Mass Tracer. *Astrophys. J. Letters* **615** (2004), 29
- Pasquali, A., De Marchi G., Pulone L., Brigas S.M.: The global mass function of M 15. *Astron. Astrophys.* **428** (2004), 469
- Pasquali, A., Gallagher J.S., de Grijs R.: Nuclear star formation in NGC 624. *Astron. Astrophys.* **415** (2004), 103
- Percival W.J., Burkey D., Heavens A., Taylor A., Cole S., Peacock J.A., Baugh C.M., Bland-Hawthorn J., Bridges T., Cannon R., Colless M., Collins C., Couch W., Dalton G., De Propriis R., Driver S.P., Efstathiou G., Ellis R.S., Frenk C.S., Glazebrook K., Jackson C., Lahav O., Lewis I., Lumsden S., Maddox S., Norberg P., Peterson B.A., Sutherland W., Taylor K.: The 2dF Galaxy Redshift Survey: spherical harmonics analysis of fluctuations in the final catalogue. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **353** (2004), 1201
- Petit, P., Donati, J.-F., Oliveira, J.M., Aurière, M., Bagnulo, S., Landstreet, J.D., Lignières, F., Lüftinger, T., Marsden, S.C., and 5 coauthors: Photospheric magnetic field and surface differential rotation of the FK Com star HD 199178. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **351** (2004), 826–844
- Pirzkal N., Xu C., Malhotra S. et al.: GRAPES, Grism Spectroscopy of the Hubble Ultra Deep Field: Description and Data Reduction. *Astrophys. J. Suppl. Ser.* **154** (2004), 501
- Porciani C., Magliocchetti M., Norberg P.: Cosmic Evolution of Quasar Clustering: Implications for the Host Haloes. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **355** (2004), 1010
- Porciani C., Petroni S., Fiorentini G.: Cosmic and Galactic neutrino backgrounds from thermonuclear sources. *Astroparticle Physics* **20** (2004), 683
- Raassen, A.J.J., Mewe, R., van der Hucht, K.A., Schmutz, W., Schild, H., Dumm, T.,

- Güdel, M., Audard, M., Leutenegger, M.A., Skinner, S.L.: XMM-Newton X-Ray Observations of γ^2 Velorum (WC8 + O7.5III). *Nuclear Physics B - PS* **132** (2004), 697–700
- Reale, F., Güdel, M., Peres, G., Audard, M.: Modeling an X-Ray Flare on Proxima Centauri: Evidence of Two Flaring Loop Components and of two Heating Mechanisms at Work. *Astron. Astrophys.* **416** (2004), 733–747
- Raassen, A.J.J., Audard, M., Mewe, R., Güdel, M., Kaastra, J.S.: Emission Measure Modeling and Abundance Determination of AT Mic Observed by Means of RGS and EPIC-MOS on Board XMM-Newton. In *New Visions of the X-ray Universe in the XMM-Newton and Chandra Era* F. Jansen (ESA) (Eds.) (2004), on-line publication, <http:xmm.vilspa.esa.es>
- Rimmele, T., Hubbard, R., Balasubramaniam, K.S., Berger, T., Elmore, D., Gary, A., Jennings, D., Keller, C., Kuhn, J., Lin, H., Mickey, D., Moretto, G., Socas-Navarro, H., Stenflo, J.O., Wang, H.: Instrumentation for the Advanced Technology Solar Telescope. In *Ground-based Instrumentation for Astronomy* A.F.M. Moorwood, M. Iye (Eds.) SPIE **5492** (2004), 944–957
- Schild, H., Güdel, M., Mewe, R., Schmutz, W., Raassen, A.J.J., Audard, M., Dumm, T., van der Hucht, K.A., Leutenegger, M.A., Skinner, S.L.: Wind Clumping and the Wind-Wind Collision Zone in the Wolf-Rayet Binary γ^2 Velorum. *Astron. Astrophys.* **422** (2004), 177–191
- Schmid, H.M., Quirrenbach, A., Wolstencroft, R.D.: Polarization of terrestrial planets and the ZIMPOL technique. in: “The second TPF-Darwin international conference”, Electronic Poster Proceedings (2004), <http://planetquest1.jpl.nasa.gov/TPFDarwin-Conf/proceedings/posters/p101.pdf>
- Shelyag, S., Schüssler, M., Solanki, S.K., Berdyugina, S.V., Vögler, A.: G-band spectral synthesis and diagnostics of simulated solar magneto-convection. *Astron. Astrophys.* **427** (2004), 335–343
- Skinner, S.L., Güdel, M., Audard, M., Smith, K.W.: New Perspectives on the X-Ray Emission of HD 104237 and Other Nearby Herbig Ae/Be Stars from XMM-Newton and Chandra. *Astron. Astrophys. J.* **614** (2004), 221–234
- Smith, K.W., Güdel, M., Audard, M.: A Menagerie of Stellar Flares. In *New Visions of the X-ray Universe in the XMM-Newton and Chandra Era* F. Jansen (ESA) (Eds.) (2004), on-line publication, <http:xmm.vilspa.esa.es>
- Smith, K.W., Güdel, M., Audard, M., Behar, E., Mewe, R.: The Neupert Effect in Sigma Geminorum. In *New Visions of the X-ray Universe in the XMM-Newton and Chandra Era* F. Jansen (ESA) (Eds.) (2004), on-line publication, <http:xmm.vilspa.esa.es>
- Smith, K.W., Güdel, M., Audard, M., Jeffries, R.: Pre-Main Sequence Dwarfs Near Gamma Velorum. In *New Visions of the X-ray Universe in the XMM-Newton and Chandra Era* F. Jansen (ESA) (Eds.) (2004), on-line publication, <http:xmm.vilspa.esa.es>
- Smith, K., Pestalozzi, M., Güdel, M., Conway, J., Benz, A.O.: The Magnetosphere of T Tauri South. *IAU Symp.* **221**, eds. M. Burton et al. (2004), 166–171
- Stäuber, P., Benz, A.O., Doty, S.D., van Dishoeck, E.F., Jorgensen, J.K.: High-Energy Radiation Probes of Protostellar Envelopes. 4th Zermatt Symposium “The Dense Interstellar Medium in Galaxies”, Springer Proc. in Phys. **91** (2004), CD 1–5
- Stäuber, P., Doty, S.D., van Dishoeck, E.F., Jorgensen, J.K., Benz, A.O.: Influence of UV radiation from a massive YSO on the chemistry of its envelope. *Astron. Astrophys.* **426** (2004), 577–589
- Stenflo, J.O.: The new world of scattering physics seen by high-precision imaging polarimetry. *Reviews in Modern Astronomy* **17** (2004), 269–296

