

Heidelberg

Max-Planck-Institut für Kernphysik – Astrophysik –

Saupfercheckweg 1, 69117 Heidelberg
Postfach 10 39 80, 69029 Heidelberg
Tel. (06221) 5160, Telefax: (06261) 516324
e-Mail: vlk@boris.mpi-hd.mpg.de

0 Allgemeines

Mit der Emeritierung von H. Fechtig im Oktober 1994 und der Neuberufung von K. Mauersberger ist die frühere (unselbständige) Abteilung Kosmophysik des Max-Planck-Instituts für Kernphysik umorganisiert worden. Im Wolfgang-Gentner-Laboratorium arbeiten jetzt der *Bereich Astrophysik* (Leitung: H.J. Völk) und der *Bereich Atmosphärenphysik* (Leitung: K. Mauersberger) sowie einige weitere Arbeitsgruppen.

Der Bereich Astrophysik betreibt gemeinsam mit dem *Bereich Teilchenphysik* des Instituts (Leitung: W. Hofmann) das Projekt eines Systems von abbildenden atmosphärischen Cherenkov-Teleskopen im Rahmen des „La Palma Cosmic Ray Observatory HEGRA“ der HEGRA-Kollaboration auf dem Gelände des Observatoriums des IAC auf La Palma. Ebenso ist das Gallium-Sonnenneutrino-Experiment GALLEX im Gran Sasso Untergrundlabor des INFN ein Gemeinschaftsprojekt des Instituts im Rahmen der GALLEX Kollaboration.

Auf Grund dieser zunehmenden wissenschaftlichen Verflechtung quer zu den verschiedenen organisatorischen Bereichen im Institut ist der „Jahresbericht 1996, Max-Planck-Institut für Kernphysik Heidelberg“ (auf Anfrage bei der Bibliothek des Instituts erhältlich) nach wissenschaftlichen Themen aufgeteilt. Alle astronomischen Aktivitäten sind dabei im Abschnitt *Astrophysik* zusammengefaßt; sie bilden die Basis für den vorliegenden Beitrag.

Die Arbeiten zur *Astrophysik* betreffen etwa ein Viertel der wissenschaftlichen, technischen, und finanziellen Ressourcen des Max-Planck-Instituts für Kernphysik. Sie sind nicht nur den beiden oben erwähnten Direktoren zugeordnet, sondern werden zu einem kleinen Teil auch von anderen der sechs Wissenschaftlichen Mitglieder und Direktoren betreut. Im nächsten Abschnitt „Personal und Ausstattung“ werden allerdings nur die beiden Direktoren Prof. Hofmann und Prof. Völk genannt, um die Gewichte im Institut wiederzugeben. Im übrigen sind alle Personen aufgeführt, die im Rahmen der Astrophysik arbeiten. Dasselbe gilt sinngemäss für alle anderen Abschnitte.

Die Forschungsarbeiten zur Astrophysik reichen von der theoretischen Astrophysik bis zur Laborastrophysik und sind charakteristisch für die interdisziplinäre Arbeitsweise des Instituts.

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Prof. W. Hofmann, Prof. H. Völk.

Mitarbeiter des Wissenschaftlichen Mittelbaus

Priv. Doz. J. Kirk, Prof. T. Kirsten.

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Prof. F. Aharonian, Dr. M. Baguhl, Dr. K. Bernlöhr, Dr. I. Cermak, Dr. A. Daum, Dr. P. Duffy, Prof. E. Grün, Prof. W. Hampel, Dr. I. Heinrichsen, Dr. J. Hellmig, Dr. G. Hermann, Dr. A. Heusler, Dr. G. Heusser, Dr. J. Kiko, Dr. J. Kissel, Prof. H.V. Klapdor-Kleingrothaus, Prof. W. Krätschmer, Dr. H. Krüger, Dr. G. Monninger, Dr. S. Niklas, Dr. J. Oehm, Dr. M. Panter, R. Srama, Dr. R. Tuffs, Dr. C. Wiedner, Dr. C. Xu.

Doktoranden:

P. Arndt, S. Ballenweg, M. Falter, U. Gieseler, J. Handt A. Heck, M. Hemberger, M. Hess, M. Landgraf, S. Peschke, G. Pühlhofer, Y. Ramachers, W. Rau, M. Reber, U. Rönn, D. Rost, P. Staubach, H. Stopka-Ebeler.

Diplomanden:

S. Giesa, E. Imhof, T. Kutter, H. Lampeitl, H. Neder, F. Riegler, R. Wondraschek.

2 Stipendiaten, Honorarempfänger und Gäste

Dr. A. Akhperjanian (Armenien), Dr. A. Atoyan (Armenien), Dr. S. Auer (USA), I. Čermáková (Tschechien), Dr. P. Coppi (USA), Prof. L. Drury (Irland), Dr. M. Förderer (Deutschland), Dr. A. Gromov (Rußland), Dr. D. Hamilton (USA), R. Kankanian (Armenien), C. Koehler (Deutschland), Dr. A. Konopelko (Rußland), Dr. A. Malkov (Rußland), Dr. A. Mastichiadis (Griechenland), Dr. V. Outchaikin (Rußland), Dr. A. Plyasheshnikov (Rußland), Dr. V. Ptuskin (Rußland), Dr. B. Ragot (Frankreich), Dr. M. Solc (Tschechien), Dr. J. Svestka (Tschechien), Dr. L. Titarchuk (USA), Dr V. Vanysek (Tschechien), Dr. M. Wójcik (Polen), Dr. Y. Zakharov (Rußland), Dr. V. Zirakashvili (Rußland).

3 Wissenschaftliche Arbeiten

Die bodengebundene *Hochenergie-Astrophysik*, d. h. die Untersuchung von Strahlung aus dem Weltall im Energiebereich von TeV ($1 \text{ TeV} = 10^{12} \text{ eV}$) und darüber durch Detektoren am Erdboden, hat sich in den letzten Jahren zu einem wichtigen Arbeitsgebiet des Instituts entwickelt. Gegenüber dem Nachweis mit Detektoren auf Satelliten ermöglichen bodengebundene Detektoren sehr viel größere Detektorflächen und erschließen damit den interessanten Bereich hoher Energien; der Nachteil dieser Technik ist, daß nur die vom Primärteilchen in der Atmosphäre erzeugten Sekundärprodukte – Schauerteilchen und Cherenkovlicht – nachgewiesen werden und damit die Charakterisierung der Eigenschaften des Primärteilchens – Typ, Energie und Richtung – viel unsicherer ist als beim direkten Nachweis. Zielsetzung des Forschungsprogramms ist die Identifizierung von Quellen und Beschleunigungsmechanismen der Teilchenstrahlung. Aufgrund der interstellaren Magnetfelder werden geladene interstellare Teilchen auf ihrem Weg zum Sonnensystem diffusiv gestreut, und ihre Ankunftsrichtung kann daher nicht zur Identifizierung der Quellen dienen. Quellen sind nur „im Licht“ neutraler Teilchen wie Photonen, Neutronen oder Neutrinos sichtbar; unmittelbar gilt dies für weit entfernte Quellen, deren geladene Teilchen das Sonnensystem nie erreichen. Die Arbeiten am Institut konzentrieren sich derzeit auf die in vieler Hinsicht einfachste und erfolversprechendste Methode, nämlich den Nachweis

von Photonen im Energiebereich um 1 TeV und darüber. Ergänzende Ergebnisse liefert die Untersuchung der geladenen Kosmischen Strahlung.

Auf dem Gebiet der Hochenergieastrophysik gibt es zunächst die Projektstudie der Cosmic Ray Tracking (CRT) Detektoren. Die Arbeiten wurden 1996 weitgehend abgeschlossen. Ein Ziel der Messungen betraf die Elementzusammensetzung der sogenannten Galaktischen Kosmischen Strahlung, einer Komponente hochenergetischer Teilchen, wie sie überall im Milchstraßensystem existiert. Der interessante Energiebereich liegt bei 10^{14} bis 10^{16} Elektronenvolt; die Resultate deuten auf eine Zunahme der Häufigkeit der schweren Elemente mit wachsender Energie am unteren Ende dieses Energiebereichs hin.

Das Hauptarbeitsfeld der Hochenergieastrophysik am Institut ist die Untersuchung der kosmischen Gammastrahlung mit bodengebundenen Teleskopen im Rahmen der HEGRA-Kollaboration, eines Zusammenschlusses mehrerer deutscher und spanischer Universitätsgruppen, der Max-Planck-Institute für Kernphysik (Heidelberg) und Physik (München) sowie dem Yerevan Physics Institute (Armenien). Das Institut ist an dem Projekt von fünf abbildenden atmosphärischen Cherenkov-Teleskopen (IACTs) beteiligt und für die Entwicklung und den Bau der hochauflösenden Kameras in den Brennebenen der Teleskope verantwortlich, deren empfindliche optische Elemente (Pixel) Photovervielfacher sind. Im Jahre 1996 sind vier der fünf Systemteleskope mit hochauflösenden 271-Pixel Kameras ausgerüstet worden, die über eine sehr schnelle elektronische Auslese verfügen. Der technische Probetrieb dieser Teleskope wurde erfolgreich aufgenommen. Damit verfügt die Kollaboration über ein weltweit einmaliges System von Cherenkov-Teleskopen; das System dürfte damit das derzeit empfindlichste Nachweisgerät der Gamma-Astronomie im TeV-Bereich sein.

Bereits mit einzelnen der Systemteleskope sowie mit einem Prototyp-Teleskop wurden wichtige Ergebnisse erzielt. So hat die HEGRA-Kollaboration schon früher den Crab Nebel mit hoher Signifikanz detektiert sowie die BL Lac-Objekte Mrk 421 und (im Jahr 1996) Mrk 501 bei TeV-Energien beobachtet. Im Jahre 1997 wird das reguläre Beobachtungsprogramm mit dem Teleskopsystem beginnen. Ziel ist die Erforschung des ‚Nicht-thermischen Universums‘ – dem sowohl Galaktische Objekte wie Pulsare und Supernova-Überreste als auch die entferntesten und leuchtkräftigsten Objekte des Kosmos, die Galaxienhaufen und Quasare, zuzuordnen sind – über die Gammastrahlung im TeV-Bereich. Die hochenergetische Gammastrahlung kann nämlich nicht von thermischer Natur sein; ihre Entstehung verdankt sie kollektiven Prozessen, die in den erwähnten Objekten mit umso größerer Effizienz ablaufen, je größer die Energieumwandlung ist. Im einzelnen sind diese Prozesse für die Astrophysik erst seit relativ kurzer Zeit bekannt und werden am Institut intensiv theoretisch untersucht.

Insofern sind die Arbeiten zur *Theoretischen Astrophysik* eng mit dem experimentellen Programm der Hochenergie-Astrophysik verknüpft. Diese Arbeitsrichtung beschäftigt sich einerseits mit der Theorie nichtthermischer physikalischer Prozesse, wie etwa der Beschleunigung von Teilchen, die dann als Kosmische Strahlung oder in Form anderer hochenergetischer Gaskomponenten, wie in Jets von aktiven Galaxienkernen, für die Struktur und Dynamik des Kosmos große Bedeutung erlangen. Andererseits beschäftigt sie sich mit den dynamischen Wirkungen der nichtthermischen Materie. Beispiele sind der Massenverlust von normalen Spiralgalaxien in der Form von galaktischen Winden, wie auch die Art der Energieabstrahlung der Radiogalaxien und der Quasare.

Das Gallium-Sonnenneutrino-Experiment, das von der GALLEX-Kollaboration unter Führung des Instituts im Gran Sasso-Untergrundlabor bis Ende März 1997 betrieben werden wird, war auch 1996 eine zentrale Aktivität des Instituts auf dem Gebiet der *Neutrino-Astrophysik*. Das unerwartete Nichtauffinden von Neutrinostrahlung des Isotops ${}^7\text{Be}$ deutet im Zusammenwirken mit unabhängigen Experimenten auf eine endliche Ruhemasse der Neutrinos hin und schließt eine Interpretation durch spezifische Charakteristika der Energieerzeugung im Sonnenzentrum weitgehend aus. Diese entscheidende Alternative sollte durch weitere Messungen der Sonne auch bei anderen Neutrinoenergien in die Richtung

einer teilchenphysikalischen Erklärung verschoben werden können. Die Tatsache, daß das bisher beobachtete ‚Defizit‘ (im Vergleich zu theoretischen Modellen des Sonneninneren) in der Neutrinoemission der Sonne in einem neuen Experiment (BOREXINO) parallel zu einem Galliumexperiment weitergehend untersucht werden kann, hat die GALLEX-Experimentatoren des Instituts dazu bewogen, sich dem neuen Projekt anzuschließen. Zugleich hat das italienische Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) das Gallium-Material des GALLEX-Experiments teilweise übernommen, um das Experiment als Gallium Neutrino Observatory (GNO) weiterzuführen, unter Beteiligung der Heidelberger GALLEX-Experimentatoren.

Die *Infrarot-Astrophysik* am Institut ist wesentlich geprägt durch die Beteiligung am Weltraumobservatorium ISO (Infrared Space Observatory) der ESA. Nach einer ursprünglichen Instrumentbeteiligung am Spektrophotometer ISOPHOT ist das Institut derzeit an der Entwicklung der Auswertesoftware, an der Kalibration von ISOPHOT und am Betrieb des Observatoriums beteiligt. Im Rahmen der garantierten Beobachtungszeit wurden 1996 eine Galaxienstichprobe, mehrere Supernova-Überreste, diffuser galaktischer Staub sowie Kometen beobachtet. Gleichzeitig wurden und werden begleitende Bodenbeobachtungen in anderen Wellenlängenbereichen, wie etwa dem Sichtbaren und dem Nahen Infraroten, durchgeführt. Weitere Untersuchungen gelten der Rolle des interstellaren Staubes für den Strahlungshaushalt von Galaxien. Die bekannte Korrelation von Fern-Infrarot-Leuchtkraft und Radio-Kontinuumsemission von Galaxien konnte auch für die sogenannten Starburst-Galaxien erfolgreich quantitativ interpretiert werden. Die Infrarotemission von Galaxien hat auch einen unmittelbaren Bezug zur Gamma-Astronomie, da Infrarotphotonen im intergalaktischen Raum Gammaquanten hoher Energie unter Erzeugung von Elektron/Positron-Paaren vernichten können. Dieses ist der wichtigste Absorptionsprozess für derartige Gammaquanten.

Die *Laborastrophysik* des Instituts ist derzeit auf die Erforschung der Rolle des Kohlenstoffs konzentriert. Vor einer Reihe von Jahren hat die am Institut entdeckte, durch astrophysikalische Arbeiten motivierte, quantitative Darstellung des „Fußball“-Moleküls C_{60} , Fulleren genannt, weltweites Aufsehen erregt. Eine Reihe von Arbeiten hat sich deshalb im Jahr 1996 erfolgreich mit der Charakterisierung von Fulleren-Derivaten beschäftigt. Der Hauptteil der Tätigkeit bezog sich auf die Spektroskopie von Kohlenstoffmolekülen und -Clustern in einer Edelgasmatrix. Theoretische Berechnungen der Infrarot-Spektren linearer Kohlenstoffmoleküle wurden ausgeführt, um die Beiträge dieser Moleküle in den Spektren erkennen zu können. Daneben wurden neue experimentelle Anordnungen entwickelt, die eine Massenselektion von Kohlenstoffclustern vor der spektroskopischen Untersuchung ermöglichen. Ebenso wurden erste Experimente zum Einschluß kleiner Kohleteilchen in einer Paul-Falle begonnen, die die spektroskopische Untersuchung dieser so isolierten Teilchen im ultravioletten und sichtbaren Licht ermöglichen sollen.

Das Heidelberg-Moskau-Experiment zum Doppelbetazerfall von ^{76}Ge hat im Jahre 1996 seine volle Ausbaustufe mit 11.5 kg an angereicherten Detektoren erreicht; der letzte der insgesamt 5 Detektoren wurde im Februar 1995 im Gran-Sasso Untergrundlabor in Betrieb genommen, seit 1996 werden 4 der Detektoren zusätzlich mit Pulsformanalyse betrieben, was eine Senkung des Untergrundes auf nunmehr 0.07 Ereignisse/kg Jahr keV erlaubt. Bereits jetzt liefert das Experiment die schärfste obere Grenze für die (Majorana-) Masse des Elektron-Neutrinos; sie liegt gegenwärtig bei 0.5 eV. Das Experiment wird damit in Kürze in der Lage sein, neuere Modelle Großer Vereinigungstheorien (GUTs) zu testen, die die beobachteten Defizite solarer und atmosphärischer Neutrinos mittels entarteter Neutrinomassen im Bereich 0.1-1 eV erklären. Der Doppelbetazerfall stellt zusammen mit dem Protonzerfall eine der empfindlichsten Sonden für Physik jenseits des Standardmodells dar. Schon jetzt können Grenzen für den Parameterraum von SUSY-Modellen gesetzt werden, die die von Hochenergie-Beschleunigern bestimmten weit übertreffen. Ähnliches gilt für die Untergrenze der Masse eines rechtshändigen W-Bosons, sowie für die Massen von Leptoquarks. Darüberhinaus liefern die Germanium-Detektoren des Doppelbeta-Experiments aufgrund ihres extrem geringen Untergrundes gegenwärtig auch die schärfsten Grenzen für

kalte dunkle Materie (WIMPs). Sie schließen z.B. das Neutralino, das leichteste supersymmetrische Teilchen, im Massenbereich von 26 GeV bis 4.7 TeV als dominante Komponente der dunklen Materie im Halo unserer Galaxis aus. Mit einem neuen Ge-Detektorsystem, das seit 1996 im Bau ist, erscheint es möglich, die Empfindlichkeit bis in die Nähe der theoretischen Möglichkeiten von Kryodetektor-Systemen zu steigern.

Die Raumsonde GALILEO, die einen am MPI entwickelten Staubdetektor an Bord mitführt, befindet sich seit Dezember 1995 in einer Umlaufbahn um Jupiter. Die in der Magnetosphäre des Jupiter gewonnenen Messungen zeigen hohe Zählraten von submikrometergroßen Staubteilchen von bis zu 10 Ereignissen pro Minute und eine starke zeitliche Variation, die mit Jupiters Rotationsperiode korreliert ist. Galileo hat damit zum ersten Mal die elektromagnetische Wechselwirkung von Staubteilchen im Jupitersystem nachgewiesen. Innerhalb der Bahnen der Galileischen Monde wurden mikrometergroße Staubteilchen gemessen. Bei nahen Vorbeiflügen an Ganymed wurden Einschläge von submikrometergroßen Teilchen gemessen, bei denen es sich um Sekundärteilchen handeln könnte, die beim Einschlag anderer Teilchen auf die Oberfläche Ganymeds freigesetzt werden. Die Raumsonde ULYSSES, die einen baugleichen Staubdetektor an Bord führt, fliegt zur Zeit in das äußere Sonnensystem. Der Staubdetektor mißt dabei hauptsächlich interstellaren Staub mit geringer Rate. Gegenwärtig wird das Nachfolgemodell der am Institut gebauten Galileo- und Ulysses- Staubdetektoren getestet und soll im Oktober 1997 mit der CASSINI-Sonde zum Saturn gestartet werden. Im Rahmen der Untersuchungen von kometaarem Staub wurden die Kometen P/Kopff, Hale-Bopp, Chiron and P/Schwassmann-Wachmann 1 mit dem ISO-Satelliten im Infraroten sowie simultan im Optischen und nahen Infrarot vom Boden beobachtet.

4 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

4.1 Diplomarbeiten

- Beringer, Chr.: Entwicklung einer Auswertungssoftware für die Edelgas-Massenspektrometrie und Beprobung des oberen Erdmantels durch Peridotite aus Zabargad. Heidelberg 1996.
- Braun, M.: U/Th-Datierung und Charakterisierung von Travertinen im Stuttgarter Raum. Heidelberg 1996.
- Fischer, C.: Helium-Isotopenanalysen in Sedimentgesteinen beim Endlager Morsleben. Heidelberg 1996.
- Guenther, M.: Datenauswertung beim Heidelberg-Moskau b b Experiment und Konstruktion einer aktiven Myonenabschirmung. Heidelberg 1996.
- Imhof, E.: Nah-Infrarot-Beobachtungen des Supernovarestes Cassiopeia A. Heidelberg 1996.
- Lampeitl, H.: Triggering des HERA Cherenkov Teleskop Systems, Heidelberg 1997.
- Posner, A.: Untersuchung von Flugzeit-Massenspektrometern im Rahmen der Kalibrierung des Cosmic Dust Analyzer Detektors für die Cassini-Mission. Heidelberg 1996.
- Prokosch, B.: Aufbau eines Low-Level-Germaniumspektrometers mit Simulationsrechnungen zur Nachweiswahrscheinlichkeit. Heidelberg 1996.
- Pühlhofer, G.: Aufbau der Steuerung für das Cherenkov Teleskop 3 des HEGRA Teleskop Systems. Heidelberg 1996.
- Rost, D.: Oberflächenanalysen von stratosphärischen Staubteilchen mit TOF-SIMS. Heidelberg 1996.

4.2 Dissertationen

- Ballenweg, S.: Funktionalisierung von [60] Fullerenen via Hydrozirkonierung: Neue Wege zu 1,2- Organohydro[60]fullerenen. Heidelberg 1996.