- Stenflo, J.O.: Hidden magnetism. *Nature* **430** (2004), 304–304
- Telleschi, A., Güdel, M., Arzner, K., Briggs, K., Audard, M., Ness, J.-U., Mewe, R., Raassen, A.J.J., Skinner, S.L., Cuntz, M., Saar, S.: Coronal X-Ray Spectroscopy of Solar Analogs. *IAU Symp.* **219**, eds. A.K. Dupree, A.O. Benz, (San Francisco: ASP) (2004), CD-930–934
- Tran, K., Lilly, S., Crampton, D., Brodwin, M.: A VLT/FORS2 Multi-slit Search for Lyman-alpha Emitting Galaxies at $z \approx 6.5$. *Astrophys. J. Letters* **612** (2004), 89
- Tran, K., Franx, M., Illingworth, G., van Dokkum, P., Kelson, D., Magee, D.: Field E+A Galaxies at Intermediate Redshifts ($0.3 < z < 1$). *Astrophys. J.* **609** (2004), 683
- Tran, K., Franx, M., Illingworth, D.G., van Dokkum, P., Kelson, D.: Post-starburst Galaxies in Intermediate Redshift Clusters. *IAU Symp.* **195** *Outskirts of Galaxy Clusters: Intense Life in the Suburbs*, Torino, Italy, March 2004
- van den Bosch, F.C., Norberg, P., Mo, H.J., Yang, X.: Probing Dark Matter Haloes with Satellite Kinematics. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **352** (2004), 1302–1314
- van den Bosch, F.C., Mo, H.J., Yang, X.: Erratum: Towards Cosmological Concordance on Galactic Scales. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **348** (2004), 736
- van den Bosch, F.C., Yang, X., Mo, H.J.: Erratum: Linking Early and Late Type Galaxies to their Dark Matter Haloes. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **348** (2004), 735
- Wachter, R., Haberleiter, M., and Kosovichev, A.G.: Oscillation spectra of line depth, intensity and velocity from radiative transfer calculations. In *Proceedings of the SOHO 14 / GONG 2004 Workshop* D. Danesy (Eds.) ESA SP-559 (2004), 668–672
- Wang, Y., Yang, X., Mo, H.J., van den Bosch, F.C., Chu Y.: The Three-Point Correlation Function of Galaxies: Comparing Halo Occupation Models with Observations. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **353** (2004), 287–300
- Wenzler, T., Solanki, S.K., Krivova, N.A., Fluri, D.M.: Comparison between KPVT/SPM and SOHO/MDI magnetograms with an application to solar irradiance reconstructions. *Astron. Astrophys.* **427** (2004), 1031–1043
- Wigger, C., Hajdas, W., Arzner, K., Güdel, M., Zehnder, A.: Gamma-Ray Burst Polarization: Limits from RHESSI Measurements. *Astrophys. J.* **613** (2004), 1088–1100
- Wigger, C., Hajdas, W., Smith, D.M., Güdel, M., Hurley, K., Mchedlishvili, A., Zehnder, A.: Observing Gamma Ray Bursts with the RHESSI Satellite. *Nuclear Physics B - PS* **132** (2004), 331–334
- Yang, X., Mo, H.J., Jing, Y.P., van den Bosch, F.C., Chu Y.Q.: Populating Dark Matter Haloes with Galaxies: Comparing the 2dFGRS with Mock Galaxy Redshift Surveys. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **350** (2004), 1153–1173

Arnold O. Benz

Die Jahrestagung AG 2004 in Prag, Tschechische Republik

Bericht über die Versammlung

Begrüßungsrede und Ansprache des Präsidenten Joachim Krautter

Laudatio auf Riccardo Giacconi
zur Verleihung der 33. Karl-Schwarzschild-Medaille

Laudatio auf Falk Herwig
zur Verleihung des Ludwig-Biermann-Förderpreises

Die Jahrestagung AG 2004 in Prag, Tschechische Republik

Bericht über die Versammlung

Auf Einladung der Tschechischen Astronomischen Gesellschaft (Czech Astronomical Society) fand vom 20. bis 25. September 2004 ein „Joint Meeting of the Czech Astronomical Society and the Astronomische Gesellschaft“ statt. Das Generalthema dieser Internationalen Tagung lautete:

FROM COSMOLOGICAL STRUCTURES TO THE MILKY WAY

Es handelte sich dabei auch um das „Annual Scientific Meeting of the Astronomische Gesellschaft in connection with the 78th General Assembly of the Astronomische Gesellschaft“.

Das Meeting stand unter den Auspizien von Frau Doc. RNDr. Helena Illnerová, DrSc., President of the Academy of Sciences of the Czech Republic, Prof. Ing. Ivan Wilhelm, CSc., Rector of the Charles University Praha, Czech Republic, und Prof. Ing. Jiří Witzany, DrSc., Rector of the Czech Technical University Praha, Czech Republic.

Die Gesamtzahl der registrierten Teilnehmer betrug 184. Hinzu kamen zahlreiche kurzfristige Gäste aus studentischen Kreisen. Neben den Teilnehmern aus der Tschechischen Republik und der Bundesrepublik Deutschland waren Teilnehmer aus folgenden Ländern zu registrieren: Belgien, Niederlande, Luxemburg, Frankreich, Israel, Italien, Mexiko, Polen, Österreich, Russland, Spanien, Schweiz, sowie aus Großbritannien und den USA.

Prag gehört zu den astronomisch traditionsreichsten Städten der Welt. Sowohl Tycho Brahe als auch Johannes Kepler haben in der tschechischen Hauptstadt als kaiserliche Hofmathematiker und -astronomen gewirkt. Heute genießt das Astronomische Institut der Karls-Universität in Prag-Šmichov hohes Ansehen.

Zum Auftakt der Tagung wurde am Montag, 20. September 2004, in den Räumen der Tschechischen Akademie der Wissenschaft im Zentrum Prags eine sehr gut besuchte Pressekonzferenz abgehalten. Die Medien einschließlich des Fernsehens berichteten ausführlich über diese internationale Tagung.

Eröffnet wurde die Tagung mit einem Festakt am Dienstag, 21. September 2005. Nach den Begrüßungen durch die Präsidentin der Czech Astronomical Society, Frau Eva Marková, und den Präsidenten der Astronomischen Gesellschaft, Herrn Joachim Krautter, wurde die Karl-Schwarzschild-Medaille an den Nobelpreisträger Prof. Riccardo Giacconi aus Washington D.C. überreicht. Es folgte der Karl-Schwarzschild-Vortrag von Prof. Giacconi zum Thema „The Dawn of X-ray Astronomy“. Die Karl-Schwarzschild-Medaille ist die höchste Auszeichnung, die die Astronomische Gesellschaft verleiht. An RNDr. Zdeněk Ceplecha, DrSc. wurde der František-Nušl-Prize verliehen. Der Ludwig-Biermann-Förderpreis der AG ging an Dr. Falk Herwig aus Los Alamos, dessen Preisvortrag unter dem Thema „The Second Stars“ stand.