- Hellmig, J.: Elektronik und Auswertung des Heidelberg-Moskau-b b- Experiments. Heidelberg 1996.
- Hermann, G.: Entwicklung einer hochauflösenden Kamera für Abbildende Tscherenkov-Teleskope und Nachweis von TeV-Gamma-Strahlung aus Richtung des Krebsnebels. Heidelberg 1996.
- Laubenstein, M.: Messungen von ^{222}Rn und ^{226}Ra im Rahmen der Counting Test Facility des Sonnenneutrinoexperimentes BOREXINO. Heidelberg 1996.
- Rönn, U.: Die absolute Nachweiswahrscheinlichkeit für die ^{71}Ge -Elektroneneinfangreaktion in Proportionalzählrohren des Sonnenneutrinoexperimentes GALLEX. Heidelberg 1996.
- Sann, M.: Sonnenneutrinos und künstlich erzeugte Neutrinoquelle: Statistik und Systematik der Daten im Experiment GALLEX. Heidelberg 1996.
- Staubach, P.: Numerische Modellierung der Dynamik von Mikrometeoroiden und ihre Bedeutung für interplanetare Raumsonden und geozentrische Satelliten. Heidelberg 1996.
- Ulrich, M.: Eine neue Bildanalysemethode für Abbildende Atmosphärische Cherenkov Teleskope und die zweidimensionale Richtungsrekonstruktion von TeV-Photonen des Krebs-Nebels. Heidelberg 1996.

5 Veröffentlichungen

5.1 In Zeitschriften und Büchern

- Bernlöhr, K., S. Gamp, G. Hermann, W. Hofmann, T. Kihm, J. Knöppler, G. Leffers, V. Matheis, M. Panter, U. Trunk, M. Ulrich, T. Wolf, R. Zink, J. Heintze, P. Lennert, S. Polenz, R. Eckmann: The Cosmic Ray Tracking (CRT) detector system. Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. A **369** (1996), 284-292
- Bernlöhr, K., W. Hofmann, G. Leffers, V. Matheis, M. Panter, U. Trunk, M. Ulrich, T. Wolf and R. Zink: Operation and performance of the Cosmic Ray Tracking (CRT) detector system. Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. A **369** (1996), 293-305
- Bernlöhr, K.: Low threshold particle arrays. Space Sci. Rev. **75** (1996), 185-197
- Bernlöhr, K.: Measuring the UHE cosmic-ray composition with tracking detectors in air shower arrays. Astropart. Phys. **5** (1996), 139-146
- Bockholt, J., M. Guenther, J. Hellmig, G. Heusser, M. Hirsch, H.V. Klapdor-Kleingrothaus, B. Maier, H. Paes, F. Petry, Y. Ramachers, H. Strecker, M. Voellinger; A. Balysh, S.T. Belyaev, A. Demehin, A. Gurov, I. Kondratenko, D. Kotelnikov, V.I. Lebedev and A. Mueller: Bounds on new Majoron models from the Heidelberg-Moscow Experiment. Phys. Rev. **D54** (1996), 3641-3644
- Bohsung, J., P. Arndt and E.K. Jessberger: Comment on "The Bromine Content of Micrometeorites: Arguments for Stratospheric Contamination" by F.J.M. Rietmeijer. J. Geophys. Res. **100** (1996), 7549-7550
- Boselli, A., C. Mendes de Oliveira, C. Balkowski, V. Cayatte and F. Casoli: The molecular gas content of spiral galaxies in compact groups. Astron. Astrophys. **314** (1996), 738-744
- Bradley, J.G., E. Grün and R. Srama: The Cosmic Dust Analyzer for Cassini. Proc. SPIE (The International Society for Optical Engineering), Cassini/Huygens: A mission to the Saturnian Systems **2803** (1996), 108
- Buat, V. and C. Xu: Star formation and dust extinction in disk galaxies. Comparison between the UV non-ionizing and the FIR emissions. Astron. Astrophys **306** (1996), 61-72
- Casoli F., J. Dickey, I. Kazes, A. Boselli, G. Gavazzi and K. Jore: A $^{13}\text{CO}(1-0)$ survey of spiral galaxies in the region of the coma supercluster. Astron. Astrophys., Suppl. Ser. **116** (1996), 193-202

- Casoli, F., J. Dickey, I. Kazes, A. Boselli, G. Gavazzi and K. Baumgardt: HI, H2 and star formation in spiral galaxies in the region of the coma supercluster. *Astron. Astrophys.* **309** (1996), 43-58
- Cermak, I., E. Grün and J. Svestka: Laboratory studies of electric charging of dust particles. In: Käuff, H.U., Siebenmorgen, R. (eds.): *The role of dust in the formation of stars. Proc. ESO Astrophysics Symposia*, (1996), 297-300
- Cermák, I., G. Monninger, H. Pitz, H. Stopka-Ebeler and W. Krätschmer: Infrared spectroscopy of carbon clusters. In: Kuzmany, H., Fink, J., Mehring, M., Roth, S. (eds.): *Fullerenes and Fullerene Nanostructures. Proc. Int. Winterschool on Electronic Properties of Novel Materials. World Scientific, Singapore 1996*, 327-331
- Cribier, M. G., L. Gosset, P. Lamare, J.C. Languillat, P. Perrin, M. Renard, J. Rich, J.P. Soirat, M. Spiro, T. Stolarczyk, C. Tao, D. Vignaud, A. Bevilacqua, F. Caperan, G. Dupont, J. Gorry, W. Hampel, G. Heusser, T. Kirsten, E. Pernicka, C. Schlosser, M. Sann, R. v. Ammon, E. Henrich, M. Altmann, R. Mößbauer, E. Bellotti, C. Cattadori, E. Fiorini, S. Latorre, M. Balata, D. Franciotti, L. Lembo, C. Bacci, P. Belli, J. Boger, R.L. Hahn, F.X. Hartmann, Y.Y. Chu, V.N. Prusakov and A.V. Tikhomirov: Production of a 62 Pbq 51Cr low energy neutrino source for GALLEX. *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. A* **378** (1996), 233-250
- Danevich, F.A., A.Sh. Georgadze, J. Hellmig, M. Hirsch, H.V. Klapdor-Kleingrothaus, V.V. Kobychiev, B.N. Kropivnyansky, V.N. Knuts, A. Mueller, A.S. Nikolaiko, F. Petry, O.A. Ponkratenko, H. Strecker, V.I. Tretyak, M. Voellinger and Yu. Zdesenko: Investigation of b+b+ and b+ EC decay of 106Cd. *Z. Phys. A* **355** (1996), 433-437
- Dorfi, E.A. and H.J. Völk: Supernova remnant dynamics and particle acceleration in elliptical galaxies. *Astron. Astrophys.* **307** (1996), 715-725
- Drescher, J., K. Schäfer and T. Kirsten: Noble gases in the continental deep drilling project KTB. 1996 V.M. Goldschmidt Conf., J. Conf. Abs. **1** (1996), 143
- Drury, L.O'C, P. Duffy and J.G. Kirk: Limits on diffusive shock acceleration in dense and incompletely ionised media. *Astron. Astrophys.* **309** (1996), 1002
- Gavazzi, G. and A. Boselli: A UBVIJK photometric catalogue of 1022 galaxies in 8 nearby clusters. *Astrophys. Lett. Commun.* **35** (1996), 1-280
- Gavazzi, G., D. Pierini and A. Boselli: The phenomenology of disk galaxies. *Astron. Astrophys.* **312** (1996), 397-408
- Gavazzi, G., D. Pierini, A. Boselli and R.J. Tuffs: 1.65 mic (H-band) surface photometry of 158 galaxies. *Astron. Astrophys.* **120** (1996), 489-520
- Gromov, A. S. Ballenweg, W. Krätschmer and S. Lebedkin: Production and thermal decomposition of C1200. In: Kuzmany, H., Fink, J., Mehring, M., Roth, S. (eds.): *Fullerenes and Fullerene Nanostructures. Proc. Int. Winterschool on Electronic Properties of Novel Materials. World Scientific, Singapore 1996*, 460-463
- Grün, E. and J. Svestka: Physics of interplanetary and interstellar dust. *Space Sci. Rev.* **78** (1996), 347-360
- Grün, E. and P. Staubach: Dynamic populations of dust in interplanetary Space. In: Gustafson, Bo A.S., Hanner, M.S. (eds.): *Physics, Chemistry, and Dynamics of Interplanetary Dust. Proc. 150th Colloquium of the IAU. Gainesville, Florida, 14-18 August 1995. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **104** (1996), 3-14
- Grün, E., D.P. Hamilton, R. Riemann, S. Dermott, H. Fechtig, B.A. Gustafson, M.S. Hanner, A. Heck, M. Horanyi, J. Kissel, H. Krüger, B.A. Lindblad, D. Linkert, G. Linkert, I. Mann, J.A.M. McDonnell, G.E. Morfill, C. Polanskey, G. Schwehm, R. Srama and H.A. Zook: Dust measurements during Galileo's approach to Jupiter and Io encounter. *Science* **274** (1996), 399-401

- Grün, E., M. Baguhl, D.P. Hamilton, R. Riemann, H.A. Zook, S. Dermott, H. Fechtig, B.A. Gustafson, M.S. Hanner, M. Horanyi, K.K. Khurana, J. Kissel, M. Kivelson, B.A. Lindblad, D. Linkert, G. Linkert, I. Mann, J.A.M. McDonnell, G.E. Morfill, C. Polansky, G. Schwehm and R. Srama: Constraints from Galileo observations on the origin of Jovian dust streams. *Nature* **381** (1996), 395-398
- Grün, E: Physics of interplanetary dust. *Purple Mountain Obs. Acad. Sinica* **15** (1996), 3, 180-199
- Gürtler, J., Th. Henning, C. Kömpe, W. Krätschmer and D. Lemke: Detection of an Absorption Feature at the Position of the 4.27-nm band of solid CO₂. *Astron. Astrophys.* **315** (1996), L189-L192
- Gürtler, J., Th. Henning, C. Kömpe, W. Pfau, W. Krätschmer and D. Lemke: Detection of and absorption feature at the position of the 4.27-nm band of solid CO₂. *Astron. Astrophys.* **315** (1996), L189-L192
- Hamilton, D.P., E. Grün and M. Baguhl: Electromagnetic escape of dust from the solar system. In: Gustafson, Bo A.S., Hanner, M.S. (eds.): *Physics, Chemistry, and Dynamics of Interplanetary Dust. Proc. 150th Colloquium of the IAU. Gainesville, Florida, 14-18 August 1995. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **104** (1996), 31-34
- Hampel, W., G. Heusser, J. Kiko, T. Kirsten, M. Laubenstein, E. Pernicka, W. Rau, U. Rönn, C. Schlosser, M. Wójcik, Y. Zakharov; R. v. Ammon, K.H. Ebert, T. Fritsch, D. Heidt, E. Henrich, L. Stieglitz, F. Weirich; M. Balata, M. Sann, F.X. Hartmann; E. Bellotti, C. Cattadori, O. Cremonesi, N. Ferrari, E. Fiorini, L. Zanotti; M. Altmann, F. v. Feilitzsch, R. Mößbauer; G. Berthomieu, E. Schatzman; I. Carmi, I. Dostrovsky; C. Bacci, P. Belli, R. Bernabei, S. d'Angelo, L. Paoluzzi; A. Bevilacqua, M. Cribier, L. Gosset, J. Rich, M. Spiro, C. Tao, D. Vignaud; J. Boger, R.L. Hahn, J.K. Rowley, R.W. Stoerner and J. Weneser: GALLEX solar neutrino observations: Results for GALLEX III. *Phys. Lett. B* **388** (1996), 384-396
- Hampel, W.: Solar neutrino experiments. In: Locher, M.P. (ed.): *Summer School on Physics with Neutrinos. PSI-Proc. 96-03; Zuoz 1996, Paul Scherrer Institut, Villigen 1996*, 25-39
- Heusser, G., Z. Ouyang, J. Oehm and W. Yi: Aluminum-26, sodium-22 and cobalt-60 in two drill cores and some other samples of the Jilin chondrite. *Jilin Consortium Study II. Meteoritics Planet. Sci.* **31** (1996), 657-665
- Hippelein, H., D. Lemke, M. Haas, C.M. Telesco, R.J. Tuffs, H.J. Völk, C. Xu, U. Klaas and U. Kinkel: Analysis of the ISOPHOT FIR maps of M 51 and M101. *Astron. Astrophys.* **315** (1996), L82-L84
- Hippelein, H., D. Lemke, R.J. Tuffs, M. Haas, H.J. Völk, U. Klaas, U. Kinkel, C.M. Telesco and C. Xu: Far infrared mapping of the galaxies M51 and M101 with ISOPHOT. *Astron. Astrophys.* **315** (1996), L79-L81
- Hirsch, M., H.V. Klapdor-Kleingrothaus and O. Panella: Double beta decay in left-right symmetric models. *Phys. Lett. B* **374** (1996), 7-12
- Hirsch, M., H.V. Klapdor-Kleingrothaus and S.G. Kovalenko: New leptoquark mechanism of neutrinoless double beta decay. *Phys. Rev. D* **54** (1996), R4207-R4210
- Hirsch, M., H.V. Klapdor-Kleingrothaus and S.G. Kovalenko: New low-energy leptoquark interactions. *Phys. Lett. B* **378** (1996), 17-22
- Hirsch, M., H.V. Klapdor-Kleingrothaus and S.G. Kovalenko: On the SUSY accompanied neutrino exchange mechanism of neutrinoless double beta decay. *Phys. Lett. B* **372** (1996), 181-186
- Hirsch, M., H.V. Klapdor-Kleingrothaus and S.G. Kovalenko: Supersymmetry and double beta decay. *Phys. Rev. D* **53** (1996), 1329-1348
- Hirsch, M., H.V. Klapdor-Kleingrothaus, S.G. Kovalenko and H. Paes: On the observability of Majoron emitting double beta decays. *Phys. Lett. B* **372** (1996), 8-14

- Kiko, J., for the GALLEX collaboration: The GALLEX solar neutrino experiment at the Gran Sasso underground laboratory. *Astrophys. Space Sci.* **228** (1995), 107-112
- Kirk, J.G., A. Mastichiadis and W. Bednarek: Rectilinear electron acceleration and the TeV emission from blazars. In: Kirk, J.G. et al. (eds.): *Gamma-Ray Emitting AGN. Proceedings of the Heidelberg Workshop 1996*, 143-146
- Kirk, J.G., P. Duffy and R.O. Dendy: The transport of relativistic electrons in the coma cluster. In: Ekers, R., Fanti, C., Padrelli, L. (eds.): *Proceedings IAU Symposium 175* (1996), 339-340
- Kirk, J.G., P. Duffy and Y.A. Gallant: Stochastic particle acceleration at shocks in the presence of braided magnetic fields. *Astron. Astrophys.* **314** (1996), 1010-1016
- Kissel, J., F.R. Krueger and K. Roessler: Organic chemistry in comets from remote and in situ observations. In: Thomas, P.J., Chyba, C.F., McKay, C.P. (eds.): *Comets and the Origin and Evolution of Life*. Springer Verlag, New York 1996, 69-109
- Klapdor-Kleingrothaus, H.V. and S. Stoica (eds.): *Double Beta and Related Topics*. World Scientific Publishing, Singapore, 1996
- Köhler, C., G. Hermann, W. Hofmann, A. Konopelko and A. Plyasheshnikov: Trigger conditions and effective areas of imaging air Cherenkov Telescopes. *Astropart. Phys.* **6** (1996), 77-85
- Kohnle, A., F. Aharonian, A. Akherperjanian, S. Bradbury, A. Daum, T. Deckers, J. Fernandez, V. Fonseca, M. Hemberger, G. Hermann, M. Heß, A. Heusler, W. Hofmann, R. Kankanian, C. Köhler, A. Konopelko, E. Lorenz, R. Mirzoyan, N. Mueller, M. Panter, D. Petry, A. Plyasheshnikov, G. Rauterberg, M. Samorski, W. Stamm, M. Ulrich, H.J. Völk, C.A. Wiedner and H. Wirth: Stereoscopic imaging of air showers with the first two HEGRA Cherenkov telescopes. *Astropart. Phys.* **5** (1996), 119-131
- Konopelko, A., F.A. Aharonian, A. Akherperjanian, F. Arqueros, G. Aslanian, A. Beglarian, S. Bradbury, J. Cortina, A. Daum, T. Deckers, J. Fernandez, V. Fonseca, B. Funk, J.C. Gonzalez, W. Greve, G. Heinzlmann, M. Hemberger, G. Hermann, M. Heß, A. Heusler, I. Holl, W. Hofmann, R. Kankanian, A. Karle, O. Kirstein, C. Köhler, A. Kohnle, H. Krawczynski, F. Krennrich, A. Lindner, E. Lorenz, N. Magnussen, S. Martinez, M. Merck, H. Meyer, R. Mirzoyan, H. Möller, A. Moralejo, N. Müller, L. Padilla, M. Panter, D. Petry, R. Plaga, A. Plyasheshnikov, J. Pohl, C. Prosch, G. Rauterberg, W. Rhode, D. Renker, V. Sahakian, M. Samorski, J.A. Sanchez, K. Sauerland, D. Schmele, E. Smarsch, R.N. Soth, W. Stamm, M. Ulrich, H.J. Völk, S. Westerhoff, B. Wiebel-Sooth, C.A. Wiedner, M. Willmer and H. Wirth: Detection of gamma-rays above 1 TeV from the crab nebula by the second HEGRA imaging atmospheric Cherenkov Telescope at La Palma. *Astropart. Phys.* **4** (1996), 199-215
- Krätschmer, W: Carbon clusters, fullerene cages, and interstellar matter. In: Andreoni, W. (ed.): *The Chemical Physics of Fullerenes 10 (and 5) Years Later*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 1996, 27-35
- Laureijs, R.J, J. Acosta-Pulio, P. Abraham, U. Kinkel, U. Klaas, H.O. Castaneda, L. Cornwall, C. Gabriel, I. Heinrichsen, D. Lemke, G. Pelz, B. Schulz and H.J. Walker: Very small grain emission in NGC 7023. *Astron. Astrophys.* **315** (1996), L313
- Lebedkin, S., G. Monninger and W. Krätschmer: Small and large carbon clusters. *Mol. Mat.* **7** (1996), 49-52
- Leese, M.R., J.A.M. McDonnell, S.F. Green, E. Busoletti, B.C. Clark, L. Colangeli, J.F. Crifo, P. Eberhardt, F. Giovane, E. Grün, B. Gustafson, D.W. Hughes, D. Jackson, P. Lamy, Y. Langevin, I. Mann, S. McKenna-Lawlor, W.G. Tanner, P.R. Weissman and J.C. Zarnecki: Dust flux analyser experiment for the Rosetta Mission. *Adv. Space Res.* **17** (1996), (12)137-(12)140

- Lemke, D., U. Klaas, J. Abolins, P. Abraham, J. Acoasta-Pulido, S. Bogun, H. Castaneda, L. Cornwall, L. Drury, C. Gabriel, F. Garzon, H.P. Gemuend, U. Groezinger, E. Grün, M. Haas, C. Hajduk, G. Hall, I. Heinrichsen, U. Herbstmeier, G. Hirth, R. Joseph, U. Kinkel, S. Kirches, C. Koempe, W. Krätschmer, E. Kreysa, H. Krüger, M. Kunkel, R. Laureijs, P. Lützwow-Wentzky, K. Mattila, T. Müller, T. Pacher, G. Pelz, E. Popow, I. Rasmussen, J. Espinosa Rodriguez, P. Richards, S. Russell, H. Schnopper, J. Schubert, B. Schulz, C. Telesco, C. Tilgner, R. Tuffs, H.J. Völk, H. Walker, M. Wells and J. Wolf: ISOPHOT – capabilities and performance. *Astron. Astrophys.* **315** (1996), L64
- Lisenfeld, U., H.J. Völk and C. Xu: A quantitative model of the FIR/Radio correlation for normal late-type galaxies. *Astron. Astrophys.* **306** (1996), 677-690
- Lisenfeld, U., H.J. Völk and C. Xu: The FIR/Radio correlation in starburst galaxies. *Astron. Astrophys.* **314** (1996), 745-753
- Lu, N.Y., G. Helou, R.J. Tuffs, C. Xu, S. Malhotra, M.W. Werner and H. Thronson: An ISOPHOT study of the disk of NGC 6946. *Astron. Astrophys.* **315** (1996), L153
- Malkov, M.A. and H.J. Völk: Renormalized two-fluid hydrodynamics of cosmic-ray modified shocks. *Astrophys. J.* **473** (1996)
- Malkov, M.A.: Spatial chaos in weakly dispersive and viscous media: A nonperturbative theory of the driven KdV-Burgers equation. *Physica D* **95** (1996), 62-80
- Mann, I., M. Wilck and E. Grün: Analysis of Ulysses dust measurements within the asteroid belt. In: Gustafson, Bo A.S., Hanner, M.S. (eds.): *Physics, Chemistry, and Dynamics of Interplanetary Dust. Proc. 150th Colloquium of the IAU. Gainesville, Florida, 14-18 August 1995.* *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **104** (1996), 19-22
- Mann I., E. Grün and M. Wilck: The contribution of asteroid dust to the interplanetary dust cloud: The impact of ULYSSES results on the understanding of dust production in the asteroid belt and of the formation of the IRAS dust bands. *Icarus* **120** (1996), 399-407
- Mastichiadis, A. and J.G. Kirk: Variability in the synchro-compton model of Mkn 421. In: Kirk, J.G. et al. (eds.): *Gamma-Ray Emitting AGN. Proceedings of the Heidelberg Workshop 1996*, 51-56
- Mastichiadis, A. and O.C. de Jager: TeV emission from SN 1006. *Astron. Astrophys.* **311** (1996), L5-8,
- Mastichiadis, A.: On the high energy non-thermal emission from shell-type supernova remnants. *Astron. Astrophys.* **305** (1996), L53-56
- Mastichiadis, A.: The hadronic model of active galactic nuclei. *Space Sci. Rev.* **75** (1996), 317-329
- McClements, K.G., R.O. Dendy, L.O'C Drury and P. Duffy: Excitation of ion cyclotron harmonic waves in cosmic ray shock precursors. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **280** (1996), 219
- Niklas S., R. Wielebinski, U. Klein and J. Braine: Results of a radio continuum survey of spiral galaxies at 10.55 GHz. In: *New Light on Galaxy Evolution. Proceedings IAU Symposium* **171** (1996), 424-425
- Petry, D., S.M. Bradbury, A. Konopelko, J. Fernandez, F. Aharonian, A.G. Akherperjanian, A.S. Belgarian, J.J.G. Beteta, J.L. Contreras, J. Cortina, A. Daum, T. Deckers, E. Feigl, V. Fonseca, B. Funk, J.C. Gonzalez, V. Hausteim, G. Heinzelmann, G. Hermann, M. Hess, A. Heusler, W. Hofmann, R. Kankanian, O. Kirstein, C. Köhler, H. Krawczynski, H. Kormmayer, A. Lindner, E. Lorenz, N. Magnussen, H. Meyer, R. Mirzoyan, H. Möller, A. Moralejo, N. Müller, L. Padilla, M. Panter, R. Plaga, J. Pohl, C. Prosch, G. Rauterberg, W. Rhode, V. Sahakian, M. Samorski, J.A. Sanchez, D. Schmele, W. Stamm, M. Ulrich, H.J. Völk, S. Westerhoff, B. Wiebel-Sooth, C.A. Wiedner, M. Willmer and H. Wirth: Detection of VHE gamma-rays from Mkn 421 with the HEGRA Cherenkov Telescopes. *Astron. Astrophys.* **311** (1996), L13-L16

- Ratcliff, P.R., F. Gogu, E. Grün and R. Srama: Plasma production by secondary impacts: Implications for velocity measurements by in-situ dust detectors. *Adv. Space Res.* **17** (1996), (12)111-(12)115
- Schirmeyer, S., A. Bischoff, T. Stephan and E.K. Jessberger: Lithium-bearing phases in Ca-, Al-rich inclusions from CM-chondrites: Indication of nebular alteration processes. *Lunar Planet. Sci. XXVII*, Lunar Planet. Institute, Houston (1996), 1141-1142
- Schirmeyer, S., A. Bischoff, T. Stephan and E.K. Jessberger: Occurrence of Li in CM-chondrites: Indication of nebular alteration of Ca-, Al-rich inclusions. 1996 V.M. Goldschmidt Conf., *J. Conf. Abs.* **1** (1996), 541
- Schirmeyer, S., A. Bischoff, T. Stephan and E.K. Jessberger: Lithium distribution within the carbonaceous chondrites Lancé (CO3) and Allende (CV3): Preliminary Results. *Meteoritics Planet. Sci.* **31** (1996), A123-A124
- Schwelm, G., E. Igenbergs, S. Sasaki, G. Färber, F. Fisher, R. Münzenmayer, A. Fujiwara, H. Iglseider, A. Glasmachers, E. Grün, T. Mukai, K.I. Nogami, H. Ohashi, H. Svedhem and K. Yamakoshi: Mars dust counter on board ISAS PLANET-B. In: Gustafson, Bo A.S., Hanner, M.S. (eds.): *Physics, Chemistry, and Dynamics of Interplanetary Dust*. Proc. 150th Colloquium of the IAU. Gainesville, Florida, 14-18 August 1995. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **104** (1996), 233-236
- Srama, R., E. Grün and The Cassini-Dust-Science Team: The cosmic dust analyzer for the Cassini Mission to saturn. In: Gustafson, Bo A.S., Hanner, M.S. (eds.): *Physics, Chemistry, and Dynamics of Interplanetary Dust*. Proc. 150th Colloquium of the IAU. Gainesville, Florida, 14-18 August 1995. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **104** (1996), 227-231
- Tilgner, C.N. and I. Heinrichsen: A program to search for Dyson spheres with the infrared space observatory. *Acta Astronautica*, SETI-5 special issue (1996)
- Tuffs, R.J., D. Lemke, C. Xu, C. Gabriel, I. Heinrichsen, G. Helou, H. Hippelein, N-Y. Lu and D. Skaley: ISOPHOT maps of NGC 6946 in the wavelength range 160 - 200 micron. *Astron. Astrophys.* **315** (1996), L149
- Völk, H.J. and F.A. Aharonian (eds.): *TeV gamma-ray astrophysics*. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht/Boston/London, ISBN 07923-3854-5 (1996), 450 Seiten
- Völk, H.J., F.A. Aharonian and D. Breitschwerdt: The nonthermal energy content and gamma-ray emission of starburst galaxies and clusters of galaxies. *Space Sci. Rev.* **75** (1996), 279-297
- Walker, H.J., I. Heinrichsen, P.J. Richards, U. Klaas and I.L. Rasmussen: ISOPHOT observations of R CrB : A Star caught smoking. *Astron. Astrophys.* **315** (1996), L249
- Xu, C. and G. Helou: High resolution IRAS maps and IR emission of M31. I. Morphology and compact sources. *Astrophys. J.* **456** (1996), 152-162
- Xu, C. and G. Helou: High resolution IRAS maps and IR emission of M31. II. Diffuse component and interstellar dust. *Astrophys. J.* **456** (1996), 163-173
- Xu, C. and V. Buat: Extinction and dust column density in spiral disks from FIR v.s. UV-Optical Comparison. In: Block, D. (ed.): *New Extragalactic Perspective in the New South Africa*. Proc. Conference Johannesburg/SOUTH AFRICA, (22.-26.1.1996), 105-108
- Zirakashvili, V.N., D. Breitschwerdt, V.S. Ptuskin, and H.J. Völk: Magnetohydrodynamic wind driven by cosmic rays in a rotating galaxy. *Astron. Astrophys.* **311** (1996), 113-126
- Zook, H.A., E.Grün, M. Baguhl, D.P. Hamilton, G.Linkert, J.-C. Liou, R. Forsyth and J.L. Phillips: Solar wind magnetic field bending of jovian dust trajectories. *Science* **274** (1996), 1501-1503

Zook, H.A., E. Grün, M. Baguhl, D. Hamilton, G. Linkert, J.-C. Liou, R. Forsyth and J.L. Phillips: Jovian Dust Bursts. In: Gustafson, Bo A.S., Hanner, M.S. (eds.): Physics, Chemistry, and Dynamics of Interplanetary Dust. Proc. 150th Colloquium of the IAU. Gainesville, Florida, 14-18 August 1995. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **104** (1996), 23-25

5.2 Konferenzbeiträge

BAD HONNEF, WE-Heraeus-Seminar "The Physics of Galactic Halos" (11.-14.2.96)

Niklas S.: The Radio-Far Infrared Correlation of Spiral Galaxies.

Völk H.J.: Secular Angular Momentum Loss of Galaxies.

BAKSAN, Russland, Particles and Cosmology (20.4-26.4.1995)

Hellmig, J., G. Heusser, M. Hirsch, C. Hoffmann, H.V. Klapdor-Kleingrothaus, B. Maier, H. Paes, F. Petry, H. Strecker, M. Voellinger; A. Balysh, S.T. Belyaev, A. Demehin, A. Gurov, I. Kondratenko, D. Kotelnikov, V.I. Lebedev and A. Mueller: Sub-eV Limit for the Neutrino Mass from ⁷⁶Ge Double Beta Decay by the Heidelberg-Moscow Experiment.

BERLIN, International Moon Workshop (31.1.-2.2.1996)

Jessberger, E.K.: Absolute Dating of Lunar Events.

BERLIN, 59th Annual Meeting of the Meteoritical Society (22.7.-26.7.1996)

Arndt, P., M. Maetz, D. Reimold, A. Wallianos and E. Jessberger: Mass and Multi-element Analyses of Interplanetary Dust Particles with PIXE and STIM at the Heidelberg Proton Microprobe.

Arndt, P., E.K. Jessberger, J. Warren, and M. Zolensky: Bromine Contamination of ID-Ps during Collection.

Bukovanská, M., T.R. Ireland and J. Janicke: Ion Probe Dating of Some Baddeleyites in Antarctic Basaltic Achondrites.

Oberst, J. C. Gritzner, M. Schindler, S. Molau, G. Neukum, D. Heinlein, J. Rendtel, P. Spurný, Z. Ceplecha and H. Fechtig: The "European Fireball-Network": Current Status.

Rost, D., T. Stephan and E.K. Jessberger: Surface Analysis of Stratospheric Dust Particles with TOF-SIMS: New Results.

Schirmeyer, S., A. Bischoff, T. Stephan and E.K. Jessberger: Lithium Distribution within the Carbonaceous Chondrites Lancé (CO3) and Allende (CV3): Preliminary Results.

Stephan, T., E.K. Jessberger, L.P. Keller, G.J. Flynn, S. Bajt and H.N. Chapman: Fullerenes in Interplanetary Dust?

BIRMINGHAM, U.K., 31st COSPAR Scientific Assembly, Committee on Space Research COSPAR '96 (14.- 21.7.1996)

Baguhl, M., E. Grün, P. Staubach, S. Dermott, H. Fechtig, B.A. Gustafson, D. Hamilton, M.S. Hanner, M. Horany, J. Kissel, B.A. Lindblad, D. Linkert, G. Linkert, I. Mann, J.A.M. McDonnell, G.E. Morfill, C. Polanskey, G. Schwehm and H.A. Zook: South-North and Radial Traverses Through the Zodiacal Cloud.

Grün, E.: Modeling the Dust Coma of Comet P/Wirtanen.

Grün, E., M. Baguhl, R. Riemann, H.A. Zook, S. Dermott, H. Fechtig, B.A. Gustafson, D. Hamilton, M.S. Hanner, M. Horanyi, K. Khurana, J. Kissel, M. Kivelson, B.A. Lindblad, D. Linkert, G. Linkert, I. Mann, J.A.M. McDonnell, G.E. Morfill, C. Polanskey, G. Schwehm and R. Srama: Dust Storms from Jupiter.

Kirk, J.G., P. Duffy, and Y.A. Gallant: Particle Acceleration at Shocks in the Presence of a braided Magnetic Field.

Malkov, M.A., A.A. Galeev, and H.J. Völk: Electrostatic Shocks Driven by Accelerated Electrons.

Malkov, M.A. and H.J. Völk: Particle Dynamics in Nonlinear Waves at a Shock Front.

Malkov, M.A. and H.J. Völk: Diffusive Ion Acceleration of Ions at Shocks: The Problem of Injection.

Peschke, S. and E. Grün: Comet Observations with ISOPHOT.

Srama, R., E. Grün, D. Linkert, M. Reber: The Dust Detector for CASSINI.

- Svestka, J., S. Auer, E. Grün and M. Baguhl: Measurements of Dust Electric Charges by the GALILEO Dust Detector and Charges on Non-Spherical Dust Particles.
- Titarchuk, L., A. Mastichiadis, and N. Kylafis: Spherical Accretion onto Neutron Stars and Black Holes.
- Tuffs, R.J., L.O'C. Drury, I. Rasmussen, S. Russell, H. Schnopper, and H.J. Völk: Spectrophotometric Mapping of Gas and Dust in Cassiopeia A.
- BLOIS, France, VIIIth Rencontres de Blois on Neutrinos, Dark Matter and the Universe (7.6.-12.6.1996)
Hampel, W.: Solar Neutrinos: Review of Experimental Results.
- BONN, Sixth UN/ESA Workshop on Basic Space Science: Ground-Based and Space-Borne Astronomy (9.9.- 13.9.1996)
Hampel, W.: Detection of Solar Neutrinos.
- CHARLOTTESVILLE, USA, ADASS VI, Conference on Astronomical Data Analysis Software and Systems (22.-25.9.1996)
Gabriel, C., J. Acosta-Pulio, I. Heinrichsen, H. Morris, D. Skaley and W.-M. Tai: The ISOPHOT Interactive Analysis PIA, a calibration and scientific Analysis tool.
Gabriel, C., I. Heinrichsen, D. Skaley and W.-M. Tai: Mapping Using the ISOPHOT Interactive Analysis (PIA).
- DRESDEN, TU, Tag der Fullerene (31.5.1996)
Krätschmer, W.: Neues über C60-Oxide.
Krätschmer, W.: Kleine und große Kohlenstoff-Cluster.
- ERICE, Italy, 5th International Workshop on "Data Analysis in Astronomy", CCSEm-Center (27.10.-3.11.1996)
Gabriel, C., J. Acosta-Pulio, I. Heinrichsen, H. Morris, D. Skaley, and W.-M. Tai: Development and Capabilities of the ISOPHOT Interactive Analysis (PIA), a package for calibration and Astronomical Analysis.
- THE HAGUE, Netherlands, European Geophysical Society (EGS) XXI General Assembly (6.5.-10.5.1996)
Grün, E.: Radial and Latitudinal Distribution of Interplanetary Dust: Comparison of the Galileo and Ulysses Results.
Bernlöhr, K.: Untersuchung der Zusammensetzung der ultrahochenergetischen kosmischen Strahlung.
Hess, M.: Die erste hochauflösende Kamera fuer ein System von 5 Cherenkovteleskopen zum Nachweis von Luftschauern
Hölscher, A., F. Eisele, U. Straumann, K.H. Maier, W. Hofmann and K.T. Knöpfle: VLSI Design an Universität/MPI-K Heidelberg.
Ulrich, M.: Ein neues Bildanalyseverfahren zur Rekonstruktion von Luftschauern mit einem System von abbildenden Cherenkov-Teleskopen
- HEIDELBERG, Gamma-Ray Emitting AGN (16.-18.10.1996)
Kirk, J.G., A. Mastichiadis, and W. Bednarek: Rectilinear Electron Acceleration and the TeV Emission from Blazars.
Mastichiadis, A. and J.G. Kirk: Variability in the Synchro-Compton Model of Mkn 421.
- HEIDELBERG, Sixth V.M. Goldschmidt Conference (31.3.-4.4.1996)
Arndt, P., M. Maetz, A. Wallianos, E.K. Jessberger and K. Traxel: Mass and Multi-element Analyses of Interplanetary Dust Particles Using PIXE and STIM with the Heidelberg Proton Microprobe.
Grün, E.: Dust in the Solar System.
Schirmeyer, St., A. Bischoff, Th. Stephan and E. Jessberger: Occurrence of Li in CM-chondrites: Indication of Nebular Alteration of Ca-, Al-Rich Inclusions.

- HOUSTON, TEXAS, USA, 27th Lunar and Planetary Science Conference (18.3.-22.3.1996)
Schirmeyer, St., A. Bischoff, Th. Stephan and E. Jessberger: Lithium-Bearing Phases in Ca-, Al-Rich Inclusions from CM-Chondrites: Indication of Nebular Alteration Processes.
Stephan, Th. and E.K. Jessberger: TOF-SIMS Analysis of Interstellar SiC Grains.
- JERUSALEM, Symposium on Fullerene Chemistry (5.-10.5.1996)
Krätschmer, W.: Small and Large Carbon Clusters
- KARLSRUHE, CORSIKA Workshop (24.8. 1996)
Bernlöhr, K.: Angular distributions of muons in extended air showers.
- KARLSRUHE, IXth International International Symposium on Very High Energy Cosmic Ray Interactions (19.- 23.8.1996)
Konopelko, A.K. and A.V. Plyashnikov: Semianalytical Monte Carlo Method and Simulations of Extremely High Energy Electromagnetic Air Showers.
- L'AQUILA, Italy, 4th International Topical Workshop on New Trends in Solar Neutrino Physics (2.5.-4.5.1996)
Kirsten, T.: The Solar Neutrino Observational Data.
- NEUCHÂTEL/DIJON, Frankreich, Bronze '96, Colloque International Neuchâtel et Dijon (4.-9.3.1996)
- NOORDWIJK, Netherlands, First ISO Science Workshop (29.-31.5.1996)
Heinrichsen, I., R.J. Tuffs, D. Levine: ISOPHOT Observations of the young SNR MSH 11-54.
Lu, N.Y., G. Helou, R.J. Tuffs, C. Xu, S. Malhotra, M.W. Werner, and H. Thronson: An ISOPHOT Study of the Disk of NGC 6946.
Mezger, P.G., H.-P. Gemuend, E. Kreysa, S. Philipp, J. Straml, R.J. Tuffs, and R. Zylka: Observations of the Galactic Centre with ISO.
Tuffs, R.J., L.O'C. Drury, I. Rasmussen, S. Russell, H. Schnopper, and H.J. Völk: Spectrophometric Mapping of Gas and Dust in Cassiopeia A.
Tuffs, R.J., D. Lemke, C. Xu, C. Gabriel, I. Heinrichsen, G. Helou, H. Hippelein, N.-Y. Lu, and D. Skaley: ISOPHOT Maps of NGC 6946 in the Wavelength Range 60 - 200 Micron.
- OSAKA, Japan, The International Symposium on Weak and Electromagnetic Interactions in Nuclei (12.6.- 16.6.1995)
Hirsch, M., H.V. Klapdor-Kleingrothaus and S.G. Kovalenko: Supersymmetry and Neutrinoless Double Beta Decay.
Klapdor-Kleingrothaus, H.V.: Double Beta Decay and Dark Matter Search with Enriched Ge Detectors.
- PERPIGNAN, Frankreich, XVth European Cosmic Ray Symposium (26. - 30. August 1996)
Aharonian, F.A. et al.: Search for TeV Gamma-Ray Emission from the Galactic Superluminal Source GRS 1915+105.
Aharonian, F.A., H.J. Völk and A.K. Konopelko: On Detectability of p0-Decay Gamma-Rays from Shell Type SNRs.
Hermann, G.: The System of five Imaging Atmospheric Cherenkov Telescopes of the HEGRA collaboration.
Ulrich, M.: A New Technique of Image Analysis for Atmospheric Cherenkov Telescopes
- PUEBLA, Mexiko, Starburst Activity in Galaxies (29.4.-31.5.96)
Lisenfeld, U., H.J. Völk and C. Xu: The Far-Infrared/Radio Correlation of Starburst Galaxies: Constraints on the magnetic field.
- SAN DIEGO, USA, 1996 Meeting of the AAS High Energy Astrophysics Division (29.4.-4.5.1996)
Aharonian, F.A.: Astrophysical Significance of Recent Ground-Based Gamma-Ray Observations.
Aharonian, F.A. and A.M. Atoyan: High Energy Gamma-Rays from Giant Molecular

- Clouds Located in Proximity of Cosmic Ray Accelerators.
 Mastichiadis, A., W. Bednarek, and J.G. Kirk: On the Production of Very High Energy Beamed Gamma-Rays in Blazars.
 Mastichiadis, A. and O.C. de Jager: TeV Emission from SN 1006.
- SAN FRANCISCO, USA, American Geophysical Union (AGU), Fall Meeting (15.-19.12.-1996)
 Grün, E. and the Galileo and Ulysses Dust Science Team: Dust Measurements in the Jovian Magnetosphere.
- SCHLOSS RINGBERG, Aktuelle Fragen der Meteoritenforschung (2.-6.6.1996),
 Arndt, P.: Spurenelementanalysen an Interplanetaren Staubteilchen (IDPs)
- SEVILLA, Spain, 10th General Conference of the European Physical Society (9.9.-13.9.-1996)
 Kirsten, T.: Solar Neutrino Physics.
- TOLEDO, Spanien, The Fourth International Workshop on Theoretical and Phenomenological Aspects of Underground Physics (17.9.-21.9.1995)
 Klapdor-Kleingrothaus, H.V.: Double Beta Decay - Physics at Beyond Accelerator Energies.
 Hellmig, J., H.V. Klapdor-Kleingrothaus and F. Petry: Background Identification by digital pulse shape analysis.
- TRENTO, Italien, International Workshop on Double Beta Decay and Related Topics (24.4.-5.5.1995)
 Klapdor-Kleingrothaus, H.V.: Double Beta Decay - Physics at Beyond Accelerator Energies.
 Hirsch, M., H.V. Klapdor-Kleingrothaus and S.G. Kovalenko: The R-Parity violating supersymmetric mechanism of neutrinoless double beta decay.
 Hellmig, J., M. Hirsch, H.V. Klapdor-Kleingrothaus, B. Maier and H. Paes: On the Observability of Majoron Emitting Double Beta Decays.
 Hirsch, M. and H.V. Klapdor-Kleingrothaus: Constraints on left-right symmetric models from neutrinoless double beta decay.
 Bednyakov, V.A., H.V. Klapdor-Kleingrothaus and S.G. Kovalenko: Expectations for Supersymmetric Dark Matter Searches Underground.
 Guenther, M., J. Hellmig, G. Heusser, M. Hirsch, C. Hoffmann, H.V. Klapdor-Kleingrothaus, B. Maier, H. Paes, F. Petry, Y. Ramachers, H. Strecker, M. Voellinger; A. Balys, S.T. Belyaev, A. Demehin, A. Gurov, I. Kondratenko, D. Kotelnikov, V.I. Lebedev and A.Mueller: The Heidelberg-Moscow $\beta\beta$ Experiment with ^{76}Ge : Final Setup.
- TUCSON, AZ, USA, 28th Annual Meeting of the Division for Planetary Sciences (DPS) (23.-26. 10.1996)
 Grün, E., H.K. Krüger, D.P. Hamilton and the Galileo and Ulysses Dust Teams: Dust Measurements near Ganymede.
- TÜBINGEN, Herbsttagung Astronomische Gesellschaft (16.-21.9.1996):
 Gieseler, U.D.J. and J.G. Kirk: Angular Distribution of Comptonized Radiation in a Plasma Disk.
 Mastichiadis, A. and O.C. de Jager: TeV Emission from SN 1006
 Mastichiadis, A. and J.G. Kirk: Variability in the Synchrotron Self-Compton Model of Blazar Emission.
 Tuffs, R.J., L.O'C. Drury, I. Rasmussen, S. Russell, H. Schnopper, and H.J. Völk: Spectrophotometric Mapping of Gas and Dust in Cassiopeia A.
- VERSAILLES, Frankreich, Asteroids Comets Meteors ACM, COSPAR Colloquium 10 (8.-12.7.1996)
 Baguhl, B., E. Grün, A. Heck, M. Landgraf and B.A.S. Gustafson: Interstellar Dust Results.
 Grün, E. and the Galileo and Ulysses Dust Science Team: South-North and Radial

Traverses Through the Zodiacal Cloud.