Ferner verlieh die Astronomische Gesellschaft den Bruno-H.-Bürgel-Preis, der für hervorragende didaktische und öffentlichkeitswirksame Arbeiten zur Astronomie vergeben wird, an Herrn Antonin Růžek, dem langjährigen Direktor des Prager Planetariums.

Unter anderem waren folgende Astronomen/-innen zu Vorträgen (Invited Talks) eingeladen. Pascale Ehrenfreund, Amsterdam, „The Search for Life in the Universe“, Andreas Eckart, Köln, „Galactic Centre“, Renée Kraan-Korteweg, Guanajuato, Mexico, „Cosmological Structures behind the Milky Way“, Jan Palouš, Prag, „Tides, Gas Stripping, and Star Formations in the Evolution of Galaxies“, Peter Schuecker, Garching, „Cosmology with Clusters of Galaxies“.

Einen der wichtigsten Beiträge lieferte ferner Alvaro Giménez, Nordwijk, Niederlande „The Future of ESA's Space Programme“.

Verbunden war die gemeinsame Tagung mit der 78. ordentlichen Mitgliederversammlung der AG.

Neben zahlreichen Referaten und Splintermeetings gab es eine ausführliche Posterpräsentation mit rund 150 Postern.

Weitere Einzelheiten sind dem Tagungsprogramm zu entnehmen. Die Tagung darf nicht nur in wissenschaftlicher Hinsicht als voller Erfolg bezeichnet werden, sondern auch in Bezug auf die verstärkte internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Astronomie und Astrophysik. Für die Kollegen/-innen aus der Tschechischen Republik war diese Tagung von großer Bedeutung bezüglich ihrer internationalen Reputation. Die Zusammenarbeit mit dem tschechischen Scientific Organizing Committee war vorbildlich. An dieser Stelle darf den tschechischen Kollegen/-innen für ihr Engagement, ihre Hilfe und ihren großen Einsatz herzlich gedankt werden.

Hans-Ulrich Keller, Pressereferent

Begrüßungsrede und Ansprache des Präsidenten der Astronomischen Gesellschaft

Joachim Krautter, bei der Eröffnung der
78. Wissenschaftlichen Jahrestagung AG 2004 in Prag, Tschechische
Republik

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 as a joint meeting with the Czech Astronomical Society. At this meeting the 78th Ordentliche Mitgliederversammlung of the Astronomische Gesellschaft will take place.

Its a big pleasure for me to welcome all our guests, even if I cannot mention them all: I welcome

Prof. Dr. Helena Ilnerová, President of the Czech Academy of Sciences, Prof. Dr. Ivan Wilhelm, Rector of the Charles University of Prague, Prof. Dr. Ladislav Musilek, Vice-rector of the Czech Technical University, Prof. Dr. Miroslav Plášek, Vice-Dean of the Faculty of Mathematics and Physics of the Czech Technical University, and Dr. Eva Marková, President of the Czech Astronomical Society. I would also like to welcome our prize winners, in particular this year's Karl-Schwarzschild medal winner, Prof. Dr. Riccardo Giacconi.

This meeting is a special one in the history of the meetings of Astronomische Gesellschaft, since it is the first joint meeting with the Czech Astronomical Society.

The reason for Astronomische Gesellschaft to hold this meeting together with the Czech Society is to strengthen the relations between the two societies. Of course there have been a number of collaborations and scientific exchanges between the Czech Republic and the countries of Astronomische Gesellschaft. Several colleagues of the Czech Republic are members of Astronomische Gesellschaft. The Astronomische Gesellschaft is one of the oldest scientific societies in the world. It was originally founded in 1800. After a few decades, the society was dissolved and re-founded in its present state in 1863. While the AG is an international society, most of its members come from the German speaking countries; Austria, Switzerland and, of course, Germany itself.

As an example of a collaboration, I would like to mention the one between Landessternwarte in Heidelberg, the institute where I work, and the Czech Academy of Sciences. Landessternwarte provided a spectrograph, the observatory in Ondreov a 2m telescope, and so

many collaborative projects with excellent scientific results emerged. There are many more examples, and I always have had the impression, that the collaboration in science was much, much better than the political relations between Germany and the Czech Republic. But even if we already have good collaborative projects, one should always try to achieve more. So it is our intention through this meeting to enhance and strengthen the relations between the members of Astronomische Gesellschaft and those of the Czech astronomical society and to initiate many new collaborations. Europe is growing together politically, the Czech Republic joined the European Union together with 9 other countries, on May 1st of this year. But political treaties and political structures are a very abstract thing, it is important that the structures are filled with life, and that can be best done by strengthening the relations between the people of the individual countries. By doing so we shall more and more understand the individual cultures here in Europe, and this will help Europe form in the future a real unit. Science and scientific collaborations are a forerunner in this respect.

This is the first annual meeting of Astronomische Gesellschaft that takes place in Prague, this wonderful city of the Czech Republic. We are very happy to be here, since astronomy has a very long history in Czechia and particularly in Prague. As we could read in the very interesting article on Czech astronomy, sent to us before the meeting, the roots of Bohemian astronomy are deep in the history of the Middle Ages, because astronomy flourished in Prague at the Royal courts of Czech Kings since about 1350. Many famous astronomers worked in Prague and I can here mention only a few of them: I start with Tycho de Brahe who died in Prague and who provided by his measurements the ground for one of the greatest astronomers we ever had, Johannes Kepler, who spent 12 years in Prague and who published here numerous books and papers, among them "*Astronomia Nova*" which contains his first and second law of the planetary motions. In the last century Albert Einstein worked for one year in Prague. We are very happy to be here on such historical grounds.

During the last few years, astronomy has developed in a rapid way. A new generation of telescopes, the so called 10m-class, and many new satellite observatories gave us fascinating and ground-breaking new results. I only want to mention the detection of more and more extrasolar planets - even if we are still not able to detect earthlike ones, but we have come down to about 15 earth masses - the accelerated expansion of the universe, dark matter and the energy density of the vacuum, which is different from zero, the so far still mysterious "dark energy" which creates a fundamental challenge to physics.

As an important event since our last meeting in Freiburg, I have to mention that the "*Denkschrift*" of Deutsche Forschungsgemeinschaft has been made public. However, as I said already last year in Freiburg, we very much hope that the perspectives which are given in this document will be realized in future. Unfortunately, the situation of the public finances has deteriorated even more since then, so I am afraid that we shall have to face in the future even more difficulties than during the recent past. Unfortunately, the situation and the support for astronomy have considerably decreased.

For instance, in Germany both university and Max-Planck institutes have had to face significant cuts in their budgets. Particularly severe is the situation for space projects. Mainly due to ROSAT, the very successful X-ray observatory of the 1990s, a strong X-ray community has grown in Germany. However, if there is no X-ray follow-up project, I see a big danger that this X-ray community will be dispersed and the expertise will be lost.

In Austria, as I was told, the process of joining ESO has been stalled. One year ago, our Austrian colleagues were rather optimistic about a positive outcome, but this optimism has disappeared. It doesn't need to be said that without access to modern state-of-the-art

telescopes and instrumentation - what is indeed offered by ESO, one of the leading observatories in the world - a high quality of science cannot be maintained. We very much hope that the authorities and political institutions in Austria come to a positive decision in the near future. I only want to mention that Finland has recently joined ESO and that the negotiations between Spain and ESO have proceeded very far. I am sure that our hosts, the Czech colleagues, have also plans to join ESO which would be an important step forward for Czech astronomy.

On a worldwide scale another recent decision will strongly affect astronomical research. I am talking of the gradual death of HST. One of the work horses of HST, STIS, does not work any longer and without a repair mission, there won't be a recovery. And the gyroscopes of HST are deteriorating more and more. It was certainly no coincidence that NASA's decision to not maintain HST was made public two days after the announcement by the president of the United States, George W. Bush, to send men to Mars by 2020. I wonder what is more important for science and mankind, to send men to Mars or to have dedicated spacecraft for scientific research. I was very glad to hear yesterday that there is a chance that NASA might re-consider its decision concerning HST.

As a last example of the sometimes pretty strong storms blowing into our faces, I would like to mention what has happened in Basel in Switzerland. In Basel, totally out of the blue, the two directors of the Astronomical Institute were told by the President of the university that the institute would be closed and all staff members fired. And that in spite of the fact that one of the directors had just taken up her position a few months before and had given up a very attractive tenured position elsewhere. On the other hand, the world wide support our colleagues in Basel have received is very encouraging. Hundreds of protest letters were sent to the university from colleagues and institutions from all over the world. And the university authorities were apparently impressed, since, as we recently heard, the institute will survive on a somewhat smaller base after a re-organization of physics and astronomy.

One important goal of astrophysics is to do basic physics research. The universe is the largest laboratory we have. In the universe we are able to study the most extreme states of matter, from extremely tenuous to extremely dense matter. For the progress of research, basic research is indispensable. Without basic research applied research would soon die out. Politicians and other authorities have to realize that it would be very shortsighted to further cut the support for astrophysics and basic research in general. We hope that the situation will not further deteriorate, but to expect an improvement is probably too optimistic. I can only make an appeal to all responsible authorities worldwide: Support basic research, support astronomy! One should never forget that astronomy is a science which attracts many young people to natural sciences in general.

I would like to thank all the Czech colleagues, in particular Prof. Martin Solc for the preparation and execution of this meeting. I also would like to thank all institutions and sponsors which supported this meeting and which are mentioned in the programme booklet.

As the subject of this meeting "*From Cosmological Structures to the Milky Way*" we have many scientific topics at this meeting. We have review talks from astrobiology to cosmology, we have the highlight talks where young promising colleagues have the opportunity to talk about their science in front of a big auditory, we have seven splinter meetings and we have the meeting of the working group 'History of Astronomy' which had yesterday a session dedicated to Prague. 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 astronomers. Astronomische Gesellschaft has at each of its meetings a public talk which will this time, of course, be given by a Czech colleague.

I wish you all a successful meeting from which you can gain a lot of profit, good talks with the colleagues and an exciting week here in Prague

Many thanks for your attention!

**Laudatio zur Verleihung
der 33. Karl-Schwarzschild-Medaille**

Ladies and gentlemen,
dear colleagues,

I feel deeply honored to introduce to you the 33nd Karl-Schwarzschild laureat,

Prof. Dr. Riccardo Giacconi,
Associated Universities, Inc., Washington, DC

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 2004 is awarded to Riccardo Giacconi for his deep insight into astrophysical processes, his key role in the growth and execution of world leading astronomy projects, and, above all, for his pioneering and epoch-making work in the field of X-ray astronomy. Without any exaggeration, one can call Riccardo Giacconi the "father" of X-ray astronomy.

Riccardo Giacconi was born in 1931 in Genoa in Italy, but he spent most of his life until 1956 in Milan. After high school he started to study physics at the university of Milan and obtained his doctorate within four years. In his thesis he studied the development of nuclear interactions by protons in the lead plates in a cloud chamber. At the age of 23 Riccardo Giacconi became Assistant Professor of Physics at the University of Milan. Two years later he moved to the United States, first as a Research Associate for two years at the University of Indiana and then for another two years at the Cosmic Ray Laboratory at Princeton University. During this time he continued his work in elementary particle physics.

In September 1959 Riccardo Giacconi started as Senior Scientist at American Science and Engineering. He had received the offer to initiate for the 28-man private corporation, a program of space sciences. He was heavily involved in classified research with rockets and satellites. But he also started what would become his main achievement, X-ray astronomy. The suggestion to start with X-ray astronomy he received from his compatriot Bruno Rossi,

then professor at MIT. Within two and a half years, his group went from 3 people to 70. On June 12, 1962, the group launched a rocket with X-ray detectors on board. However, there was the problem, what should one observe? If the stars emitted X-rays at the same rate as the sun, which was the only X-ray source known at that time, the X-ray flux of even the closest stars would be far below the detection threshold of the instrumentation on board. Most promising seemed to be the moon, with the hope to see X-ray radiation due to fluorescent emission of lunar material illuminated by solar X-rays. Nothing could be seen of the moon, but an individual source (Sco X-1) dominated the sky at a place where no conspicuous optical or radio source was known. The optical counterpart was later identified by Prof. Giacconi and his group with a weak star of 13th magnitude, a compact binary star where matter is accreted onto a neutron star. In addition to the individual source, an X-ray background was detected.

The fundamental steps for X-ray astronomy were done in the early 1960's by Riccardo Giacconi and his collaborators: The invention of the X-ray telescope in 1960 when Riccardo Giacconi used the idea the German physicist Hans Wolter had for the construction of an X-ray microscope, and in 1963 the planning of the future of X-ray astronomy when Riccardo Giacconi proposed together with Herbert Gursky a program of experiments which went from rockets to UHURU, Einstein and Chandra. As Riccardo Giacconi has said: "We thought then it could be done in five years, but it was not accomplished until the year 2000".

The next major step was the launch of UHURU in 1970. This was the first X-ray satellite with which Prof. Giacconi and his collaborators discovered more than 300 new X-ray sources, many more compact binary sources, supernova remnants, active galaxies and the hot gas in clusters of galaxies. Riccardo Giacconi's preferred scientific interests were the studies of the compact binary sources. In 1973 Riccardo Giacconi accepted an offer by Harvard. In the meantime he had become Executive Vice President of AS&E, and the company had grown, largely due to his work, to about 500 people.