Grün, E., R. Riemann, M. Baguhl, G. Linkert, A. Heck, C. Polansky and H. Zook: Jupiter Dust Streams.

Jessberger, E.K.: Composition of meteoroids.

VULCANO, Italien, Frontier Objects in Astrophysics and Particle Physics (27.5.-1.6.1996)

Kirk, J.G. and A. Mastichiadis: Synchro-Compton Emission from MKN 421.

WITWATERSRAND, Südafrika, New Extragalactic Perspective in the New South Africa (22.-26.1.1996)

Xu, C. and V. Buat: Extinction and Dust Column Density in Spiral Disks from FIR v.s. UV-Optical Comparison.

YOKOHAMA, Japan, 12th Yokohama 21st Century Forum on Fullerenes and Laser Processing (28.-30.1. 1996)

Krätschmer, W.: Fullerenes in Interstellar Space?

ZUOZ, Switzerland, Summer School on Physics with Neutrinos (4.8.-10.8.1996)

Hampel, W.: Solar Neutrino Experiments.

5.3 Vorausdrucke

Bernlöhr, K.: Measuring the UHE cosmic-ray composition with tracking detectors in air shower arrays. MPIK-V9-1996.

Köhler, C., G. Hermann, W. Hofmann, A. Konopelko and A. Plyasheshnikov: Trigger Conditions and Effective Areas of Imaging Air Cherenkov Telescopes. MPI H-V17-1996

Lemke, D., U. Klaas, J. Abolins, P. Abraham, J. Acosta-Pulido, S. Bogun, H. Casta(eda, L. Cornwall, L. Drury, C. Gabriel, F. Garzón, H.P. Gemünd, U. Grözinger, E. Grün, M. Haas, C. Hajduk, G. Hall, I. Heinrichsen, U. Herbstmeier, G. Hirth, R. Joseph, U. Kinkel, S. Kirches, C. Kömpe, W. Krätschmer, E. Kreysa, H. Krüger, M. Kunkel, R. Laureijs, P. Lützwow-Wentzky, K. Matilla, T. Müller, T. Pacher, G. Pelz, E. Popow, I. Rasmussen, J. Rodríguez Espinosa, P. Richards, S. Russell, H. Schnopper, J. Schubert, B. Schulz, C. Telesco, C. Tilgner, R. Tufts, H. Völk, H. Walker, M. Wells and J. Wolf: ISOPHOT – Capabilities and Performance. MPI f. Astronomie, Vorausdruck No. 1996-15, 1-7 (1996).

Niklas, S. and R. Beck: A new approach to the radio-far infrared correlation for non-calorimeter galaxies. MPI-R-V689-1996.

Niklas, S: A Radio continuum survey of Shapley-Ames galaxies at 2.8 cm. Paper III: The radio – far infrared correlation. MPI R-V686-1996.

Ptuskin, V.S., H.J. Völk, V.N. Zirakashvili and D. Breitschwerdt: Transport of relativistic particles in a galactic wind driven by cosmic rays. MPI H-V40-1996.

H.J. Völk

Innsbruck

Institut für Astronomie der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck

Technikerstraße 25, A-6020 Innsbruck, Tel. (0512) 507-60-31
Telefax (0512) 507-2923, e-Mail (Internet): astro@uibk.ac.at

1 Personal

Prof. J. Pfeiderer (Vorstand, Durchwahl 30), Prof. R. Weinberger (35), Dr. H. Hartl (wiss. Oberrat, 39), Dr. S. Kimeswenger (Ass., 40), Dr. W. Saurer (Ass., 38), Mag. H. Gratl (VA 1/2, 37), Dr. F. Kerber (VA* 2/3 bis 31.8., 54), Mag. C. Kienel (VA* 1/2 bis 31.10.), W. Bengler (Tutor 1/3, 36), M. Gajdosik (Tutor 1/3, 34), T. Köberl (Tutor 1/3, 42), J. Kirchmair (Fachinspektor, 55), E. Reheis (Sekretariat 1/2, 31). (* = Drittmittel).
Aus Werkverträgen waren zeitweilig beschäftigt: H. Gratl, M. Gajdosik, T. Niedermayer, H. Wildauer.

Gäste und Gastvortragende: Dr. M. Bässgen (Tübingen), Dr. C. Berger (Brenner-Archiv), Prof. R. Buser (Basel), Prof. F. Daxeder (Innsbruck), Prof. H. Eichhorn (Gainesville).

Anlässlich des Todes von Prof. Wilhelm Becker erinnert sich das Institut mit besonderem Dank an die Hilfe, die es in den 60er Jahren durch Prof. Becker und die dreifarbenphotometrische Gruppe in Basel erhalten hat. Dieser Zusammenarbeit entsprangen mehrere Dissertationen.

2 Tagungen, Vorträge (V), Poster (P), Forschungsaufenthalte

Tagungen: 2nd International Workshop on Astronomy and Astrophysics, Laufen 9.-10.3.: Grömer (V), Kerber (V), Köberl (V), Lercher (V). – 3rd DeNIS Euroconference, Teneriffa 23.-26.4.: Kienel, Kimeswenger. – 1. ISO science workshop, ESTEC Noordwijk 29.-31.5.: Kerber (P). – ASA Sommerschule Alpbach 24.7.-2.8.: Armsdorfer, Koller, Schmeja. – IAU Symp. 180 „Planetary Nebulae“, Groningen 26.-30.8.: Gröbner, Kimeswenger (P), Kerber (P), Köberl, Weinberger (P), Zanin. – AG-Tagung Tübingen: Hartl, Pfeiderer.

Vorträge: Weinberger in Innsbruck und Wien.

Öffentliche Vorträge: Weinberger in Bad Schallerbach, Bregenz, Innsbruck, Salzburg, Rum, Weer, Wien. – Sternwarteführungen mit Vorträgen vor Schulklassen: Saurer.

Forschungsaufenthalte: Las Campanas (2.5m, 4.-8.4. Kerber). – Dipartimento di Astronomia Padua (18.-20.4. Saurer). – Observatorium Asiago (17.-22.7. Saurer, 11.-14.9. Weinberger). – Okayama Astrophysical Observatory (1.9m, 10.-15.5. Saurer). – Astronomical Institute Sendai (16.-20.5. Saurer). – SAAO (Kapstadt, Sutherland 5.-28.6. Pfeiderer).

3 Wissenschaftliche Arbeiten

3.1 Planetarische Nebel (FWF-Projekt P10279-AST)

Neue PN: Aus einer Liste von 25 Kandidaten konnten 21 als PN bestätigt werden (Kerber mit A. Manchado/Teneriffa).

Extinktionsdistanzen: Die Existenz des „bulge samples“ konnte mit individuellen Entfernungen überprüft werden. Dabei wurden Distanzen für 75 PN, also etwa einem Viertel der Gesamtpopulation, bestimmt. Weitere 100 individuelle Distanzen (davon 35 genaue) wurden zu PN der galaktischen Scheibe bestimmt, womit die Anzahl der bekannten individuellen Entfernungen etwa verdoppelt wurde (Kerber).

Zentralsterne: Hochaufgelöste (Echelle) Spektren von drei Zentralsternen alter PN, aufgenommen mit dem 3.5 m der ESO, wurden ausgewertet und interpretiert. Bei allen drei Objekten handelt es sich um sehr heiße Zentralsterne mit $T_{eff} \approx 10^5 K$. Für einen dieser Sterne (PN G332.5-16.9) gibt es Hinweise auf eine Überhäufigkeit von Helium und wahrscheinlich auch von Kohlenstoff und Stickstoff (Saurer, Werner/Tübingen, Weinberger).

Morphologie: Näher untersucht wurde eine morphologische Eigenheit, die bei einer Anzahl von PN zu beobachten ist. Elliptische PN (bzw. der elliptische innere Teil von PN) weisen des öfteren einen Neigungswinkel zwischen der geometrischen Hauptachse und der Verbindungslinie der Intensitätsmaxima auf. Durch Modellrechnungen, wobei die PN-Hülle durch zwei Ellipsoide repräsentiert wurde, konnte nachgewiesen werden, daß dieser Effekt durch Projektion erklärbar ist. Folglich können bei der PN-Entstehung Asymmetrien auch innerhalb der äquatorialen Ebene eine wesentliche Rolle spielen (Saurer).

Einzelobjekte: Ein weiterer PN, M1-79, wurde im Detail untersucht. Dafür wurden Direkt-aufnahmen (Johnson-B, Gunn-red, $H\alpha$, [N II], [O III]) und hochaufgelöste Spektren (Coudé, Fabry-Pérot) ausgewertet und interpretiert. Bestimmt wurden die Radial- und Expansionsgeschwindigkeiten in mehreren Linien. Besonders untersucht wurde auch die Morphologie dieses PN. Es zeigte sich aus der Betrachtung von Symmetrieachsen, daß seine Entstehung nicht durch ein einfaches Zwei-Wind-Modell zu erklären ist (Saurer).

Etwa 1° NW des hochangeregten PN NGC4361 existiert ein im Optischen sehr schwaches Filament, das auf IRAS $60\mu m$ und $100\mu m$ sky flux maps ein Gegenstück besitzt. Weiter innen, Richtung PN, scheint eine staubarme Höhlung vorhanden zu sein. Spektroskopische Untersuchungen sollen klären, ob auch das Gas ein ähnliches Verhalten zeigt. Sollte das Filament in Zusammenhang mit NGC4361 stehen, wäre dies eine linear ungewöhnlich weit (ca. 20 pc) reichende Wirkung auf die interstellare Materie (Zanin, Weinberger).

3.2 Galaxien in der 'zone of avoidance' (FWF-Projekt P8325-PHY)

Unser Galaxienkatalog wurde im Bereich $130-180^\circ$, $\pm 5^\circ$ fertiggestellt (1067 Galaxien). Dabei wurde wiederum ein Vergleich der $60\mu m$ und $100\mu m$ IRAS-Flußdichten mit der Galaxienverteilung durchgeführt. Das Ergebnis ist, daß in diesem Gebiet die Verteilungsunterschiede der Galaxien im wesentlichen durch Extinktionseffekte erklärbar sind (z.B. auch galactic warp). Eine deutliche Erhöhung der Galaxiendichte wurde bei $l \approx 160^\circ$ festgestellt (Pisces-Perseus Supercluster). Die weiteren Arbeiten werden sich auf die Fertigstellung der Bereiche $33-80^\circ$, $\pm 5^\circ$ und $110-120^\circ$, $\pm 10^\circ$ konzentrieren (Saurer, Weinberger).

Mittels Durchmesser-Messungen von Zentralregionen stark verfärbter Galaxien auf POSS I konnte ein wohldefinierter Zusammenhang zwischen dem Durchmesser Verhältnis E/O und A_V gefunden werden. Mit dieser Methode wird an vielen Stellen der *z.o.a.* die galaktische Extinktion mit annehmbarer Genauigkeit ($\approx \pm 0.3$ mag) bestimmbar sein. Je nach galaktischem Längenbereich zeigt sich der Zusammenhang zwischen A_V und $60\mu m$ bzw. $100\mu m$ IRAS Flüßen völlig verschieden. Physikalische Begründungen dafür befinden sich in Arbeit (Gajdosik, Weinberger).

3.3 Suche nach aktiven Galaxien:

Die Zusammenarbeit mit P. Rafanelli (Padua) wurde fortgesetzt.

3.4 DeNIS (ESO key project)(FWF-Projekte P8700-PHY, P10036-PHY)

Die Arbeiten des Vorjahres wurden weitergeführt und vervollständig, über den Stand wurde auf Tagungen berichtet (Kimeswenger, Kienel).

Entwicklung und weitere Tests von Verfahren zur Trennung von Verteilungskomponenten (component analysis) (Dissertation Kienel).

Weitere Software-Entwicklung: Umstellung der bestehenden Programme auf ANSI-C. – Entwicklung von Programmen zur automatischen und manuellen Selektion von Objekten aus diversen Katalogen. – Gezieltes Korrigieren dieser Kataloge. – Simulationssoftware zum Testen der NRTU-Software.

3.5 Galactic PNe data base Innsbruck

Erweiterung der WWW Datenbasis der PN Datenbank für galaktische planetarische Nebel. Vor allem die Bilder (Schmalband) und spektroskopische Daten wurden extrem erweitert. Vorstellung auf Tagungen (Kimeswenger).

3.6 ISO

Erfolgreiche Antragstellung eines weiteren ISO proposals (Kerber, Kimeswenger, Weinberger). Finanzierung und Installation einer neuen Workstation für das Projekt.

Optische Spektroskopie der südlichen ISO-PN wurde am 2.5 m des Las Campanas Observatory durchgeführt (Kerber). Die Auswertung der Spektren ist im Gange, erste Ergebnisse sind sehr zufriedenstellend und wurden im Rahmen des 1. ISO science workshop in Noordwijk und auf dem IAU Symposium in Groningen präsentiert. Erste Daten von ISO wurden erhalten, ihre Auswertung hat gerade erst begonnen.

3.7 Entfaltung

VLBI: Die Arbeit an 3C309.1 (VLBI-Messungen von 1986) wurde beendet (Köb, Pfeiderer, mit Kus/Toruń).

Punktquellendetektion (Jubiläumfonds der Österreichischen Nationalbank, Projekt 5043: Gratl). Bei hellen Sternen ist es wesentlich, daß sie im allgemeinen nicht genau auf dem Digitalisierungsnetz liegen. Um Artefakte in der Sternphotometrie und in der Morphologie umgebender ausgedehnter Quellen zu vermeiden, werden Position und Amplitude des Sterns durch einen Fit in der Nähe lokaler Maxima bestimmt, der Hintergrund durch bivariate Approximation. Die besten Resultate erhielten wir durch eine polynomiale Approximation zweiter Ordnung mit einem gedämpften Gauß-Newton Verfahren für die nicht-lineare Optimierung. Die Genauigkeit und Zuverlässigkeit ist gegenüber klassischer, ungetrennter Entfaltung deutlich erhöht.

Bei HST-Aufnahmen mit korrigierter COSTAR/FOC und WFPC II ist die PSF ortsabhängig. Dies wird in unserem Algorithmus dadurch berücksichtigt, daß die Bilder in Bereiche hinreichend geringer Variation der PSF segmentiert und getrennt entfaltet werden.

Um die Verfahren auch an realen HST-Daten zu testen, wurden vom HST Archiv in Garcing zahlreiche repräsentativer Aufnahmen (etwa 800 MB) angefordert und für die Tests aufbereitet.

3.8 Sonstiges

Sakurai's Objekt: Anfang 1996 wurde eine vermeintliche Nova als ein Stern, der einen späten Heliumblitz (late He flash) durchläuft, identifiziert. Beobachtungen des Sterns und des ihn umgebenden Nebels konnten in Las Campanas gewonnen werden (Kerber). Erste vorläufige Ergebnisse wurden in Groningen präsentiert. Die Auswertung der Daten ist noch im Gange (Kerber, Gratl, Kimeswenger). Um der Bedeutung dieses einzigartigen Objekts gerecht zu werden, hat unsere Gruppe zusammen mit Kollegen in Chile, Neuseeland und Südafrika ein Beobachtungsnetz ins Leben gerufen, das die Entwicklung des Sterns photometrisch und spektroskopisch verfolgen wird. Der Antrag auf Beobachtungen mit ISO wurde angenommen.

Ein von uns bereits vor Jahren entdecktes filamentartiges Nebelchen (ca. 5' \varnothing) konnte als auf das Zentrum des riesigen Orion-Eridanus-Bubble projizierter Emissionsnebel erkannt werden. Wir interpretieren unsere spektroskopischen und morphologischen Befunde so, daß dieser Nebel ein isoliertes, massearmes (0.01 M_{\odot}) interstellares Wölkchen war, das durch eine Supernovaexplosion, die zur Entstehung des Bubble führte, geschockt wird. Berechnungen (aus der Literatur) zeigen, daß dieser „Criss-Cross-Nebel“ in einigen 10^3 Jahren völlig zerstört sein dürfte (Zanin, Weinberger).

EDV-Arbeiten (Gratl, Kerber, Kimeswenger): Systemarbeiten an den Workstations (Softwarewartung und Update). Installation zweier INDY-3D Graphik Workstations. Inbetriebnahme eines WindowsNT Multiuser Servers (WinCenter). Hardwarearbeiten (Reparatur eines PC). Wartung des WWW-Servers.

4 60-cm-Teleskop

Ein Spektrograph wurde angeschafft. Erste Tests sind vielversprechend verlaufen. Ein universell einsetzbarer Ansatzstutzen zum Betrieb verschiedener Instrumente und Nachführeinrichtungen wurde am Institut entworfen und von der HTL Innsbruck gemeinsam mit der Firma Oberhammer gefertigt.

Amläblich der Erscheinung des Kometen Hale-Bopp wurde eine Projektgruppe, bestehend aus Mitgliedern des Instituts, Studenten und Amateurastronomen, gebildet. Die theoretischen Grundlagen wurden im Rahmen eines Seminars erarbeitet. Die Beobachtungen sollen mit verschiedenen Instrumenten, insbesondere mit dem 60-cm-Teleskop, erfolgen. Informationsveranstaltungen und Führungen für die interessierte Öffentlichkeit sind geplant (Hartl, Kerber, Kimeswenger).

5 Diplomarbeiten und Dissertationen

Abgeschlossen: F. Kerber: Late phases of stellar evolution: Extinction distances of planetary nebulae (21.12.). – C. Kienel: Covered data structures (23.11.). – G. Lercher: The extragalactic component of the region $120^\circ \leq l \leq 130^\circ$, $-10^\circ \leq b \leq +10^\circ$: An optical survey and observations of selected objects (21.12.).

Laufend: W. Benger: Entstehung von voids. – M. Gajdosik: Großräumige Staubverteilung in der Galaxis. – H. Gratl: Punktquellenentfaltung. – H. Gröbner: Spektroskopie neuer PN. – W. Jais: Neue PN und variable Zentralsterne. – G. Köb: Entfaltung von Interferometerbeobachtungen. – T. Köberl: Theorie der Gasnebel. – W. Marchioto: Galaxien in der 'zone of avoidance'. – H. Wildauer: Galaxien in der 'zone of avoidance'. – C. Zanin: Extrem ausgedehnte PN.

6 Veröffentlichungen

Erschienen:

Benger, W.: Simulation of a black hole by raytracing. In: Hehl, F.W., Puntigam, R.A., Ruder, H. (eds.): Relativity and Scientific Computing. Veröff. d. Heraeus Seminars „Gravitation“. Springer, S. 2-3

Deul, E.R., Holl, A., Guglielmo, F., Borsenberger, J., deBatz, B., Bertin, E., Copet, E., Epchtein, N., Fouqué, P., Lacombe, F., leBertre, T., Rouan, D., Ruphy, S., Tiphène, D., Kimeswenger, S., Kienel, C., Hron, J., Forveille, T.: Data Processing for the DENIS project. Mem. Soc. Astron. Ital. **66** (1996), 549-565

Grömer, G.: Der Kern von M 31. In: Draeger, J., Hörpfer, A., Kronawitter, A. (eds.): 2nd Int. Workshop on Astronomy and Astrophysics. Laufen März 96, 27-33

Kerber, F.: Late phases of stellar evolution: Extinction distances of planetary nebulae. Dissertation Innsbruck, 190 S.

Kerber F.: Planetarische Nebel – ein Überblick. In: Draeger, J., Hörpfer, A., Kronawitter, A. (eds.): 2nd Int. Workshop on Astronomy and Astrophysics. Laufen März 96, 121-130

Kerber, F., Lercher, G., Roth, M.: IRAS 06562-0337: the iron-clad nebula. Mon. Not. R. Astron. Soc. **283** (1996), L41-44

Kerber, F., Lercher, G., Weinberger, R.: Spectroscopy and imaging of newly discovered planetary nebulae. Astron. Astrophys., Suppl. Ser. **119** (1996), 423-430

- Kienel, C.: Covered data structures. Dissertation Innsbruck, 97 S.
- Kienel, C., Kimeswenger, S.: Component Analysis – new approaches for (DeNIS) survey data. *Mem. Soc. Astron. Ital.* **66** (1996), 605-608
- Köberl, T.: Theorie der Gasnebel – eine Übersicht. In: Draeger, J., Hörpfer, A., Kronawitter, A. (eds.): 2nd Int. Workshop on Astronomy and Astrophysics. Laufen März 96, 131-161
- Lercher, G.: The extragalactic component of the region $120^\circ \leq l \leq 130^\circ, -10^\circ \leq b \leq +10^\circ$: An optical survey and observations of selected objects. Diplomarbeit Innsbruck, 77 S.
- Lercher, G., Kerber, F.: The 2-dim galaxy distribution near the galactic plane ($120^\circ \leq l \leq 130^\circ, -10^\circ \leq b \leq +10^\circ$). In: Draeger, J., Hörpfer, A., Kronawitter, A. (eds.): 2nd Int. Workshop on Astronomy and Astrophysics. Laufen März 96, 3-5
- Lercher, G., Kerber, F., Weinberger, R.: Penetrating the “zone of avoidance”. III. A survey for obscured galaxies in the region $120^\circ \leq l \leq 130^\circ, -10^\circ \leq b \leq +10^\circ$. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **117**, 369-375
- Marchiotto, W.: Massenverteilung in Galaxienhaufen. In: Draeger, J., Hörpfer, A., Kronawitter, A. (eds.): 2nd Int. Workshop on Astronomy and Astrophysics. Laufen März 96, 11-19
- Pfleiderer, J.: Der Fall mit dem leidigen Lambda. In: Kokott, W. (Hrsg): Der Himmel hat viele Gesichter. Heft 15 In: Folkerts, M. (Hrsg.): *Algorismus. Studien z. Geschichte der Mathematik u. d. Naturwissenschaften München 1994*, 67-81
- Schmidobreick, L., Tappert, C., Schlosser, W., Koczet, P., Wiemann, S., Jütte, M., Hoffmann, B., Schmidt-Kaler, Th., Kimeswenger S.: Large scale surface photometry of the galactic center. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **102** (1996), 36
- Seeberger, R., Saurer, W., Weinberger, R.: Penetrating the “zone of avoidance”. II. Optically detected galaxies in the region $180^\circ \leq l \leq 240^\circ$. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **117** (1996), 1-11
- Eingereicht, im Druck:*
- Ali, A., Pfleiderer, J., Saurer, W.: Narrow band CCD imaging of four PNe. *Proc. IAU Symp.* 180
- Epchtein, N., de Batz, B., Capoani, L., Chevallier, L. Copet, E. , Fouqué, P., Lacombe, F., Le Bertre, Th., Pau, S., Rouan, D., Ruphy, S., Simon, G., Tiphène, D., Burton, W.B., Bertin, E., Deul, E., Habing, H., Borsenberger, J., Dennefeld, M., Guglielmo, F., Loup, C., Mamon, G., Ng, Y., Omont, A., Provost, L., Renault, J.C., Tanguy, F., Kimeswenger, S., Kienel, C., Garzon, F., Persi, P., Ferrari-Toniolo, F., Robin, A., Patuarel, G., Vauglin, I., Forveille, F., Delfosse, X., Hron, J., Schultheis, M., Appenzeller, I., Wagner, S., Balazs, L., Holl, A., Lépine, L., Boscolo, P., Picazzio, E. Duc, P.A., Mennessier, M.O.: The Deep Near-Infrared Southern Sky Survey (DENIS). *ESO Messenger*
- Gajdosik, M., Weinberger, R.: A simple effective method to estimate the galactic extinction towards galaxies in the plane of the Milky Way. *Astron. Astrophys.*
- Gratl, H., Pfleiderer, J.: Two channel restoration via automatic pointsource detection. *AApTr*
- Kerber, F., Claeskens, J.-F.: Two Planetary Nebulae with tori of different development. *Astron. Astrophys.*
- Kerber, F., Gratl, H., Kimeswenger, S., Weinberger, R., Roth, M., Duffee, B.: A late He-flash just in time for ISO? *Proc. IAU Symp.* 180
- Kerber, F., Gröbner, H., Weinberger, R., Roth, M.: Spectroscopy of new faint Planetary Nebulae. *Proc. IAU Symp.* 180

- Kerber, F., Kienel, C., Weinberger, R., Danner, R.: Extinction distances: partly new access to an old problem. Proc. IAU Symp. 180
- Kerber, F., Köberl, T., Gratl, H., Roth, M.: The ground based leg for our ISO PNe: Spextroscopy. Proc. IAU Symp. 180
- Kerber, F., Lercher G.: Spectral investigation of some new Planetary Nebulae. AAPTr
- Kerber, F., Roth, M., Machado, A., Gröbner, H.: New evolved planetary nebulae in the southern hemisphere. Astron. Astrophys.
- Kienel, C., Kimeswenger S.: Detection of covered substructures in the multidimensional parameter space: An application for the DeNIS survey. Astrophys. Space Sci.
- Kimeswenger, S., Kerber, F., Kienel, C., Roth, M.: The ground based leg for our ISO PNe: NIR-imaging. Proc. IAU Symp. 180
- Kimeswenger S., Kienel C.: The database of galactic planetary nebulae in Innsbruck: A DeNIS sub-database. Astrophys. Space Sci.
- Kimeswenger S., Kienel, C., Wildauer, H.: The database of galactic PNe in Innsbruck: From the DeNIS sub-database to a general tool. Proc. IAU Symp. 180
- Lercher, G., Kerber, F.: The 2-dim galaxy distribution near the galactic plane ($120^\circ \leq l \leq 130^\circ$, $-10^\circ \leq b \leq +10^\circ$). AAPTr
- Saurer, W.: Case studies for planetary nebulae with tilted axes. Astron. Astrophys.
- Saurer, W., Seeberger, R., Weinberger, R.: Penetrating the "zone of avoidance". IV. An optical survey for hidden galaxies in the region $130^\circ \leq l \leq 180^\circ$, $-5^\circ \leq b \leq +5^\circ$. Astron. Astrophys.
- Saurer, W., Werner, K., Weinberger, R.: Spectroscopy of the central stars of three old planetary nebulae. Proc. IAU Symp. 180
- Saurer, W., Werner, K., Weinberger, R.: Spectroscopy of the central stars of three evolved planetary nebulae. Astron. Astrophys.
- Weinberger, R., Kerber, F., Gröbner, H.: New faint planetary nebulae in Centaurus/Musca. Astron. Astrophys.
- Weinberger, R., Tajitsu, A., Tamura, S., Yadoumaru, Y.: G247.8+4.9, a newly discovered optical supernova remnant in Puppis. Publ. Astron. Soc. Pac.
- Zanin, C., Weinberger, R.: The "Criss-Cross Nebula": an interaction of the Orion-Eridanus Bubble with a small interstellar cloud. Astron. Astrophys.
- Zanin, C., Weinberger, R.: Giant emission features at large distances from PNe: A preliminary investigation. Proc. IAU Symp. 180
- Populäres:*
- Benger, W.: Auf krummen Touren. Magazin für Computergaphik 12.12.96, 200-202
- Weinberger R.: Kosmische Uhren ticken anders. Präsent Nr.1/96, 9-10
- Weinberger, R.: Kometen: Vagabunden im All. Präsent Nr.12/96, 11-12
- Weinberger, R.: Gibt es Leben auf anderen Planeten? Tiroler Perspektiven Nr.1/96, 18-21
- Weinberger R.: Der Sternenwind, der bläst geschwind. Präsent Nr.33/96, 9-10
- Weinberger, R.: Stürmischer Staub um sterbende Sterne. Der Sternenbote 10/96, 194-202
- Weinberger R.: Ist Planet Erde der einzige Träger von Leben im Weltall? Die Önj, im Druck

Jörg Pfeleiderer

Jena

Astrophysikalisches Institut und Universitäts-Sternwarte

Schillergäßchen 2, 07745 Jena;
 Telefon: (036 41) 63 03 23; Telefax: (036 41) 63 04 17;
 e-Mail: obs@astro.uni-jena.de
 WWW: <http://www.astro.uni-jena.de>

0 Allgemeines

Zu der an der Universität bis zum 31. Dezember 1996 bestehenden Arbeitsgruppe „Staub in Sternentstehungsgebieten“ der Max-Planck-Gesellschaft (siehe den folgenden Jahresbericht) bestand eine enge Verbindung und Verflechtung bei Forschungs- und Ausbildungsaufgaben. Vorbereitungen für ihre Integration in das Institut wurden getroffen. Für beide Einrichtungen ist am Schluß eine gemeinsame Liste der Veröffentlichungen gegeben.

Dem Institut ist die selbständige Arbeitsgruppe Meteorologie angegliedert. Dort wird seit 1816 eine Säkularstation zur regelmäßigen Erfassung und Auswertung von Wetterdaten betrieben. Über diese Arbeitsgruppe wird hier nicht berichtet.

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Professoren

Prof. Dr. W. Pfau (Institutsdirektor) [63 03 20], Prof. Dr. Th. Henning [63 04 37].

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. O. Fischer (bis 31.12.96), Dr. C. Friedemann [63 03 22], Dr. J. Gürtler [63 03 12], Dr. C. Kömpe (Verbundforschung Astronomie/Astrophysik) [63 03 13], Dr. V. Ossenkopf (bis 31.12.96), Dr. H.-G. Reimann [63 03 14], Dr.-Ing. R. Schielicke [63 03 36].

Doktoranden:

Dipl.-Phys. W. Hoff (Verbundforschung Astronomie/Astrophysik) [63 03 24], Dipl.-Phys. Th. Lehmann [63 03 18], Dipl.-Phys. G. Tänzer [63 03 18].

Sekretariat und Verwaltung:

M. Müller [63 03 23].

Technisches Personal:

B. Busse [63 03 16], A. Kästner [63 03 16].

1.2 Instrumente und Rechananlagen

Die Aktivitäten im Bereich des Gerätebaus konzentrierten sich auf das angelaufene TIMMI 2-Projekt. Dabei handelt es sich um ein Kamerasystem für die 10- und 20- μm Wellenlängenbereiche als Nachfolger für das derzeitige ESO-Gerät TIMMI (für Thermal MultiMode Instrument). Der mit der ESO abgeschlossene Vertrag sieht vor, die Kamera im Frühjahr 1999 auf La Silla/Chile am 3.6-m-Teleskop in Betrieb gehen zu lassen. TIMMI 2 wird drei verschiedene Betriebsarten erlauben: Abbildung bei 10 und 20 μm Wellenlänge (Gesichtsfelddurchmesser etwa $1'$), abbildende Polarimetrie bei 10 μm und (Langspalt-)Spektroskopie der Auflösung von 300 in den spektralen N- und Q-Bändern. Als Detektor kommt ein neuer IR-Array (256×256 Pixel) der Firma Rockwell zum Einsatz. Die Kühlung durch flüssiges Helium wird als geschlossener, zweistufiger Kühlkreislauf realisiert, so daß sich wesentlich längere Standzeiten und entscheidend vereinfachter Service ergeben werden. Der technische Entwurf und die wesentlichen Teile der Konstruktion des Instruments erfolgten zusammen mit der Firma Jena-Optronik GmbH als Unterauftragnehmer, der Entwurf der Optik übertrifft die vorgegebenen Parameter. Kurz vor Jahresende fand in Jena das vorläufige *Design Review* statt. Die erste Entwicklungsphase wurde durch das Thüringer Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur gefördert. Der Bau des Instruments läuft als Projekt der Verbundforschung Astronomie/Astrophysik beim BMBF. Projektleiter ist W. Pfau, der verantwortliche Bearbeiter H.-G. Reimann. Der aktuelle Stand der Arbeiten kann im Internet unter der Homepage des Instituts abgerufen werden.

Im Zusammenhang mit den notwendigen Tests der Kamera ist begonnen worden, ein Infrarotlabor in der Außenstelle Großschwabhausen einzurichten. Dafür konnten auch ein UNIX Alpha-Rechner und ein PC für die Erstellung von Software für die *on-line* Datenreduktion und die Bildverarbeitung zur Steuerung von Motorik und Sensorik des Systems angeschafft werden.

In Zusammenarbeit mit Kollegen aus dem Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik, Garching, wurde durch Th. Lehmann die am MPE entwickelte Infrarotkamera MANIAC zum Einsatz vorbereitet. Intensive Laborarbeiten dienten insbesondere der Verbesserung des Rauschverhaltens des Detektors und der Bestimmung der Leistungsparameter der Kamera. Im Berichtsjahr konnte MANIAC in zwei Beobachtungsperioden während der MPG-Zeit am 2.2-m-Teleskop der ESO auf La Silla/Chile erfolgreich eingesetzt werden.

Durch Erweiterung der im Vorjahresbericht erwähnten CCD-Kamera LcCCD 12 mit KODAK-Chip KAF 1600 (1536×1024 Pixel) kann das Teleskop an der Außenstation Großschwabhausen nunmehr auch zur Polarimetrie der interstellaren Materie eingesetzt werden. Im Rahmen von (begonnenen) Diplomarbeiten erfolgte der Aufbau eines abbildenden Polarimeters. Mittel der Alexander-von-Humboldt-Stiftung für O. Fischer ermöglichten die Beschaffung einer Savart-Platte, ein Fonds der Friedrich-Schiller-Universität Jena zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses die eines Breitband-Interferenzfilters für Polarimetrie im *R*-Band sowie einer 64 MByte-Speichererweiterung für die speicherintensive Auswertung von Polarisationsdaten. Die CCD-Kamera wurde ferner erweitert um eine Filterwechseleinrichtung für sechs Filter (rechnergesteuert durch die Kamerasoftware) und eine schrittmotorgesteuerte Positioniereinrichtung für das Polarisationsfilter. Die letztgenannte ist zur Integration in das Teleskopsteuerprogramm vorbereitet (R. Schielicke mit H.-G. Reimann und O. Fischer).

Die Administration von neun PCs im Rechnernetz des Instituts bzw. der MPG-Arbeitsgruppe oblag G. Tänzer.

1.3 Gebäude und Bibliothek

Im Berichtszeitraum wurden im Sternwartegebäude die im Jahresbericht für 1930 erwähnte Zentralheizung mit Kohlenfeuerung durch ein modernes Fernheizsystem ersetzt sowie das Dach und die Fassade der Beobachtungsstation Großschwabhausen einer grundhaften Erneuerung unterzogen.

Der Bibliotheksbestand erfuhr auch 1996, insbesondere durch Zugänge aus der Arbeitsgruppe der Max-Planck-Gesellschaft „Staub in Sternentstehungsgebieten“ an der Universität, eine beträchtliche Erweiterung. Der Bestand ist durch das STN Personal File System/Karlsruhe erfaßt und im internen Rechnernetz zugänglich.

2 Gäste

H. U. Käuff, ESO Garching;
 P. Jenniskens, NASA Ames, Moffet Field/USA;
 G. Szécsényi-Nagy, Budapest;
 V. Tóth, Budapest;
 H.-M. Adorf, Garching.

3 Lehrtätigkeit und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

J. Gürtler: Das Sonnensystem (Teil Sonne), WS 1996/97,
 W. Pfau: Grundkurs Astrophysik I (Ch. Friedemann: dazu Übungen), WS 95/96, WS 96/97,
 W. Pfau: Grundkurs Astrophysik II, SS 96,
 W. Pfau: Einführung in die klassische Astronomie (Ch. Friedemann: dazu Übungen), SS 96,
 W. Pfau: Innerer Aufbau und Entwicklung der Sterne, WS 96/97,
 W. Pfau, gemeinsam mit V. Ossenkopf und K. Schreyer: Physik der Molekülwolken, WS 95/96,
 W. Pfau mit Th. Henning: Astrophysikalisches Numerikum, WS 95/96, SS 96, WS 96/97,
 W. Pfau mit J. Solf, Tautenburg: Seminar zum Grundkurs Astrophysik, SS 96,
 Reimann, H.-G. (als Leiter): Astronomisches Praktikum, WS 95/96, SS 96, WS 96/97,
 G. Tänzer, im Rahmen der Physikausbildung an der Fakultät im SS 96 und WS 96/97
 Mitarbeit im Physikalischen Praktikum für Anfänger.
 W. Pfau leitete gemeinsam mit K.-H. Lotze, Theoretisch-Physikalisches Institut der Friedrich-Schiller-Universität Jena, eine Sommerakademie der Studienstiftung des Deutschen Volkes zum Thema „Das Reich der Galaxien – Physik und Astronomie des Universums“, 11.-24.8.1996, Neubeuern a. Inn.
 J. Gürtler und W. Pfau waren aktiv an der überregionalen Lehrerfortbildung im Fach Astronomie beteiligt.
 Für den Versuch „Atmosphärische Refraktion“ des Astronomischen Praktikums konnte aus Sondermitteln ein neuer Sekundentheodolit angeschafft werden. Das Praktikum wird (seit WS 96/97) auch für die Ausbildung im Fach Geowissenschaften angeboten. Speziell dafür wurden zwei neue Versuche zur Meteorologie aufgenommen.

3.2 Gremientätigkeit

W. Pfau: Vorsitzender der Astronomischen Gesellschaft (seit September 1996),
 W. Pfau: Fachgutachter der Deutschen Forschungsgemeinschaft,
 W. Pfau: Mitglied im Programmkomitee des DSAZ, Calar Alto Observatorium,
 R. Schielicke: Schriftführer der Astronomischen Gesellschaft. In dieser Funktion gab er im Berichtszeitraum die „AG-Mitteilungen“ Nr. 79, Band 9 der „Reviews in Modern Astronomy“, Band 12 der „AG Abstract Series“ sowie zwei Rundbriefe der AG heraus.

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Sternentstehungsgebiete und junge stellare Objekte

Es wurden die ersten, im Rahmen des ISO-Garantiezeitprojekts „Embedded and Background Sources for Absorption Measurements“ mit ISOPHOT gewonnenen Spektren von 13 jungen, in Molekülwolken eingebetteten Infrarotquellen ausgewertet. Alle Spektren zeigen zusätzlich zu den bereits bekannten Banden, die von verschiedenen interstellaren Eiskomponenten (CO, H₂O u.a.) herrühren, eine neue Bande bei 4.27 μ m Wellenlänge. Gegenwärtige Vorstellungen von der chemischen Natur der Eismäntel interstellarer Staubteilchen machen eine Identifikation mit festem CO₂ sehr wahrscheinlich. Beobachtungen mit dem Spektrometer SWS des ISO bestätigen unsere Identifikation. Da diese Bande in den Spektren aller eingebetteten Quellen auftritt, muß CO₂ ein sehr verbreiteter Bestandteil der Eismäntel sein. Quantitative Abschätzungen ergeben, daß CO₂ und CO in vergleichbaren Mengen vorhanden sind (J. Gürtler mit Th. Henning, C. Kömpe und W. Pfau).

Unsere pointierten, tiefen ROSAT-Beobachtungen der näheren Umgebung von TW Hydrae und CoD-29°8887 bildeten den Ausgangspunkt für Untersuchungen zum Ursprung der isoliert von typischen Sternentstehungsregionen beobachteten T Tauri-Sterne (W. Hoff und W. Pfau). Für die Röntgenquellen erfolgte eine sorgfältige Identifizierung und die Analyse des spektralen und des zeitlichen Verhaltens der Flüsse (EXSAS). Mit dem B&C-Spektrographen am 1.52-m-Teleskop der ESO konnten die Nachbeobachtungen der optischen Gegenstücke der Röntgenquellen vervollständigt werden. Nach den Kriterien der λ 6708 Li I-Absorptions- und der Balmer-Emissionslinien sind innerhalb des ROSAT-Feldes außer den beiden zentralen Sternen keine weiteren jungen stellaren Objekte vorhanden. Im Fall der ebenfalls untersuchten Dunkelwolke um T Cha konnten, neben den schon bekannten, vier weitere weak-line T Tauri-Sterne (WTTSs) und möglicherweise einige Objekte der Lada-Klasse I gefunden werden. Im ROSAT All-Sky Survey (RASS) wurde ein 100 Quadratgrad großes Gebiet durchmustert, das die isolierten T Tauri-Sterne TW Hydrae, CoD-29 8887 und Hen-3 600 umschließt. In diesem Feld fanden sich vier weitere WTTSs sowie sechs Hauptreihensterne. Auf der Skala von 10° deutet sich keine Tendenz zu einer Gruppenbildung an (W. Hoff mit J. Alcalá und M. Sterzik).

Ausgehend von den in den Regionen Chamaeleon, Orion und Taurus bekannten T Tauri-Sternen als „Trainingsample“ wurde ein multivariater Gauss-Klassifikator aus den Röntgendaten des RASS abgeleitet. Die dazu ergänzend erforderlichen optischen Daten stammen bisher aus dem HST Guide Star Catalog, die Einbeziehung genauerer Daten vom Royal Observatory Edinburgh wurde vorbereitet. Bei Anwendung auf die Quellen im Catalogue of Bright ROSAT Sources (1RXS) erweist sich die Klassifikation als überdurchschnittlich zuverlässig (G. Tänzler mit M. Sterzik, Garching). Ein Vergleich dieses Gauss-Klassifikators mit der Methode des k-nächsten Nachbarn ließ nur geringe Differenzen zwischen den Klassifikatoren erkennen, machte aber die starke Abhängigkeit von der Güte der Daten deutlich. Damit ist erst mit dem 1RXS eine zuverlässige Selektion von T Tauri-Sternen möglich geworden. Der genannte Klassifikator ermöglichte die Aufstellung einer Liste der wahrscheinlichsten T-Tauri-Kandidaten innerhalb des 1RXS.

Die Untersuchung des Akkretionsverhaltens von EXoren und aktiven T Tauri-Sternen wurde mit der Auswertung von hoch- und mittelaufgelösten Spektren aus verschiedenen Beobachtungskampagnen bei der ESO (NTT, 3.6-m-, 1.5-m-Teleskope) fortgesetzt. Die Spektren ließen sich in die Beiträge von Photosphäre, heißem Kontinuum (Übergangsschicht oder Sternflecken) und Linienemission separieren. Die Interpretation der Daten erfolgte unter Einbeziehung von Modellen zur magnetosphärisch gestützten Akkretion (Th. Lehmann).

Das bereits im vergangenen Jahresbericht angesprochene Linienstrahlungstransportprogramm LTR (V. Ossenkopf) wurde wesentlich weiterentwickelt. Durch die neu eingeführte Behandlung des Kontinuumstransports in H II-Gebieten können nun auch die P Cygni-Profile aus Gebieten mit heißen Protosternen korrekt simuliert werden. Die lokal mikroturbulente Näherung wurde durch eine statistische Turbulenz- und Klumpenbeschreibung

ersetzt, die eine räumlich variierende Turbulenz auf beliebigen Skalen beschreiben kann. Bei der Interpretation von Linien verschiedenster Quellen zeigt sich, daß unabhängig von der Größe und Dichtestruktur der jeweiligen Molekülwolke bzw. des protostellaren Kernes die besten Linienanpassungen mit einer nahezu konstanten Turbulenzkorrelationslänge von 0.05 bis 0.1 pc erreicht werden.