The next fundamental step in X-ray astronomy, initiated and lead by Riccardo Giacconi was Einstein, which was launched in December 1979. It was the first satellite with an imaging X-ray telescope on board. The number of X-ray sources increased by more than a factor of 10, and with Einstein X-ray radiation from all kinds of astronomical sources could be established. Einstein was the first X-ray observatory which was open to astronomers from the whole community. Today, X-ray astronomers are using AXAF, now called Chandra, which was first proposed by Riccardo Giacconi and Harvey Tananbaum in 1976.

However, as Riccardo Giacconi said, "for me the delay between conception and execution was becoming too long". So, in 1981 he decided to start something totally new and he became the first director of the Space Telescope Science Institute. Under his responsibility and due to his energetic leadership the Hubble Space Telescope turned into an outstanding scientific tool.

In 1993 Riccardo Giacconi returned to Europe and became Director General of the European Southern Observatory in Garching. Under his leadership the Very Large Telescope was built and went into operation. For that ESO had to be re-organized in a high degree. I for myself could follow this time at ESO very closely, since during Riccardo's directorship I was for 3 years Chairman of the Observing Programme Committee and attended the Council meetings. The collaboration with Riccardo was always very satisfying for me.

Toward the end of his stay at ESO, Riccardo Giacconi had initiated a new cooperative programme, ALMA, the Atacama Large Millimeter Array. After the expiration of his term

as Director General, Prof. Giacconi returned to the US and became the President of the Associated Universities in Washington, which runs, among other projects, ALMA for the United States.

Besides his more administrative positions, it was always important for Riccardo Giacconi to hold at the same time university positions which allowed him to teach. Riccardo Giacconi never stopped carrying out forefront science. In particular, he was a leading member of the team who destroyed the concept of an X-ray background - which was originally proposed by himself - since the new state-of-the art instrumentation allowed him to show that the X-ray background is composed of many individual sources. As Riccardo Giacconi said a few years ago at a meeting: "There is no X-ray background."

Many honors and honorary degrees from Societies, Institutions and Associations all over the world have been awarded to Prof. Giacconi. There are too many, I cannot mention them all, so I shall mention here only one, since that prize is awarded to the very greatest physicists only, the Nobel Prize in Physics which Riccardo Giacconi received in 2002.

But Riccardo Giacconi is not only an outstanding scientist, he also could combine professional and private life. His family and his wife are of utmost importance for Riccardo Giacconi, which is best demonstrated by his own words: "The influence of my wife Mirella has been greater than that of any other person. Through thick and thin, we are still together today."

Prof. Giacconi is one of the great scientists of the last 50 years. Without him astrophysics wouldn't be on the same level as it is now. Dear Prof. Giacconi I have now the great honor and pleasure to present the 33rd Karl-Schwarzschild-Medal of the Astronomische Gesellschaft to an eminent and outstanding leader in astrophysics.

I would now like to ask you to give the 33rd Karl-Schwarzschild lecture with the title

The Dawn of X-ray Astronomy.

**Laudatio zur Verleihung
des Ludwig-Biermann-Förderpreises 2004**

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. Falk Herwig
from the Los Alamos National Laboratory in New Mexico, USA.

as the winner of the Ludwig-Biermann-Förderpreis 2004.

Dr. Falk Herwig was born in 1969 in Hannover in Niedersachsen. He studied physics at the Universities of Kiel and Edinburgh, and got his diploma degree in physics at Kiel University. While he did the work for his thesis **Evolution of late stages of intermediate mass stars** mainly at Astrophysikalisches Institut in Potsdam he graduated in 1998 at Kiel University. He then was a Research Visitor at Edinburgh Parallel Computing Center, spent two years as postdoc in Potsdam and three years at the University of Victoria in British Columbia in Canada, was for a short time a Visiting Fellow at the Institute of Nuclear Theory at the University of Washington and works since October 2003 as postdoc at the Los Alamos National Laboratory in New Mexico, USA.

Falk Herwig has done impressive work on the field of stellar evolution and nucleosynthesis. His computational evolution models of low- and intermediate mass stars involve detailed nucleosynthesis modules and define the state of the art. Herwig's models include new physics (like rotation) and address fundamental open questions related to the origins of the elements. Falk Herwig has proposed several innovations that have been adopted subsequently by many other researchers in the field. He was the first to use stellar evolution codes with convective overshoot to model the elemental enrichment or depletion in AGB stars and he was also the first to implement a coupled numerical solution module of detailed nuclear burning and hydrodynamic mixing for the hydrogen-ingestion flash. Falk Herwig's models of the s-process which deal with the origin of the heavy elements via

the slow neutron capture process, reach into fundamental stellar and nuclear physics. Dr. Herwig's theoretical research is closely related and interconnected with observations.

During his still short scientific career, Falk Herwig published already a large number of papers in refereed journals. Of those papers which are collaborations with other colleagues, Dr. Herwig 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 very impressive number of citations of several of Dr. Herwig's papers. It is also demonstrated by his collaborations with the leading groups in the field, by the number of invited talks he gave, by the invitation to join a small SOC (together with two other very renowned senior colleagues) of an Aspen conference and the invitation to write a review for Annual Reviews of Astronomy and Astrophysics.

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

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

The second stars .

Joachim Krautter

Mitteilungen des Vorstandes

Protokoll der 78. Ordentlichen Mitgliederversammlung

Mitgliedschaft

Kassenbericht vom 01.09.2003 bis 31.08.2004

Protokoll der 78. Ordentlichen Mitgliederversammlung

Die Gesellschaft hat ihre 78. Ordentliche Mitgliederversammlung während der gemeinsam mit der CAS ausgerichteten Internationalen Wissenschaftlichen Jahrestagung AG 2004 in Prag / Tschechische Republik am 21. und 23. September 2004 im Hörsaal B 286 der Technischen Universität Prag abgehalten.

Erster Teil

(21. 09. 2004, 15.00 bis 17.00 Uhr)

Der Präsident Joachim Krautter begrüßte die anwesenden Mitglieder und eröffnete den ersten Teil der Versammlung.

Er stellte fest, daß von seiten der Mitglieder keine Änderungsvorschläge, Ergänzungen bzw. Anträge zur vorläufigen, mit der Einladung versandten Tagesordnung eingebracht wurden. Die Tagesordnung umfaßt daher die folgenden Punkte:

Für Teil 1:

1. Berichte des Vorstandes
2. Bericht der Kassenprüfer
3. Entlastung des Vorstandes
4. Höhe des Mitgliedsbeitrages
5. Satzungsänderung
6. Bericht des Vorsitzenden der Kommission AAUL
7. a) Vorbereitung der Neuwahlen zum Vorstand

Für Teil 2:

7. b) Neuwahlen zum Vorstand
8. Verschiedenes

Der Präsident nahm die traurige Verpflichtung wahr, an die seit der Versammlung des vergangenen Jahres verstorbenen Mitglieder Friedrich Gondolatsch, Erich Lamla, Werner Nehls und Wolfgang Strohmeier zu erinnern.