Die Untersuchungen zu den Grundlagen des Linienstrahlungstransportes konzentrierten sich wesentlich auf den Test und die Erweiterung der Sobolev-Approximation. In der Anwendung auf die Situation in Molekülwolken und molekularen Ausflüssen zeigte sich, daß die Sobolev-Approximation auch noch weit außerhalb ihres eigentlichen Geltungsbereiches sehr genaue Daten liefert. Für Situationen, in denen diese nicht mehr ausreicht, wurde eine semianalytische Erweiterung vorgestellt (V. Ossenkopf).

4.2 Zirkumstellare Hüllen

Die Parameterfülle bei nichtsphärischen, zirkumstellaren Hüllenmodellen macht die Interpretation von Meßdaten zunehmend fragwürdig, weil die Eindeutigkeit der Ergebnisse meist nicht hinreichend gesichert ist. Es wurde deshalb im Falle des jungen stellaren Objekts HL Tau versucht, Helligkeitsverteilungen, Spektren, Visibilitätskurven und Polarisationskarten simultan mit Hilfe eines analytischen Strahlungstransportmodells von A.B. Menschikov und eines Monte-Carlo-Modells zur Simulation von Polarisationskarten darzustellen. Polarisationsdaten von HL Tau liegen bei den Wellenlängen 0.7, 1.25, 1.65 und 2.2 μm vor. Die Ergebnisse der kurz vor ihrem Abschluß stehenden Rechnungen lassen auf eine um etwa 60° gegenüber der Achsrichtung geneigte Scheibenkonfiguration schließen, die aus einer kleinen und dichten inneren und einer optisch dünneren, einhüllenden Scheibe besteht (O. Fischer mit A.B. Menschikov und Th. Henning).

Abbildende Beobachtungen der Bok-Globule CB 26 in den NIR-Bändern *J*, *H* und *K* zeigen eine bipolare Morphologie des Objektes. Durch Specklepolarimetrie gewonnene Daten bestätigen die Bipolarität. Zudem läßt das Polarisationsmuster auf die Existenz einer zirkumstellaren Staubscheibe schließen, deren Ebene nahe der Sichtlinie liegt (O. Fischer mit R. Launhardt und B. Stecklum, Tautenburg, und Ch. Leinert, Heidelberg).

Die Untersuchungen zur Deutung des irregulären Lichtwechsels ausgewählter Herbig'scher Ae/Be-Sterne wurden fortgesetzt. So erfolgte die Modellierung der beobachteten spektralen Energieverteilung von UX Ori durch eine sphärisch symmetrische Staubschleife. Spektren (7.5-13 μm), die von UX Ori mit der Infrarotkamera TIMMI am 3.6-m-Teleskop der ESO gewonnen wurden, zeigen eine breite strukturlose Silikatbande bei 10 μm Wellenlänge. Vergleiche mit Labordaten für Olivin- und Pyroxengläser sprechen dafür, daß die zirkumstellaren Staubteilchen mit etwa 1 μm größer als typische interstellare Silikatteilchen sind. Der Stern ist ein weiterer Kandidat für das β Pic-Phänomen (H.-G. Reimann, Ch. Friedemann, J. Gürtler mit H.-U. Käufel, ESO).

Auf Platten der Himmelsüberwachungen des Harvard College Observatory und der Sternwarte Sonneberg wurde das Langzeitverhalten der entwicklungsmäßig jungen Veränderlichen VX Cas, BO Cep, BH Cep, RZ Psc und SV Cep bestimmt (Ch. Friedemann, J. Gürtler, H.-G. Reimann mit E. Splittgerber, Halle).

Die Untersuchung der Staubemission von post-AGB-Sternen wurde weitergeführt. Im Februar und November 1996 konnten mehrere Objekte mit der Infrarotkamera MANIAC des MPE während der MPG-Zeit am 2.2-m-Teleskop auf La Silla/Chile in den *N*- und *Q*-Bändern beobachtet werden (C. Kömpe, Th. Lehmann, J. Gürtler). Die 870 μm -Flüsse von 6 post-AGB-Objekten konnten im Dezember 1996 mit dem Bolometer des Max-Planck-Instituts für Radioastronomie, Bonn, am Heinrich-Hertz-Teleskop auf Mt. Graham, Arizona, gemessen werden (C. Kömpe, J. Gürtler mit R. Mauersberger, Steward Observatory).

Die erste Daten eines ISO *Open Time Proposal* zur Kartierung von Hüllen um entwickelte Sterne mit ISOPHOT C50 sind eingetroffen. Ein Antrag zur Weiterführung dieses Projektes wurde vom ISO-Programmkomitee angenommen (J. Gürtler, C. Kömpe mit M. Meixner, University of Illinois/USA).

4.3 Galaktische Sternhaufen

Die umfangreiche Studie zur räumlichen Verteilung interstellaren Staubes und von Molekülwolken in der Umgebung des jungen ($\sim 2.5 \times 10^7$ Jahre) Sternhaufens NGC 2129 wurde abgeschlossen. Als Entfernung des Haufens ergab sich (2600 ± 200) pc. Im Vordergrund, bei 600 bis 1200 pc, befindet sich eine T-Assoziation, verbunden mit einer Gruppe neu identifizierter IRAS-Punktquellen und CO-Gas (H.-G. Reimann und W. Pfau mit L. V. Tóth, Budapest, und R. Ziener, Tautenburg).

4.4 Diffuse Interstellare Banden

Mit ISOPHOT konnten Spektren an insgesamt sieben Positionen in den jungen galaktischen Sternhaufen M16 und M17 gewonnen werden. Sie dienen der Suche nach einem Zusammenhang zwischen den Absorbern der Diffusen Interstellaren Banden (DIB) und aromatischen Kohlenwasserstoffen, auf die heute i.a. die „unidentifizierten“ IR-Banden (UIB) zurückgeführt werden. Die optischen Spektren in M16 zeigen eine auffällig starke $\lambda 5797$ -Bande. Diese gehört zur Gruppe der schmalen DIB und sollte repräsentativ für etwa ein Drittel aller DIB-Absorber sein. Im Gegensatz dazu lassen die mit ISO beobachteten UIB keine Unterschiede zwischen den beiden Sternhaufen erkennen. Wenn überhaupt, dann absorbieren die Träger der schmalen DIB jedenfalls im Infraroten einheitlich. Unterschiede in den Infrarotspektren in M16 und M17, die wechselnden relativen Häufigkeiten von UIB-Trägern und den kleinen, für die Kontinuumsemission verantwortlichen Teilchen, zugeschrieben werden können, spiegeln sich demgegenüber nicht in den DIB-Spektren wider (W. Pfau mit P. Jenniskens, NASA Ames).

4.5 Verschiedenes

Im März 1995 konnten am 3.5-m-Teleskop des DSAZ auf dem Calar Alto/Spainien 2D-Speckle-Daten des jungen Doppelsternsystems Z CMA bei $2.2 \mu\text{m}$ Wellenlänge gewonnen werden. Die Auswertung ergab einen Abstand von $0.1''$ bei einem Positionswinkel von 120° . Die Gesamtpolarisation des Objektes ($P = 1.6\%$, $\chi = 158^\circ$) stimmt gut mit Messungen bei anderen Wellenlängen überein. Die gemessenen Speckle-Flußverhältnisse konnten zur erstmaligen polarimetrischen Trennung der Doppelsternkomponenten genutzt werden. Danach weist die Polarisation (im L-Band) der IR-helleren Komponente ($P_L = 4.2\% \pm 2.0\%$, $\chi = 173^\circ \pm 34^\circ$) diese als wahrscheinlich für den Ausfluß verantwortlich aus. Die IR-schwache Komponente zeigt eine unerwartet starke Polarisation ($P_L = 8.1\% \pm 4.5\%$, $\chi = 102^\circ \pm 45^\circ$), welche vermutlich durch Streuung im Umfeld einer dicken Scheibe mit „engem Lichtaustritt“ entsteht (O. Fischer mit B. Stecklum, Tautenburg, und Ch. Leinert, Heidelberg).

Der indirekte Nachweis planetarer Begleiter aus periodischen Positionsänderungen von Sternen ist in den letzten Jahren durch eine beträchtliche Steigerung der Meßgenauigkeit möglich geworden. Die zukünftig angestrebte direkte Beobachtung dieser Objekte bei Wellenlängen im mittleren Infrarotbereich ist stark von den Strahlungsbeiträgen zirkumstellarer Staubscheiben („Zodiakallicht“) abhängig. Zur Abschätzung der Beobachtbarkeit extrasolarer Planeten vor dem Hintergrund einer Staubstrahlung wurden Monte-Carlo-Rechnungen zum Strahlungstransport im Bereich möglicher atmosphärischer Banden extrasolarer Planeten, wie der Ozonbanden bei $8 \mu\text{m}$ und der Kohlendioxidbanden bei $18 \mu\text{m}$, durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen die Notwendigkeit, die großen Basislängen welt-raumgestützter Interferometer einzusetzen, falls Planeten nachgewiesen werden sollen, die in eine dichtere Staubscheibe eingebettet sind, als sie die Sonne heute umgibt (O. Fischer und W. Pfau).

Mit dem MIR-Kamera-System MANIAC des Max-Planck-Instituts für Extraterrestrische Physik, Garching, wurden während der MPG-Zeit am am 2.2-m-Teleskop auf La Silla/Chile zwei Beobachtungskampagnen durchgeführt (Th. Lehmann mit Kollegen vom MPE). Dabei standen von unserer Seite die Suche nach ausgedehnter thermischer Emission bei Herbig Ae/Be-Sternen, die Variabilität von T Tauri-Sternen und die Untersuchung zirkumstellarer

Strukturen von post-AGB-Sternen auf dem Programm. Von besonderem Interesse ist, daß dabei erstmalig bei ESO auch Daten im Q-Band (bei $20\mu\text{m}$) gewonnen werden konnten.

Die CCD-Kamera im Schmidt-Fokus des Teleskops an der Außenstelle Großschwabhausen wurde für folgende Beobachtungen eingesetzt (H.-G. Reimann):

1. Photometrie eines möglichen optischen Gegenstücks des Gammastrahlenbursters GRB 911001. Ziel der Beobachtungen war die Ableitung einer Periode für das Objekt, das innerhalb von 24 Stunden Helligkeitsschwankungen zwischen 15. und 18. Größenklasse zeigt (mit S. Klose, Tautenburg).
2. Photometrie an Bedeckungsveränderlichen, die gleichzeitig IRAS-Quellen sind. Ein Beispiel ist V1156 Cyg. Die Bearbeitung erfolgt mit dem Ziel des eindeutigen Nachweises der Identität von IRAS-Quelle und Veränderlichem (mit Ch. Friedemann).
3. Beobachtungen der Kometen Hyakutake und Hale-Bopp. Im Fall des Kometen Hale-Bopp soll dabei mit Hilfe der Photometrie von Sternen die Extinktion durch Staubmaterial der inneren Koma untersucht werden.
4. Im Rahmen einer Diplomarbeit erfolgten polarimetrische Messungen an Reflexionsnebeln (Betreuung gemeinsam mit O. Fischer).

V. Ossenkopf hat ein WWW-Interface erarbeitet, das den effizienten Zugriff auf Datenbanken astronomischer Institutionen, Personen u.ä. erlaubt. Es wird inzwischen auch auf den Servern anderer Institute (Bologna, Cambridge) eingesetzt.

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Diplomarbeiten

Im Berichtszeitraum liefen Diplomarbeiten zu den Themen

„CCD-Polarimetrie im Schmidtfokus des 90-cm-Spiegelteleskops der Universitäts-Sternwarte Jena“ (R. Bödefeldt, Ch. Hülsen) und

„Monte-Carlo-Strahlungstransport in klumpiger zirkumstellarer Umgebung“ (S. Wolf).

5.2 Habilitationen

O. Fischer führte sein Habilitationsprojekt zum Thema „Astronomische Erkenntnisse aus abbildenden Polarisationsbeobachtungen des kosmischen Staubes“ fort.

6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

6.1 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

Schriftlich fixierte Zusammenarbeit besteht mit dem Lehrstuhl für Astronomie an der Universität Budapest zum Thema der Physik der interstellaren und zirkumstellaren Materie.

Im Jahr 1996 liefen folgende Drittmittelthemen:

C. Friedemann: Untersuchung von Staubeigenschaften in Wolken

von zirkumstellaren Gas-Staub-Hüllen um junge Sterne (DFG);

J. Gürtler, Th. Henning: Vergleichende Untersuchungen von Gas- und Staubbüllen um entwickelte und junge Sterne mit dem Heinrich-Hertz-Teleskop (Verbundforschung Astronomie/Astrophysik);

Th. Henning, W. Pfau: ISO-Beobachtungen der zirkumstellaren Materie

um sehr junge und massearme Sterne (Verbundforschung Astronomie/Astrophysik);

E. Krügel (Bonn), W. Pfau: Infrarotstrahlung von Galaxienkernen (DFG);

W. Pfau: Entwicklungsmäßige Frühphasen von Sternen im unteren Massebereich (Verbundforschung Astronomie/Astrophysik);

W. Pfau und H.-G. Reimann: TIMMI2 (BMBF und Land Thüringen).

7 Auswärtige Tätigkeiten

Nat. und internat. Tagungen

O. Fischer: UAM-LAEFF-IAA Workshop „Infrared Space Interferometry, Astrophysics and the Study of Earth-like Planets“, 11.-14.3.1996, Toledo/Spanien,

O. Fischer: 4. Workshop der MPG-Arbeitsgruppe „Staub in Sternentstehungsgebieten“, 18.-21.9.1996, Bad Honnef,

O. Fischer: Informationsseminar „Auf der Suche nach extrasolaren Planeten“, 16.12.1996, Potsdam,

J. Gürtler: First ISO Science Workshop, 29.-31.5.1996, ESTEC, Noordwijk/Niederlande,

C. Kömpe: IAU-Symposium Nr. 180 „Planetary Nebulae“, Groningen/NL, 26.-30.8.1996,

W. Pfau: Gründungsveranstaltung des Arbeitskreises Astrometrie, 14.5.1996, Bonn,

W. Pfau: Workshop zum DFG-Schwerpunkt „Physik der Sternentstehung“, 26.-28.6.1996, Bad Honnef,

W. Pfau: Festkolloquium „25 Jahre Radioteleskop Effelsberg“, 27.9.1996, Bonn,

G. Tänzer: ROSAT Workshop, 5.-6.11.96, MPE Garching,

Der Workshop „The Interaction of Stars with their Environment“, Visegrad/Ungarn, 23.-25.5.1996, wurde von C. Kömpe und W. Pfau besucht,

an der Herbsttagung der Astronomischen Gesellschaft, 16.-21. September in Tübingen, nahmen J. Gürtler, W. Hoff, W. Pfau, G. Tänzer und R. Schielicke teil.

7.1 Vorträge und Gastaufenthalte

J. Gürtler: Max-Planck-Institut für Astronomie, Heidelberg, 9.-12.4. und 11.-13.9.1996,

W. Hoff: Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik, Garching, 17.-19.1. und 2.-6.9.1996,

C. Kömpe: Max-Planck-Institut für Astronomie, Heidelberg, 9.-12.4.1996,

H.-G. Reimann: ESO, Garching, 2.-4.7.1996,

G. Tänzer: Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik, Garching, und ST-ECF, 20.-22.3., 19.-30.8. und 4.-8.11.96.

7.2 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

O. Fischer: DSAZ Calar Alto Observatorium, 28.-30.7.1996,

Ch. Friedemann: Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, Cambridge, Mass./USA, 1.-21.3. und 1.-25.10.1996,

J. Gürtler: Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, Cambridge, Mass./USA, 1.-25.10.1996,

Hoff, W.: ESO, La Silla/Chile (1.52-m-ESO-Teleskop), 20.-27.2.96,

C. Kömpe: Submillimetre Telescope Observatory (SMT0), Mt. Graham, Arizona, 28.-30.1.1996,

Th. Lehmann: Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik, Garching, 8.1-9.2., 15.-22.7. und 19.8-7.9.1996,

Th. Lehmann: ESO, La Silla/Chile (2.2-m-MPG-Teleskop), 26.2.-13.3. und 16.10.-8.11.1996,

H.-G. Reimann: Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, Cambridge, Mass./USA, 1.-23.03.1996.

8 Veröffentlichungen

Das gemeinsame Verzeichnis der Veröffentlichungen ist im Anschluß an den folgenden Jahresbericht der Arbeitsgruppe „Staub in Sternentstehungsgebieten“ der Max-Planck-Gesellschaft an der Universität Jena aufgeführt.

Werner Pfau

Jena

Max-Planck-Gesellschaft Arbeitsgruppe „Staub in Sternentstehungsgebieten“

Schillergäßchen 3, 07745 Jena,
Tel. (03641) 630436, Telefax: (03641) 630330
e-Mail: mail@astro.uni-jena.de

0 Allgemeines

Die Arbeitsgruppe wurde im Jahr 1991 gegründet und bezog im Verlauf des Jahres 1992 Räume im Gebäude der Universitäts-Sternwarte und im Haus Lambrecht. Am 31.12.1996 beendete sie ihre Tätigkeit und wurde in das Astrophysikalische Institut und die Universitäts-Sternwarte Jena integriert.

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Prof. Dr. Th. Henning [630437]

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. B. Begemann, Dr. J. Blum, Dr. J. Dorschner, Dr. R. Launhardt (DARA), Dr. B. Michel (DFG), Dr. H. Mutschke, Dr. M. Osterloh, Dr. S. Pfalzner (bis 30.06.96, DFG ab 01.09.96), Dipl.-Phys. R. Sablotny (ab 01.04.96), Dr. W. Schmitt (bis 30.09.96), Dr. B. Stecklum (bis 31.03.96), Dr. A. Steinacker, Dr. J. Steinacker, Dr. R. Stognienko, Dipl.-Phys. E. Thamm (01.04.-31.07.96).

Doktoranden:

Dipl.-Phys. A. Burkert, Dipl.-Phys. M. Feldt, Dipl.-Phys. L.-O. Heim (DFG), Dipl.-Phys. A. Heines, Dipl.-Chem. C. Jäger, Dipl.-Phys. S. Kempf (DFG), Dipl.-Phys. H. Klahr, Dipl.-Phys. R. Klein (DARA), Dipl.-Phys. M. Löwe, Dipl.-Phys. V. Manske, Dipl.-Phys. R. Mucha (Adenauer-Stiftung), Dipl.-Phys. T. Poppe (DFG), Dipl.-Phys. M. Schnaiter (DFG), Dipl.-Phys. R. Schröpfer (DFG), Dipl.-Phys. K. Schreyer (Studienstiftung), Dipl.-Phys. G. Wurm (DARA).

Diplomanden:

D. Clement, R. Hackert, J. Kleef, St. Richter.

Sekretariat und Verwaltung:

Dipl.-Übers. A. Schneider, A. Kübel.

Technisches Personal:

G. Born, Dipl.-Phys. W. Teuschel, Dipl.-Inf. J. Weiprecht, Dipl.-Ing. G. Jakob (ab 01.10.96).

Studentische Mitarbeiter:

D. Clement (Chemiepraktikum), J. Kleef.

Ausgeschieden:

Dr. B. Stecklum hat im Zusammenhang mit dem Auslaufen der Arbeitsgruppe eine Stelle an der Landessternwarte Tautenburg angenommen.

1.2 Instrumente und Rechenanlagen

Der Alpha-Server A 2100/275 konnte mit weiteren 256 MB auf insgesamt 768 MB ausgebaut werden, um den Speicheranforderungen der in der Gruppe entwickelten großen Codes gerecht zu werden. Die Zugriffe auf die CRAY-MP und den Massiv-Parallelrechner MasPar der FSU und auf die Supercomputer des Höchstleistungsrechenzentrums Jülich wurden weiterhin genutzt. Die StorageWorks-Lösung zur Verwaltung einer 10-GB-Speichereinheit konnte durch Kauf eines weiteren Controllers optimiert werden. Um einen schnellen Zugriff auf große Datenmengen zu gewährleisten, wurde ein CD-ROM-Brenner mit entsprechender Software angeschafft und in eine Workstation integriert.

Die Anschaffung eines Ramanspektrometers Labram1-Dilor erweiterte die Meßmöglichkeiten insbesondere für Kohlenstoffproben im Spektroskopielabor beträchtlich. Um spektrometrische Messungen im submm- und mm-Bereich durchführen zu können, wurde für das Bruker-FTIR-Spektrometer ein Bolometerdetektor angeschafft. Ein bedeutendes Projekt des vergangenen Jahres war der Aufbau einer Partikelstrahlanlage in Verbindung mit Matrixisoliations-Spektroskopie. Mit dieser Anlage werden Kohlenstoffpartikel kondensiert und in isolierter Form im UV-Spektralbereich spektroskopiert. Außerdem wurde die Ausstattung des Labors um ein Heliumpyknometer (Micromeritics) für Dichtemessungen an porösen Proben erweitert.

1.3 Gebäude und Bibliothek

Die Bibliothek wurde um 208 Bände auf insgesamt 1074 Bände erweitert. Dieser Buchbestand wurde in die Astronomie-Bibliothek der Physikalisch-Astronomisch-Technikwissenschaftlichen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität Jena, der unsere Arbeitsgruppe angegliedert ist, integriert. Die Datenerfassung des Buchbestandes der Bibliothek wird kontinuierlich weitergeführt.

2 Gäste

Dr. A. Menshchikov: Moskau (Rußland), 01.01.96-31.12.96, Gastwissenschaftler
 Dr. F. Rouleau: Quebec (Canada), 01.01.96-30.06.96, Gastwissenschaftler
 Dr. V. Iljin: St. Petersburg (Rußland), 01.01.96-31.03.96, Gastwissenschaftler
 Dr. I. Zinchenko: Nizhny Novgorod (Rußland), 15.01.96-31.01.96, Arbeitsaufenthalt
 Dr. A. Anderson: Kopenhagen (Dänemark), 16.01.96, Vortrag
 Prof. Dr. U.G. Jørgenson: Kopenhagen (Dänemark), 16.01.96, Vortrag
 Dr. G. Paatz: LSW Heidelberg, 23.01.96, Vortrag
 Prof. Dr. S. White: MPIA Garching, 29.01.96, Vortrag
 Dr. N. Langer: MPIA Garching, 06.02.96, Vortrag
 Dr. D. Engels: Sternwarte Hamburg, 27.02.96, Vortrag
 Prof. Dr. I. Nenner: CEA-DSM Orsay, 04.-07.03.96, Vortrag
 Prof. Dr. R. Schlickeiser: MPIfR Bonn, 12.03.96, Vortrag
 Dr. Birki: Universität Duisburg, 26.03.96, Vortrag
 Dr. R. Bell: Moffett Field (USA), 01.04.96-30.04.96, Gastwissenschaftlerin
 Dr. D. Wooden: NASA Ames, Moffett Field (USA), 02.04.96, Vortrag

Dr. R. Speith: Institut für Theor. Astrophysik, Tübingen, 09.04.96, Vortrag
 Dr. M. Hamner: JPL Pasadena (USA), 23.04.96, Vortrag
 Dr. C. la Dous: Sternwarte Sonneberg, 30.04.96, Vortrag
 Dr. O. Von der Lühe: ESO Garching, 13.05.96, Vortrag
 Dr. J. Eislöffel: TLS Tautenburg, 14.05.96, Vortrag
 Dr. M.-M. Mac Low: MPIA Heidelberg, 21.05.96, Vortrag
 Dr. D. Kreisle: Universität Konstanz, 28.05.96, Vortrag
 Dr. E. Müller: MPIA Garching, 04.06.96, Vortrag
 Dr. F. Giovane: Gainesville (USA), 06.07.96-11.07.96, Arbeitsaufenthalt
 Dr. P. Palumbo: Neapel (Italien), 23.07.96-22.10.96, Gastwissenschaftler
 Prof. Dr. A. Witt: Universität Toledo (USA), 23.04.96, Vortrag
 Dr. J. Heidt: LSW Heidelberg, 30.07.96, Vortrag
 Prof. Dr. T. Millar: UMIST Manchester, 27.08.96, Vortrag
 Dr. P. Artymowicz: Stockholm (Schweden), 01.09.96-30.09.96, Gastwissenschaftler
 Dr. K. Willacy: Universität Manchester (England), 08.09.96-18.09.96, Arbeitsaufenthalt
 Prof. Dr. W. Kiefer: Universität Würzburg, 10.09.96, Vortrag
 Prof. Dr. K. Huang: Nanjing (China), 22.09.96-22.12.96, Gastwissenschaftler
 Dr. R. Szczerba: Torún (Polen), 01.10.96-30.10.96, Gastwissenschaftler
 Dr. J. Wambsganz: AIP Potsdam, 22.10.96, Vortrag
 Dr. A. Bardou: Strasbourg, 29.10.96, Vortrag
 Prof. Dr. D. Möhlmann: DVLR Köln, 05.11.96, Vortrag
 Dr. P. Jenniskens: Moffett Field (USA), 24.11.96-21.12.96, Gastwissenschaftler
 Dr. V. Toth: Budapest (Ungarn), 25.11.96-20.12.96, Gastwissenschaftler
 Dr. A. Jones: Mountain View (USA), 20.11.96-20.12.96, Gastwissenschaftler

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

Die folgenden Lehrveranstaltungen auf dem Gebiet Astrophysik wurden an der Friedrich-Schiller-Universität Jena durchgeführt:

Th. Henning:	Oberseminar „Theoretische Astrophysik“
J. Dorschner:	Vorlesung „Sonnensystem“
J. Dorschner:	Vorlesung „Astronomie“ (externe Lehrerausbildung)
Th. Henning/J. Steinacker:	Vorlesung „Aktive galaktische Kerne“
Th. Henning/J. Steinacker:	Vorlesung „Magnetische Felder in der Astrophysik“
F. Lederer/B. Michel:	Vorlesung „Optische Streutheorie“
Die Gruppe beteiligte sich am	„Astrophysikalischen Numerikum“

3.2 Prüfungen

Es wurden 1 Diplomprüfung im Wahlfach Astrophysik und 3 Promotionsprüfungen abgenommen.

3.3 Gremientätigkeit

J. Dorschner: DARA-Beraterkreis „Extraterritoriale Grundlagenforschung“
 J. Dorschner: IAU, Kommission 34 und 51
 Th. Henning: COSPAR-Landesausschuß
 Th. Henning: German SOFIA Science Working Group
 Th. Henning: IAU, Kommission 34
 Th. Henning: HST OTC Interstellare Materie
 Th. Henning: ESO OPC Intergalaktische und interstellare Materie
 Th. Henning: Gutachterausschuß „Astronomie/Astrophysik“ (Verbundforschung)
 Th. Henning: Gutachterausschuß „Extraterritoriale Grundlagenforschung“ (DARA)
 Th. Henning: Stellvertretender Sprecher des DFG-Schwerpunktprogramms
 „Physik der Sternentstehung“

Th. Henning: Habilitationskommission der Phys.-Astron.-Technikwiss. Fakultät
an der Friedrich-Schiller-Universität Jena
Th. Henning: Mitglied in der MPG-Kommission „Optik“
Th. Henning: ESA Topical Team „Pre-Planetary Dust Aggregation and Related Subjects“
Th. Henning: ESO-VLT Instrument Science Team für VISIR
J. Blum: ESA Topical Team „Pre-Planetary Dust Aggregation and Related Subjects“
T. Poppe: ESA Topical Team „Pre-Planetary Dust Aggregation and Related Subjects“

4 Wissenschaftliche Arbeiten

Theoriegruppe

4.1 Mehrdimensionaler Strahlungstransport

Mit Hilfe des approximativen, frequenzabhängigen 2D-Strahlungstransportprogramms wurde die staubige Umgebung von HL Tau modelliert. Aus der Analyse von spektraler Energieverteilung, Intensitäts- und Polarisationskarten ergab sich eine gute Übereinstimmung mit Modellen einer geometrisch und optisch dicken, sich aufweitenden Scheibe. (Menshchikov, Henning mit O. Fischer (Jena))

Um den Einfluß von kleinen, quantengeheizten Staubteilchen auf die Spektren von zirkumstellaren Staubkonfigurationen und Staubscheiben um aktive galaktische Kerne zu bestimmen, wurde eine effiziente Methode zur Berechnung der nicht-thermischen Emission implementiert. Vergleichsrechnungen für die Staubscheibe um einen B-Stern zeigen, daß die „sprunghaft“ geheizten kleinen Teilchen das Spektrum stark modifizieren können. (Manske, Henning)

Die Arbeiten an einem 2D-Strahlungstransportprogramm auf der Basis von adaptiven, vollständigen Mehrgitterzyklen sind fast abgeschlossen. Dieses erlaubt eine verbesserte Auflösung der Sublimationsprozesse der Staubteilchen am Innenrand von Akkretionsscheiben, kann aber auch zur Auflösung anderer Strukturen wie Stoßfronten herangezogen werden. (Hackert, J. Steinacker)

Für die selbstkonsistente Temperaturbestimmung im Rahmen des 3D-Strahlungstransportprogramms wurde eine Lambda-Iteration implementiert. Vergleiche mit Rechnungen über eine integrierte Strahlungstransportgleichung ergaben, daß die Lambda-Iteration aufgrund der relativ schwachen nichtlinearen Kopplung von Strahlungsfeld und Staubtemperatur nur bis zu 10 Iterationen bis zur Konvergenz benötigt. (J. Steinacker, Henning)

4.2 Protoplanetare Akkretionsscheiben

Das in der Vergangenheit entwickelte Programm zur selbstkonsistenten Simulation der dynamischen Entwicklung von turbulenten Akkretionsscheiben wurde herangezogen, um die Umstrukturierungen der Staubverteilung innerhalb der Scheibe in ihrer zeitlichen Entwicklung zu studieren. Als wichtigstes Ergebnis ist hier zu nennen, daß die Opazität aufgrund des schnelleren Wachstums in den inneren Bereichen der Scheibe stärker abnimmt als außen. Daraus resultiert eine Einbuchtung des Spektrums bei Frequenzen, in denen der Staub des Innenbereiches die Emission dominiert (um 2×10^{12} Hz). (Henning, Schmitt, Mucha)

Zur Berechnung der Form protoplanetarer Akkretionsscheiben bei Betrachtung in verschiedenen Wellenlängenbereichen wurden statt der bisherigen Rosseland-Mittelwerte auch frequenzabhängige Staubopazitäten verwendet. Die bisher zweidimensionalen Untersuchungen zur Staub-Gas-Wechselwirkung in Akkretionsscheiben wurden erweitert, indem Teilchentrajektorien in der Gasverteilung studiert wurden, die durch ein selbstständig erarbeitetes 3D-Hydrodynamik-Programm berechnet werden. Um die Konvektion angemessen behandeln zu können, geht dabei neben der α -Viskosität auch der Strahlungstransport ein. (Klahr, Henning mit R. Bell (Santa Cruz))

Das 3D-Magnetohydrodynamikprogramm NIRVANA von U.Ziegler (Würzburg, Heidelberg), das für die Modellierung von Supernovaüberresten konzipiert worden war, wurde für die Anwendung auf magnetisierte Akkretionsscheiben umgeschrieben. Erste Testläufe mit einer rotierenden Keplerscheibe und einer homogenen Anfangskonfiguration des Magnetfeldes zeigen gute Übereinstimmung mit Ergebnissen aus der Literatur. (A. Steinacker)

4.3 Koagulation von kosmischen Staubteilchen

Die N-Teilchen-Simulation von Staubwachstum durch Rechnungen, in die die Oberflächenkräfte explizit eingehen, wurden erweitert, um auch Desorption durch H_2 , Heizung und Photodesorption durch kosmische Teilchen berücksichtigen zu können. Als Resultat dieser Rechnungen ergab sich, daß aufgrund der reduzierten, für das Ausfrieren zur Verfügung stehenden Oberfläche der Teilchen nennenswerte Mengen von Molekülen in der Gasphase erhalten bleiben können. (Sablotty, Henning mit K. Willacy (Manchester))

Die auf einem „Tree Code“ basierende Simulation des Wachstums von in Brownscher Bewegung befindlichen Staubteilchen wurde durch einen Programmteil erweitert, der die erste Modellphase durch Benutzung von „Particle In Cell“ (PIC)-Methoden wesentlich beschleunigt und dabei ausnutzt, daß zu diesem Zeitpunkt die Verteilung der Teilchen im betrachteten Gebiet noch annähernd homogen ist. (Kempf, Pfalzner)

4.4 Optische Eigenschaften kleiner Teilchen

In hochauflösenden elektronenmikroskopischen Aufnahmen läßt sich klar die mehr oder weniger ungeordnete Mikrostruktur von Rußteilchen erkennen. Aus diesen Aufnahmen wurden Strukturmodelle für Rußteilchen abgeleitet, die als Basis für Effektive-Medium-Ansätze zur Berechnung ihrer optischen Konstanten dienen. (Michel, Henning, Jäger mit U. Kreibitz (Aachen))

Laborastrophysik

4.5 Neue Strategie für nichtkohlige Laboranaloga

Im Berichtsjahr wurde die experimentelle Simulationsstrategie für Laboranalogprodukte verfeinert, weil erstens die z.B. im IRAS-LRS-Katalog sichtbar werdende spektrale Varianz eine größere mineralogische Vielfalt erwarten läßt, weil zweitens immer mehr präsolare Staubsorten in undifferenzierten Meteoriten gefunden werden und weil drittens sowohl beim Sternstaub in sauerstoffreichen Hüllen (ISO-SWS-Spektren) als auch beim Staub in protoplanetaren Scheiben Anzeichen für das Vorkommen z.B. kristalliner Silikate vorhanden sind. Das zwingt sowohl zur experimentellen Beschäftigung mit kristallinen Silikaten als auch zur Einbeziehung von weiteren Elementen (außer Mg, Fe, Si, und S) in die Struktur von Staubanalog, z.B. Al, Ca, Na, Ni, Ti usw.

Den neuen Gesichtspunkten wurde durch Präparation amorpher Silikatanaloga unter Ein-schluß der Elemente Al, Ca und Na Rechnung getragen, die auch in den Frühkondensaten des Sonnennebels eine wichtige Rolle spielen. Hergestellt und spektroskopisch gemessen wurden vier Serien von Alumosilikatgläsern, von denen optische Konstanten im gesamten astrophysikalisch relevanten Spektralbereich abgeleitet wurden. In Alumosilikatgläsern ist ein Teil der Si-Ionen in den vernetzten SiO_4 -Tetraedern durch Al-Ionen ersetzt. Erste Vergleiche mit IRAS-LRS-Spektren zeigen, daß die neuen Analogprodukte vorteilhafte Eigenschaften zum Verständnis der Spektren sauerstoffreicher Hüllen aufweisen. (Begemann, Dorschner, Mutschke)

Weiterhin wurde ein umfangreiches Meßprogramm für kristalline Silikate begonnen, in denen Mg, Fe, Al, Ca und Na die wesentliche Rolle spielen. (Begemann, Dorschner)

In der Anwendung der Gesichtspunkte auf den Staub in kohlenstoffreichen zirkumstellaren Hüllen wurden zum besseren Verständnis der großen Variationsbreite der 11.3- μm -Banden von Siliziumkarbid erstmals optische Konstanten für amorphes SiC bereitgestellt.

Die Präparation geschah über die Pyrolyse von Dimethylpolysilan unter Schutzgas (Clement). Erste Untersuchungen wurden an einer Reihe von weiteren Karbiden durchgeführt (TiC , Fe_3C , Na_2C_2 , MgC_2 , Mg_2C_3 , CaC_2), die astrophysikalisch bedeutsam sein könnten. (Begemann, Dorschner, Henning, Mutschke)

4.6 Messungen der optischen Eigenschaften bei niedrigen Temperaturen

In unseren Labors wurde eine Reihe präparierter Analogmaterialien bei tiefen Temperaturen bis 10 K IR-spektroskopisch untersucht. Dabei konnten sowohl Veränderungen der Schwingungs-Absorptionsbanden in Position und Stärke als auch der Kontinuumsabsorptionen im fernen IR bei verschiedenen Materialien festgestellt werden. Letztgenannte beruhen z.B. auf dem Verschwinden thermisch angeregter freier Ladungsträger in halbleitenden Materialien bei Kühlung oder auf dem Zurückgehen von Phononendifferenzprozessen bei kristallinen Silikaten. Bei Silikatgläsern wurde überraschend eine starke Temperaturabhängigkeit von Schwingungsübergängen der Netzwerkwandlertkationen, z.B. Ca, festgestellt, die die Absorptionswerte im fernen Infrarotgebiet drastisch verändern kann. Auch bei diesen Messungen wurden aus Reflexionsspektren Sätze optischer Konstanten für verschiedene Temperaturen abgeleitet. (Mutschke, Henning)

4.7 Kohlenstoffstaubexperimente

Kohlenstoffteilchen wurden in der im Vorjahr gebauten Anlage durch Widerstandsheizung von Kohlestäben erzeugt und durch einen Partikelstrahl in einer Argonmatrix eingefroren und spektroskopiert. Dabei wurden erstmals schmale UV-Banden, deren Breite mit der interstellaren 217.5-nm-Bande vergleichbar ist, erreicht. Der Absorptionsspeak bei 240-250 nm paßt zu den Emissionsbanden in den Spektren von R-Coronae-Borealis-Sternen, die praktisch wasserstofffreie Hüllen besitzen. Die erreichte Bandenbreite erwies sich als abhängig vom Abstand der Teilchenentnahmestelle vom Kohlebogen. Erstmals wurden Experimente mit einem Zusatz von Wasserstoff zur Kammeratmosphäre ausgeführt. Dabei zeigte sich, daß der Einbau von Wasserstoff in die Kohlenstoffstruktur Banden ergibt, deren Peak zu kürzeren Wellenlängen verschoben ist und damit der interstellaren 217,5-nm-Bande nahekommt. (Schnaiter, Jäger, Henning, Mutschke)

An Kohlenstoffteilchen, die durch Widerstandheizung und Kondensation in einer Kühlgasatmosphäre erzeugt wurden, konnte durch Elektronenenergieverlust-Spektroskopie (EELS) nachgewiesen werden, daß sich die UV-Bande mit größer werdendem sp^2/sp^3 -Hybridisationsverhältnis zu größeren Wellenlängen verschiebt. Weiterhin wurde gefunden, daß dieses Verhältnis nicht nur durch die Größe der Graphitkristallite (die normalerweise aus planaren Graphen-Schichten bestehen) bestimmt wird, sondern ebenso durch das Auftreten gekrümmter Graphen-Schichten, die durch hochauflösende Elektronenmikroskopie (HR-TEM) in den Rußprimärpartikeln durch HRTEM nachgewiesen werden konnten. Starke Abweichungen von der ebenen Schichtung verschieben die Bande in Richtung kürzerer Wellenlängen. (Jäger, Henning)

4.8 Weltraumexperiment CODAG

Im Rahmen der Entwicklung des Weltraumexperiments CODAG wurde eine Reihe von Laboruntersuchungen zum Staubteilchenwachstum unter den Bedingungen des solaren Nebels durchgeführt. Hierbei konnte die Agglomeration in einer turbulenten Staub-Gas-Wolke von den ursprünglich mikrometergroßen SiO_2 -Partikeln bis zu Agglomeraten, die aus einigen hundert Einzelteilchen bestehen, zeitlich aufgelöst verfolgt werden. Die entstandenen Aggregatstrukturen sind fraktal und zeigen eine Masse(m)-Größen(s)-Relation der Form $m \propto s^{D_f}$, wobei die fraktale Dimension $D_f \approx 1.9$ beträgt. Selbst bei den größten untersuchten Agglomeraten konnte kein Anzeichen von Restrukturierung oder Kompaktierung bei den ermittelten mittleren Stoßgeschwindigkeiten von einigen cm/sec beobachtet werden.

In einem weiteren experimentellen Programm, welches teilweise im Labor und zum anderen Teil unter Mikrogravitationsbedingungen im Fallturm Bremen betrieben wurde, konnte

das Einsetzen der Agglomeratkompaktierung bzw. der Restrukturierung von Aggregaten in Zweierstößen detailliert untersucht werden. Es zeigte sich, daß Agglomerate, die aus 100 Einzelpartikeln von Mikrometergröße bestehen, ab einer Geschwindigkeit von 0.1 m/sec aufeinander abzurollen und damit zu kompaktieren beginnen. Bis zu der Haftgeschwindigkeit, die bei rund 1 m/sec liegt, kompaktieren die aufeinanderprallenden Partikel zu immer dichteren Komplexen.

Der Bau der CODAG-Flugeinheit wurde nahezu fertiggestellt und befindet sich derzeit in der Test- und Kalibrierphase. Die Neuentwicklungen umfassen ein Long-Distance-Stereomikroskop auf einer verschiebbaren, temperaturkompensierten Plattform, zwei prinzipiell verschiedene Staubdesagglomeriermechanismen sowie ein speziell für CODAG entwickeltes Rechnersystem. (Blum, Wurm mit den Mitgliedern des CODAG-Konsortiums)

Beobachtergruppe

4.9 Staubspektroskopie mit ISO

Die Arbeitsgruppe ist mit mehreren Beobachtungsprojekten sowohl in der garantierten als auch in der offenen Zeit am „Infrared Space Observatory“ (ISO) vertreten. Dabei handelt es sich um Projekte zur Untersuchung der 21- μ m-Bande, zur Spektroskopie von Staubbanden protostellarer Kerne und in Hüllen junger stellarer Objekte sowie um photometrische Beobachtungen von Staubhüllen um massereiche junge stellare Objekte. Für einige Projekte wurden die Daten bereits gewonnen und ausgewertet. (Henning, Klein, Launhardt)

Die Auswertung der spektroskopischen Daten des noch relativ unbekanntem protostellaren Kerns M17-Nord, 7' nördlich des Zentrums der bekannten Sternentstehungsregion M17, konnte bereits nahezu abgeschlossen werden. M17-Nord wurde im Millimeterbereich von der Bonner Bolometergruppe des MPIfR gefunden und ist bei allen IRAS-Wellenlängen auf den IRAS-HiRes-Karten zu sehen. In diesem Molekülwolkenkern hat man noch keine direkten Anzeichen von Sternentstehung gesehen.

Das komplette IR-Spektrum über den Bereich von 2 bis 200 μ m zeigt sehr deutlich das reiche Spektrum der unidentifizierten Infrarotbanden, die man Makromolekülen wie polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAHs) zuschreibt, sowie atomare Kühllinien. Aus Vergleichen des Spektrums von M17-Nord mit experimentell und theoretisch gewonnenen Spektren wurden der Ionisationsgrad und der Hydrierungsgrad der PAHs bestimmt. Aus dem Vergleich von Strahlungstransportrechnungen mit dem beobachteten Kontinuum wurden die Temperatur- und Dichteverteilung des Staubs in diesem Molekülwolkenkern bestimmt. Aus den beobachteten Feinstrukturlinien konnten die Elektronentemperatur und -dichte abgeleitet werden.

4.10 Hochauflösende Beobachtungen junger stellarer Objekte und ultrakompakter H II-Gebiete

Die Beobachtung massereicher junger stellarer Objekte konzentrierte sich auf Schmalbandbeobachtungen großer Felder. Hierbei wurde insbesondere im H₂ S1(1-0)-Filter nach Hochgeschwindigkeitsausflüssen gesucht (DSAZ, MAGIC am 2.2-m-Teleskop, Feldt und Henning mit B. Stecklum (Tautenburg)). Diese Beobachtungen, bei denen einige interessante Jets gefunden wurden (z.B. bei G173.58), dienen als Vorbereitung für weitere hochauflösende Aufnahmen, die von der ESO für dieses Jahr bereits genehmigt sind.