TOP 1: Berichte des Vorstandes

Bericht des Präsidenten

Die Vorbereitung und Durchführung der Sommertagung CS 13 in Hamburg und der Jahrestagung der AG in Prag standen im Mittelpunkt der Arbeit des Vorstandes. Der Präsident dankte auch an dieser Stelle den an der Organisation beteiligten, insbesondere den Herren Schmitt und Šolc. Der Rückgang der Teilnehmerzahlen der letzten AG-Jahrestagungen wird analysiert werden, um Rückschlüsse für die Gestaltung der kommenden Tagungen zu ziehen.

Weiterhin widmete sich der Vorstand der Arbeit der AG-Kommission „Astronomie/Astrophysik in Unterricht und Lehramt“ (s. Bericht unter TOP 6) und des Aktionsbündnisses „Urheberrecht für Bildung und Wissenschaft“ (s. Bericht unter TOP 8 am Donnerstag). Der Vorstand hat beschlossen, in den Instituten Ansprechpartner zur Unterstützung der AG-Aktivitäten zu finden, auch um die Attraktivität der AG-Tagungen wieder zu erhöhen.

Bericht des Schriftführers

1. Protokolle

Entsprechend § 14 (1) der Satzungen der AG hat der Schriftführer die seit der 77. Ordentlichen Mitgliederversammlung in Freiburg stattgefundenen Vorstandssitzungen vom 27. 10. 2003 in Heidelberg, vom 01. und 02. 02. 2004 in Prag sowie vom 03. 05. 2004 in Stuttgart ausführlich protokolliert.

Das Protokoll der 77. Ordentlichen Mitgliederversammlung in Freiburg ist in Mitteilungen der Astronomischen Gesellschaft **87** (2004), 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 **17** (2004) (X + 314 Seiten, 138 Abbildungen) mit dem Untertitel „The Sun and Planetary Systems – Paradigms for the Universe“ enthält 13 Plenarvorträge der Internationalen Wissenschaftlichen Jahrestagung AG 2003 in Freiburg. Der Band wurde von WILEY-VCH verlegt, hat die ISBN-Nummer 3-527-40476-7 und ist für Nicht-AG-Mitglieder nur über den Buchhandel zu beziehen.

b) Mitteilungen der Astronomischen Gesellschaft **87** (2004) (890 Seiten, Auflage 1150 Exemplare, Auslieferung August 2004) enthält die Jahresberichte von 43 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 Nachrufe auf Friedrich Gondolatsch, Erich Lamla, Hans Schmidt und Wolfgang Strohmeier, Berichte, Ansprachen und Laudationes der Tagung AG 2003 in Freiburg i. Br., der AG-Sommertagung 2004 CS 13 in Hamburg sowie Mitteilungen des Vorstandes mit dem Protokoll der 77. Ordentlichen Mitgliederversammlung, der Übersicht über die Entwicklung des Mitgliederstandes und mit dem Kassenbericht zum 31. 08. 2003 sowie das Verzeichnis der Mitglieder der Gesellschaft mit dem Stand vom 21. 07. 2004.

Die Jahresberichte wurden in deutscher Sprache nach der bisher geltenden Rechtschreibung herausgegeben.

c) Astronomische Nachrichten **325** (2004), Suppl. Issue 1 (137 Seiten, 74 Abbildungen) enthält 162 Kurzfassungen von Beiträgen zur Tagung AG 2004 in Prag: 79 zu Splintertreffen, 14 zum Kolloquium Astronomiegeschichte und 69 zu Posterinhalten. Das Autorenverzeichnis umfaßt 472 Verweise bei 328 Autoren.

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 2003 der Institute wurden über das Netz zugänglich gemacht.

Der Schriftführer möchte auch an dieser Stelle wieder alle Kolleginnen und Kollegen, die Stellen anbieten können oder suchen, zur Beteiligung am *Jobregister* durch Übermittlung der Ausschreibungstexte in rechnerlesbarer Form oder als Links aufrufen.

Rundbriefe: Wie in den vergangenen Jahren sind zwei Rundbriefe (2/2003 und 1/2004) mit aktuellen Informationen und geschäftlichen Mitteilungen im Berichtszeitraum an die Mitglieder verschickt worden; die Rundbriefe sind über die AG-Homepage im Internet abzurufen.

Der *Ludwig-Biermann-Förderpreis* und der *Bruno-H.-Bürgel-Preis* zur Vergabe in Prag wurden sowohl öffentlich (Physik Journal, Sterne und Weltraum, Astronomie + Raumfahrt) als auch per Brief an den astronomischen Institutionen ausgeschrieben.

Seit der Freiburger Tagung hat der Schriftführer 38 Publikationen der AG für insgesamt 550 € verkauft, das sind weniger als in den vergangenen Jahren, verursacht vor allem durch

den Vertrieb der „Reviews“ und „AN Suppl. Issues“ mit den Abstracts durch WILEY-VCH.

Der Schriftführer empfahl der Gesellschaft – auch angesichts der mehr als sechs arbeitstäglichen zu redigierenden Druckseiten in den vergangenen neun Jahren und analog zu dem früher satzungsgemäßen 2. Schriftführer – über die Installation eines Geschäftsführers, Sekretärs, Generalsekretärs ... zu diskutieren.

Der Schriftführer dankte allen Mitgliedern, die ihn mit Hinweisen, Anregungen und Kritik bei seiner Arbeit unterstützt haben, den Vorstandsmitgliedern für konstruktive Zusammenarbeit sowie nicht zuletzt seinen Vorgesetzten, in zeitlicher Abfolge den Herrn Werner Pfau, Thomas Henning, Jürgen Blum und Ralph Neuhäuser für die Möglichkeit, mit dem Ziel der Förderung der Astronomie im Dienste der Astronomischen Gesellschaft tätig zu sein.

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. 2004 und über Todesfälle. Er bat, ihm entsprechende Änderungen mitzuteilen. Der Bericht ist weiter unten mit dem Stand vom 31. 12. 2004 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.

Er stellte auf eine Anfrage hin die Klärung der Bilanzdifferenz in Höhe von 5 854,59 € (s. Berichtigung in Mitt. Astron. Ges. **87** 2004, 872) in Aussicht.

Der Rendant schlug der Versammlung vor, den Mitgliedsbeitrag für das Jahr 2005 unverändert zu lassen.

Er dankte allen Mitgliedern, die ihn bei seiner Arbeit unterstützt haben.

Bericht des Pressereferenten

Der Pressereferent berichtete vom sehr erfolgreichen Verlauf der Pressekonferenz in Prag, an der am Vortag etwa 20 Journalisten einschließlich des Fernsehens teilgenommen hatten. Eine Pressemitteilung der AG für die weitere Arbeit des Hubble Space Telescope ist herausgegeben worden.

Der Pressereferent stellte erneut dar, eigene Probleme der Astronomischen Gesellschaft bei der Darstellung nach außen zu erkennen und regte ggf. eine Namensänderung nach der Diskussion ihrer Internationalität an.

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 20. September 2004 geprüft worden.

Herr Heidt erstattete den Bericht: Es wurden sämtliche Abgänge und stichprobenweise die Zugänge aller Konten anhand der Buchungen und Belege kontrolliert und keine wesentlichen Unstimmigkeiten festgestellt. Geringfügige Abweichungen ergaben sich lediglich durch Rundungsfehler bei der Umrechnung von Fremdwährungen.

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 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 Heidt, der den Bericht verlesen hat, die Entlastung des Vorstandes. Der Antrag wurde bei Stimmenthaltung der anwesenden sechs Vorstandsmitglieder ohne Gegenstimme angenommen (Handzeichen).

TOP 4: Höhe des Mitgliedsbeitrages

Der Rendant hat der Versammlung empfohlen, die Beitragshöhe unverändert zu lassen. Dieser Vorschlag des Rendanten wurde einstimmig ohne Gegenstimmen oder 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: Satzungsänderung

Der Präsident erläuterte die vom Vorstand beantragte Streichung von Paragraph 19, Absatz 2, mit dem Ziel, künftig Amtsperioden von Vorstandsmitgliedern nicht zeitgleich beginnen zu müssen. Außerdem beantragte der Rendant, die Mitgliederversammlung möge ihre Zustimmung zu evtl. vom Registergericht zusätzlich vorgenommenen Änderungen der Satzungen geben.

Beidem stimmte die Versammlung einstimmig ohne Gegenstimmen oder Enthaltungen zu.

TOP 6: Bericht des Vorsitzenden der Kommission AAUL

Herr Andreas Schulz gab als Vorsitzender der vor zwei Jahren gegründeten Kommission einen Bericht über die konkreten Arbeiten, die dem Ziel, ein Informations-Forum für Lehrende zu sein, auf die Entwicklung von Lehrplänen und auf die Lehrerausbildung einzuwirken, dienen.

Dazu wurde die über die AG-Startseite zu erreichende Website erweitert, insbesondere durch den Text des Memorandums, das auch an alle Mitglieder der Gesellschaft und an Institutionen versandt wurde.

Die Anschreiben-Aktion an Organisationen, Bildungspolitiker, Forschungseinrichtungen und Planetarien sowie die Reihe der Aufrufe in *Sterne und Weltraum*, *Astronomie und Raumfahrt im Unterricht* – hier wurde eine Rubrik mit AAUL-Berichten eingerichtet –, *Praxis der Naturwissenschaften* u. a. wurde fortgesetzt. Die Kommission beteiligte sich am „Tag der Raumfahrt“ des DLR, an der „Schülerkonferenz“ auf der DPG-Tagung in Kiel und unternahm Aktivitäten zur Erhaltung des Astronomie-Unterrichts im Freistaat Sachsen.

Zu Österreicher und Schweizer Kollegen wird weiter Kontakt gesucht.

Die Herren Hensler und Lesch haben um ihre Entpflichtung von der Mitgliedschaft in der Kommission gebeten. Dem hat der Vorstand zugestimmt und Herrn Michael Geffert zum neuen AAUL-Mitglied benannt.

Der Präsident dankte Herrn Schulz als Vorsitzendem und allen Kommissionsmitgliedern für ihre Arbeit.

TOP 7 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 der Herren Schielicke und Gochermann als Schriftführer bzw. Rendant satzungsgemäß abgelaufen ist, beide können wiedergewählt werden. Der Vorstand hat Herrn Gochermann zur Wiederwahl als Rendant vorgeschlagen. Herr Schielicke hatte gebeten, nach drei Amtsperioden von einer erneuten Kandidatur abzusehen. Der Vorstand hat Herrn Siegfried Röser, Heidelberg, als Kandidat für das Amt des Schriftführers vorgeschlagen. Herr Röser stellte sich der Versammlung 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 (22. 09. 2004, 24.00 Uhr) sei dies aber noch möglich.

Zweiter Teil

(23. 09. 2004, 17.00 bis 17.50 Uhr)

TOP 7 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.

b) Wahlakt

Wahl des Rendanten und des Schriftführers

Anwesende Mitglieder: 35

Kandidat für das Amt des	Rendanten	Schriftführers
	Josef Gochermann	Siegfried Röser
Abgegebene Stimmen:	33	35
davon gültig:	33	35
Ja-Stimmen:	32	33
Nein-Stimmen:	1	0
Enthaltungen:	0	2

Beide 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, beide 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. Joachim Krautter, Heidelberg (Präsident)
Prof. Dr. Gerhard Hensler, Wien (Vizepräsident)
Dr. Josef Gochermann, Dülmen-Merfeld (Rentant)
Dr. Siegfried Röser, Heidelberg (Schriftführer)
Prof. Dr. Hans-Ulrich Keller, Stuttgart (Pressereferent)
Prof. Dr. Ronald Weinberger, Innsbruck
Dr. Christiane Helling, Leiden

TOP 8: Verschiedenes

- Frau Helling berichtete über die Ziele des **Aktionsbündnisses „Urheberrecht für Bildung und Wissenschaft“** und ihre Mitarbeit im Auftrag der Gesellschaft, die zu den Erstunterzeichnern der *Göttinger Erklärung* gehört. Sie appellierte an alle Mitglieder, das Aktionsbündnis auch als Einzelpersonen zu unterstützen (siehe <http://www.urheberrechtsbuendnis.de/>).
- Die durch das neue **Hochschulrahmengesetz** bedingte chaotische Situation an den Instituten wurde diskutiert. Im Ergebnis wird die Gesellschaft nicht die Lösung dieser den Kompetenz- und Wirkungsbereich überschreitenden und den gesamten Hochschulbereich betreffenden Probleme unterstützen. Herr Spurzem bot an, ein Forum einzurichten, in dem einschlägige Erfahrungen ausgetauscht werden können.
- Herr Spurzem sprach dem Vorstand namens der Versammlung den **Dank für die Ausrichtung der Tagung in Prag** aus. Der Tagungsort habe allgemeine Zustimmung gefunden, die guten Erfahrungen sollten weiter genutzt werden.
- Der Präsident dankte für die **Einladung zur Jahrestagung AG 2005 nach Köln**, die die Gesellschaft gern angenommen hat.

Der Präsident würdigte die Arbeit des scheidenden Schriftführers Reinhard E. Schielicke und bedankte sich im Namen der Gesellschaft durch Überreichen eines kleinen Geschenks.

Reinhard E. Schielicke, Schriftführer

Mitgliedschaft

Veränderungen im Jahre 2004

Im Jahr 2004 neu aufgenommene Mitglieder

Ovidiu C. Furdui, Heidelberg
 Stefan Noll, Garching
 Friedrich Kupka, Garching
 Elvira Krusch, Bochum

Stefan J. Kautsch, Binningen
 Christian Tapken, Heidelberg
 Claudia Dreyer, Berlin
 Laura Tanvuia, Wien

Austritte zum 31. 12. 2004

Harald Baumeister, Heidelberg
 Dennis Downes, St. Martin, Frankreich
 Christoph Gummersbach, Igelsbach
 Wolfgang Hummel, Garching
 Ulrich Köhler, Petershausen

Dietmar Kunze, Taufkirchen
 Roy Laubscher, Arlington/USA
 Karin Reblinsky, Unterschleißheim
 Jozef Tremko, Tatranska Lomnica/Slowenien

Im Jahr 2004 verstorbene Mitglieder

Erich Lamla, 29.04.04, Bonn
 Wolfgang Strohmeier, 26.03.04, Bamberg

Werner Nehls, 01.03.04, Berlin

Veränderung der Mitgliedschaft in Zahlen

Stand am 31.12.2003	Neu- aufnahmen	Verstorben	Austritte	Mitgliedschaft erloschen gemäß § 8	Stand am 31.12.2004
801	8	3	9	0	797

ASTRONOMISCHE GESELLSCHAFT

Kassenbericht 01.09.2003 bis 31.08.2004

Einnahmen

	2002/03	2003/04	Veränderung
Allgemeiner Geschäftsbetrieb der AG			
Mitgliedsbeiträge	37 644,07 €	42 377,86 €	4 733,79 €
Spenden der Mitglieder	210,00 €	185,00 €	-25,00 €
Sonstige Spenden	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Beiträge aus dem Förderkreis	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Tagungsgebühren	11 433,00 €	25 848,00 €	14 415,00 €
Beiträge Dritter zu Tagungen	18 012,07 €	3 900,00 €	-14 112,07 €
Erlöse aus Schriftenverkauf	2 019,45 €	468,96 €	-1 550,49 €
Zinsen aus Finanzanlagen	2 439,08 €	2 163,83 €	-275,25 €
Habenzinsen aus Girokonten	24,85 €	26,37 €	1,52 €
Kursgewinne aus Finanzanlagen	-236,12 €	278,36 €	514,48 €
Sonstige Einnahmen	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Steuererstattungen	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Summe:	71 546,40 €	75 248,38 €	3 701,98 €
Förderfonds			
Spenden	0,00 €	3 500,00 €	3 500,00 €
Zinsen aus Finanzanlagen	3 685,07 €	2 688,05 €	-997,02 €
Sonstige Einnahmen	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Steuererstattungen	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Summe:	3 685,07 €	6 188,05 €	2 502,98 €
Arbeitskreis Astronomiegeschichte			
Spenden und Beiträge	2 050,00 €	2 858,00 €	808,00 €
Sonstige Einnahmen	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Summe:	2 050,00 €	2 858,00 €	808,00 €
Osteuropahilfe			
Einnahmen	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Summe der Einnahmen:	77 281,47 €	84 294,43 €	7 012,96 €

Ausgaben

	2002/03	2003/04	Veränderung
Allgemeiner Geschäftsbetrieb der AG			
Kosten der Verwaltung	1 944,40 €	2 383,15 €	438,75 €
Post- und Fernmeldegebühren	8 125,95 €	2 763,81 €	-5 362,14 €
Herstellung Publikation	65 620,79 €	26 779,83 €	-38 840,96 €
Nebenkosten des Geldverkehrs	227,39 €	436,00 €	208,61 €
Kosten Wertpapiere	70,60 €	70,45 €	-0,15 €
Tagungskosten	36 418,48 €	43 199,95 €	6 781,47 €
– Berlin	34 007,30 €	711,29 €	-33 296,01 €
– Freiburg	2 324,58 €	40 961,78 €	38 637,20 €
– Hamburg	86,60 €	1 526,88 €	1 440,28 €
– Prag	0,00 €	4 604,65 €	0,00 €
Reisekosten des Vorstands	1 484,54 €	2 554,27 €	1 069,73 €
Sonstige Kosten des Vorstands	126,95 €	0,00 €	-126,95 €
Werbung und Repräsentation	12,00 €	0,00 €	-12,00 €
Preise und Ehrungen	6 326,27 €	4 022,30 €	-2 303,97 €
Sonstige Ausgaben	1 553,78 €	80,04 €	-1 473,74 €
Kosten Verkauf Schriften	286,81 €	284,74 €	-2,07 €
Kosten EAS	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Steuerzahlungen	753,41 €	686,93 €	-66,48 €
Summe:	122 951,37 €	87 866,12 €	-35 085,25 €
Förderfonds			
Nebenkosten des Geldverkehrs	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Reisekostenbeihilfen	9 315,20 €	7 990,00 €	-1 325,20 €
Kosten Nennwertanleihen	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Sonstige Ausgaben	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Steuerzahlungen	1 166,29 €	850,74 €	-315,55 €
Summe:	10 481,49 €	8 840,74 €	-1 640,75 €
Arbeitskreis Astronomiegeschichte			
Ausgaben	2 329,47 €	1 999,50 €	-329,97 €
Osteuropahilfe			
Ausgaben	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Summe der Ausgaben:	135 762,33 €	98 706,36 €	-37 055,97 €

Vermögensaufstellung

Art	31.08.2003	31.08.2004	Veränderung zu 2002/2003
Wertpapierdepot Volksbank	28 794,84 €	29 073,19 €	278,35 €
Anleihen zum Nennwert (Förderfonds)	55 564,59 €	35 225,83 €	-20 338,76 €
Festgeld Volksbank 310 330 440	28 302,93 €	29 230,85 €	927,92 €
Sparvertrag Volksbank 310 330 441	677,94 €	683,37 €	5,43 €
Festgeld Volksbank 310 330 401	0,02 €	292,84 €	292,82 €
Summe:	113 340,32 €	94 506,08 €	-18 834,24 €
Sparkasse Bochum 333 41041	2 534,74 €	3 674,25 €	1 139,51 €
Postgiro Hamburg 16218203	1 641,97 €	2 787,33 €	1 145,36 €
Volksbank Coesfeld-Dülmen 310 330 400	3 969,75 €	1 027,74 €	-2 942,01 €
VB Coesfeld 310 330 402 (AK Geschichte)	323,91 €	2 526,91 €	2 203,00 €
Konto Sparkasse Freiburg	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Handkasse	705,63 €	3 582,08 €	2 876,45 €
Summe:	9 176,00 €	13 598,31 €	4 422,31 €
Gesamt:	122 516,32 €	108 104,39 €	-14 411,93 €

Dülmen-Merfeld, den 12. Juli 2005

Josef Gochermann, Rendant