Am 2.2-m-Teleskop auf La Silla wurden mit IRAC2 einige ultrakompakte HII-Gebiete (UKHG) mit einem Fabry-Perot-Interferometer beobachtet. Hieraus können bereits Aussagen über die Geschwindigkeitsverteilung im Jet gemacht werden (Feldt und Henning mit B. Stecklum (Tautenburg)). Die Entdeckung der Jets von UKHG und anderen massereichen jungen Objekten liefert wichtige Erkenntnisse hinsichtlich des Entstehungsprozesses derartiger Objekte (Hinweis auf Akkretion aus Scheibe).

Hochauflösende Schmalbandbeobachtungen wurden außerdem bereits mit dem adaptiven Optiksistem ADONIS der ESO durchgeführt (Feldt und Henning mit B. Stecklum (Tautenburg), P. Hofner (Köln), T.L. Hayward (USA) und M. Hoare(GB)).

Zur Weiterentwicklung hochauflösender Beobachtungsmethoden wurden Simulationen eines Interferometers durchgeführt, das im Speckle-Modus betrieben wird (Löwe mit B. Stecklum (Tautenburg) und O. von der Lühe (Garching)). Hierbei wurde nachgewiesen, daß Rekonstruktionsalgorithmen, wie z.B. eine modifizierte Tripelkorrelation, geeignet sind, die Bildinformation, die ein derartiges Instrument liefert, wieder zu restaurieren.

4.11 Protostellare Kerne in Bok-Globulen

Die Durchmusterung der Staubkontinuumsemission von 94 nördlichen und südlichen Bok-Globulen wurde abgeschlossen (Launhardt & Henning). Durch die Kombination dieser Daten mit verschiedenen, parallel gewonnenen Moleküliniendaten sowie mit anderen Beobachtungen über den gesamten Spektralbereich vom optischen bis hin zu Millimeterwellenlängen wurde der Prozeß der isolierten Entstehung massearmer Sterne in den Globulen untersucht. Es konnte gezeigt werden, daß die meisten Bok-Globulen im Laufe Ihrer Entwicklung sonnenähnliche oder etwas masseärmere Sterne bilden. Objekte, die sich in verschiedenen Entwicklungsstadien der Sternentstehung befinden – von der quasistatischen Phase vor Einsetzen des protostellaren Kollaps bis hin zu bereits aus den dichten Kernen der Globulen herausgewanderten T Tauri-Sternen – wurden identifiziert und sollen im weiteren detailliert untersucht werden.

4.12 Staubhüllen um junge Sterne

Im Rahmen unseres Projektes zur Untersuchung der zirkumstellaren Staubverteilung um Herbig-Ae/Be-Sterne wurde deren mm-Kontinuumsemission der Staubhüllen am SEST und am 30-m-IRAM-Teleskop kartiert und analysiert. Es hat sich gezeigt, daß die Kartierung in diesem Wellenlängenbereich für die korrekte Bestimmung der zirkumstellaren Massen unabdingbar ist. Zudem wurde in mehreren Fällen entdeckt, daß die bisher den jeweiligen Herbig-Ae/Be-Sternen zugeschriebene Staubemission von tiefer eingebetteten Objekten, die im optischen Spektralbereich nicht sichtbar sind, stammt. Durch Kombination dieser für Herbig-Ae/Be-Sterne neuartigen Daten mit weiteren Messungen bei anderen Wellenlängen soll die Frage der Existenz von Staubscheiben um Herbig-Ae/Be-Sterne, die noch weit weniger gesichert ist als bei T-Tauri-Sternen, geklärt werden. Dazu wurden Messungen von CO-Banden im nahen Infrarot unter Verwendung der MAGIC-Kamera am 2.2-m-Teleskop (Calar Alto) sowie Spektroskopie und Imaging im mittleren Infrarot (MIR) mit der TIMMI-Kamera am 3.6-m-Teleskop der ESO durchgeführt. Während die MIR-Spektroskopie Aufschluß über die Staubzusammensetzung liefert, erhält man aus der CO-Spektroskopie wichtige Informationen über den sternnahen Bereich in Akkretionsscheiben. (Burkert, Henning, Launhardt)

4.13 Radiointerferometrische Beobachtungen von Sternentstehungsgebieten

Die Arbeiten zur Kartierung des Molekülwolkenkernes von Orion-KL in den Linienübergängen $\text{CH}_3\text{CN } J = 5 \rightarrow 4$ und $\text{C}^{34}\text{S } J = 2 \rightarrow 1$ sowie in dem korrespondierenden Kontinuum bei 90 GHz mit dem Plateau-de-Bure-Interferometer konnten abgeschlossen werden. Auf Grund einer räumlichen Auflösung von ca. $4.5'' \times 1.8''$ und einer hohen Frequenzauflösung der Messungen lassen sich die Gasflußaktivitäten mit langsamen Geschwindigkeiten im Vergleich zur Gesamtbewegung der Molekülwolke mit Hilfe der Linie $\text{CH}_3\text{CN } J = 5 \rightarrow 4$, $K=3$ detailliert untersuchen. Außerdem zeigen die $\text{C}^{34}\text{S } J = 2 \rightarrow 1$ –Spektren, daß der Wolkenkern aus einer Vielzahl kleiner, dichter Klumpen besteht, deren Linienbreiten sich in der Größenordnung der thermischen Linienbreite befinden, wenn eine kinetische Temperatur zwischen 50 und 200 K angenommen wird. Ein Positions-Geschwindigkeits-Schnitt entlang des *Compact Ridge-Hot Core*-Gebietes weist zusätzlich auf eine systematische Gasbewegung um ein Zentrum nahe der Quelle I hin. (Schreyer, Henning mit R. Güsten und H. Wiesemeyer (Bonn))

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

- Richter, Steffen: „Sternentstehung in M8“,
Friedrich-Schiller-Universität Jena, 1996

Laufend:

- Clement, Dominik: „Spektroskopische Untersuchungen an amorphem Siliciumcarbid und Vergleich mit astronomischen Infrarotquellen“,
Gesamthochschule Kassel
- Hackert, Remi: „Bestimmung des Einflusses der Staubsublimation auf das Strahlungsfeld unter Verwendung von Mehrgitterverfahren“,
Friedrich-Schiller-Universität Jena
- Kleef, Jochen: „Experimentelle Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen Kondensationsbedingungen und optischen Eigenschaften amorpher Kohlenstoffpartikel“,
Friedrich-Schiller-Universität Jena

5.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

- Launhardt, Ralf: „Sternentstehung in Bok-Globulen“,
Friedrich-Schiller-Universität Jena, 1996
- Sablotny, Ralf: „Über den Einfluß der Koagulation von Staubteilchen auf die Chemie in kalten Molekülwolken“,
Friedrich-Schiller-Universität Jena, 1996
- Thamm, Eike: „Mehrdimensionaler Strahlungstransport in Staubmedien“,
Friedrich-Schiller-Universität Jena, 1996

Laufend:

- Burkert, Alfons:
Feldt, Markus: „Staubhüllen um Sterne mittlerer Masse“
„Hochauflösende Beobachtungen von Staub um junge stellare Objekte“
- Heim, Lars-Oliver: „Dynamische und statische Messungen interpartikulärer Kräfte zwischen μm -großen Staubteilchen, Stoßsimulation und deren astrophysikalische Anwendungen“
- Heines, Anke:
Kempf, Sascha: „Lichtwechsel und Umgebung junger Sterne“
„Mikrophysikalische Staubentwicklungsprozesse beim protostellaren Kollaps“
- Klahr, Hubert:
Klein, Randolph: „Hydrodynamische Modellierung von protostellaren Scheiben“
„ISO-Beobachtungen der zirkumstellaren Materie um sehr junge und massereiche Sterne“
- Manske, Volker:
Mucha, Rastislav:
Poppe, Torsten: „2D-Strahlungstransport mit kleinen Teilchen“
„Staubentwicklung in protoplanetaren Akkretionsscheiben“
„Experimentelle Untersuchungen und astrophysikalische Anwendungen von Stößen μm -großer Staubteilchen“
- Schnaiter, Martin:
Schräpler, Rainer: „Matrixisolationsspektroskopie nichtagglomerierter Teilchen“
„Staubwachstum in protostellaren Akkretionsscheiben“

5.3 Tagungen und Veranstaltungen

Vom 9. bis 10. Mai organisierte die Arbeitsgruppe das 2. Berlin-Jena-Kolloquium in der Linzmühle/Kahla, bei dem Wissenschaftler des Instituts für Astronomie und Astrophysik der TU Berlin sowie unserer Gruppe vertreten waren.

Desweiteren richtete die Arbeitsgruppe vom 18. bis 21. September 1996 einen Workshop „Staub in Sternentstehungsgebieten“ im Physikzentrum Bad Honnef aus. Die Themen der 24 Vorträge reichten von der Theorie über die Beobachtung von Sternentstehungsgebieten bis hin zur Laborastrophysik.

Am 12. November 1996 wurde der 4. Workshop zum Thema „Rastermikroskopie an Meßproben“ in Jena veranstaltet.

5.4 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

Im **CODAG-Projekt** bestehen Kooperationen bzgl. der Experimententwicklung bzw. der wissenschaftlichen Vorbereitung mit zahlreichen deutschen und ausländischen Wissenschaftlern. Insbesondere soll die Zusammenarbeit mit den folgenden Institutionen hervorgehoben werden, ohne deren Hilfe der Aufbau des Experiments nicht möglich gewesen wäre:

- Fachgebiet Raumfahrttechnik der TU München
- Institut für Raumsimulation der DLR Köln
- Max-Planck-Institut für Aeronomie, Katlenburg-Lindau
- University of Florida, Gainesville, USA
- Planetary Science Institute, Tucson, USA
- Université Paris VI, Frankreich.

GaAs-Detektor

Nach umfangreichen Vorarbeiten entschied die Europäische Raumfahrtorganisation (ESA) im Rahmen des geplanten Far-Infrared-and-Submillimetre-Telescope (FIRST) die Entwicklung eines neuartigen Far-Infrared-GaAs-Detektors (FIRGA) durch ein Konsortium aus Forschungseinrichtungen und Industriebeteiligungen. Hierbei liegt der Beitrag der Arbeitsgruppe in der theoretischen GaAs-Modellierung sowie in der Entwicklung der Datenanalysesoftware.

Weitere Kooperationspartner der Arbeitsgruppe im Berichtszeitraum waren:

Max-Planck-Institut für Radioastronomie: (Bonn)	Bolometerbeobachtungen, Theorie, Astrochemie (Chini, Güsten, Krügel, Mezger, Zylka)
Max-Planck-Institut für Kernphysik: (Heidelberg)	Laborastrophysik (Krätschmer, Grün)
Max-Planck-Institut für Astronomie: (Heidelberg)	ISO, Hochgeschwindigkeitsphotometrie (Lemke, Leinert, Richichi)
Max-Planck-Institut für extrater. Physik: (Garching)	ISO, Detektorentwicklung, VLT (Drapatz, Genzel, Katterloher)
Max-Planck-Institut für Aeronomie: (Katlenburg-Lindau)	Simulationsexperimente (Keller, Markiewicz)
Max-Planck-Institut für Chemie (Mainz): Universität Mainz:	Laborastrophysik (Ott) Kraftmikroskopie (Butt)
MPG-Arbeitsgruppe „Gravitationstheorie“: (Jena)	Theorie (Kley)
Astrophysikalisches Institut Potsdam: Institut für Angewandte Mathematik, Universität Heidelberg:	IRAS-Daten (Assendorp) Strahlungstransport (Rannacher, Turek)
Institut für Astronomie/Astrophysik, Universität Würzburg: AIP Potsdam:	Theorie (Suttner, Yorke) Beobachtung (Zinnecker)
Fachbereich Mathematik, Universität Dortmund: Universität Münster:	Theorie (Maier) Teilchenpräparation (Metzler)
Technische Universität München:	Simulationsexperimente (Rott)

DLR (Köln):	Simulationsexperimente (Neuhaus)
Universität Köln:	Beobachtungen (Hofner)
Universität Bremen - ZARM:	Raumfahrtprojekt (Rath)
Technische Universität Braunschweig:	Raumfahrtprojekt (Gliem)
Fraunhofer-Gesellschaft IOF (Jena):	Raumfahrtprojekt (Damm)
Universität Duisburg:	Rußpartikel (Roth)
Institut für Neue Materialien (Saarbrücken):	Al ₂ O ₃ (Nass)
Institut für Festkörperphysik und Werkstoffforschung (Dresden):	EEL-Spektroskopie (Rennekamp)
Institut für Glaschemie (Jena):	Hochauflösende Elektronenmikroskopie (Höche)
Institut für Physikalische Chemie (Jena):	Raman-Spektroskopie (Seifert)
Fritz-Haber-Institut Berlin:	Strukturanalyse von Rußpartikeln (Schlögl)

5.5 Beobachtungszeiten

Die ISO-Projekte für das „Central Programme“ wurden weiter vorbereitet. Desweiteren wurden Anträge für die offene Zeit gestellt, von denen mehrere Programme akzeptiert wurden.

6 Auswärtige Tätigkeiten

6.1 Nationale und internationale Tagungen

Th. Henning:	Symposium „Atomic Cluster and Surface Physics“, Engelberg/Schweiz (21.-26.01.96)
M. Schnaiter:	Symposium „Atomic Cluster and Surface Physics“, Engelberg/Schweiz (21.-26.01.96)
B. Michel:	Workshop „Electromagnetic and Light Scattering, Theory and Applications“, Bremen (18.-19.03.96)
M. Feldt:	NATO-Winterschule „High-angular Resolution in Astrophysics“, Les Houches (09.-19.04.96)
G. Wurm:	21. Generalversammlung der Europäischen Geophysikalischen Gesellschaft, Den Haag (06.-10.05.96)
H. Mutschke:	Workshop zu Rasterkraftmikroskopie, Jena (14.05.96)
Th. Henning:	Workshop „The Interaction of Stars with their Environment“, Visegrád/Ungarn (23.-25.05.96), eingeladener Vortrag
Th. Henning:	First ISO Science Workshop, Noordwijk (29.-31.05.96)
M. Löwe:	ESO Workshop „Science with the VLTI“, Garching (18.-21.06.96)
M. Osterloh:	ESO Workshop „Science with the VLTI“, Garching (18.-21.06.96)
J. Blum:	Konferenz „From Stardust to Planetesimals“, Santa Clara (24.-26.06.96), eingeladener Vortrag
Th. Henning:	Konferenz „From Stardust to Planetesimals“, Santa Clara (24.-26.06.96)
H. Klahr:	Konferenz „From Stardust to Planetesimals“, Santa Clara (24.-26.06.96)
W. Schmitt:	Konferenz „From Stardust to Planetesimals“, Santa Clara (24.-26.06.96)
S. Kempf:	Konferenz „From Stardust to Planetesimals“, Santa Clara (24.-26.06.96)
L.-O. Heim:	DFG „Physics of Star Formation“, Bad Honnef (26.-28.06.96)
S. Kempf:	DFG „Physics of Star Formation“, Bad Honnef (26.-28.06.96)
J. Dorschner:	5. Internationale Konferenz zur Bioastronomie (IAU Colloquium 161), Capri (01.-05.07.96)
Th. Henning:	Konferenz „Molecules in Astrophysics“ (IAU Symposium 178), Leiden (01.-05.07.96), eingeladener Vortrag
K. Schreyer:	Konferenz „Molecules in Astrophysics“ (IAU Symposium 178), Leiden (01.-05.07.96)

- J. Blum: 2. CODAG-Workshop, Katlenburg-Lindau (03.-05.07.96)
(mit aktiver Teilnahme von G. Wurm, T. Poppe, H. Klahr, L.-O. Heim, R. Mucha, S. Kempf)
- Th. Henning: Konferenz „Accretion Phenomena and Associated Outflows“
(IAU Colloquium 163), Port Douglas/Australien (15.-19.07.96)
- J. Steinacker: Konferenz „Accretion Phenomena and Associated Outflows“
(IAU Colloquium 163), Port Douglas/Australien (15.-19.07.96)
- J. Dorschner: 59. Jahrestagung der „Meteoritical Society“, Berlin (22.-26.07.96)
- H. Klahr: WE-Heraeus-Seminar: Relativistische Astrophysik, Bad Honnef
(19.-23.08.96)
- A. Heines: WE-Heraeus-Seminar: Relativistische Astrophysik, Bad Honnef
(19.-23.08.96)
- H. Klahr: Sommerschule für Angewandte Mathematik, Forschungszentrum Jülich
(02.-06.09.96)
- J. Dorschner: Herbsttagung der Astronomischen Gesellschaft, Tübingen (16.-21.09.96)
- M. Feldt: Herbsttagung der Astronomischen Gesellschaft, Tübingen (16.-21.09.96)
- H. Klahr: Herbsttagung der Astronomischen Gesellschaft, Tübingen (16.-21.09.96)
- R. Klein: Herbsttagung der Astronomischen Gesellschaft, Tübingen (16.-21.09.96)
- S. Kempf: Herbsttagung der Astronomischen Gesellschaft, Tübingen (16.-21.09.96)
- J. Dorschner: 119. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte,
Regensburg (21.-24.09.96)
- J. Blum: 1. Symposium zur Nutzung der Internationalen Weltraumstation,
Darmstadt (30.09.-02.10.96)
- B. Michel: Tagung der URSI, Kleinheubach (30.09-04.10.96)
- G. Wurm: 28. Jahrestreffen der „Division of Planetary Sciences“, Tucson
(23.-26.10.96)

6.2 Vorträge und Gastaufenthalte

- Th. Henning: Kolloquiumsvortrag, TU Chemnitz (Jan. 96)
- J. Blum: Kolloquiumsvortrag, MPG AG „Nichtlineare Dynamik“,
Potsdam (März 96)
- H. Mutschke: Kolloquiumsvortrag, Universität Konstanz (März 96)
- A. Menshchikov: Arbeitsaufenthalt, Toruń, Warschau/Polen (März 96)
- A. Burkert: Arbeitsaufenthalt, MPI Heidelberg (April 96)
- R. Sablotny: Arbeitsaufenthalt, UMIST Manchester (April 96)
- R. Klein: Arbeitsaufenthalt, MPIE Garching (April, Juli 96)
- R. Launhardt: Kolloquiumsvortrag, Universität Köln (Mai 96)
- J. Blum, G. Wurm, S. Kempf: Fallturmexperimente, Universität Bremen - ZARM (Mai 96)
- Th. Henning: Kolloquiumsvortrag, Hamburger Sternwarte (Juni 96)
- H. Klahr: Arbeitsaufenthalt/Vortrag, Tucson, NASA Ames,
Santa Cruz (Juni 96)
- R. Launhardt: Arbeitsaufenthalt/Vortrag, Austin, Pasadena (Juni 96)
- Th. Henning: Arbeitsaufenthalt/Vortrag, Pennstate, Washington (Juni 96)
- H. Mutschke: Arbeitsaufenthalt, Philadelphia, Washington (Juni 96)
- J. Blum: Kolloquiumsvortrag, Universität Nevada, Reno (Juni 96)
- K. Schreyer: Kolloquiumsvortrag, Universität Köln (Juli 96)
- M. Schnaiter: Arbeitsaufenthalt, Sternwarte Capodimonte/Italien (Juli 96)
- C. Jäger: Arbeitsaufenthalt, Sternwarte Capodimonte/Italien (Juli 96)
- J. Blum, G. Wurm: Fallturmexperimente, Universität Bremen - ZARM (Aug. 96)
- M. Schnaiter: Arbeitsaufenthalt, MPI für Strömungsforschung,
Göttingen (Aug./Sept. 96)
- K. Schreyer: Arbeitsaufenthalt, MPI für Radioastronomie,
Bonn (Aug./Sept. 96)
- R. Launhardt: Arbeitsaufenthalt, IRAM/Frankreich (Okt. 96)

A. Menshchikov: Arbeitsaufenthalt, Warschau/Polen (Okt. 96)
 Th. Henning: Kolloquiumsvortrag, Universität Basel, Inst. für Physikalische Chemie (Nov. 96)

6.3 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

CSO/Hawaii: R. Launhardt (Jan. 96); M. Osterloh (Jan. 96)
 Calar Alto/Spanien: A. Heines (Jan., Okt., Nov. 96); M. Feldt (Aug., Nov. 96);
 A. Burkert (Juli 96); M. Osterloh (Juli 96)
 ESO/Chile: Th. Henning und R. Launhardt (SEST: März/April 96);
 M. Feldt
 (2,2-m-Teleskop: Dez. 96, 3,6-m-Teleskop: Dez. 96);
 A. Burkert (3,6-m-Teleskop: Mai/Juni 96)
 IRAM 30-m-MRT/Spanien: M. Osterloh (Feb. 96); R. Launhardt (Okt. 96);
 Th. Henning (Okt. 96)
 Siding Springs/Australien: R. Launhardt (Juni/Juli 96); A. Heines (Juni/Juli 96)
 TIRGO/Gornergrat: A. Burkert (März/April 96)

6.4 Kooperationen

Theorie

- Gemeinsames Projekt „Lichtstreuung an kleinen Teilchen“ mit Universität St. Petersburg
- Department of Terrestrial Magnetism, University of Washington (H. Butner, A. Boss)
- Kobe University (Japan) (T. Kozasa)
- NASA Ames Research Center, Moffet Field (R. Bell)
- University of Florida, Gainesville (Bo Gustafson)
- University of Edinburgh (T. Millar)
- UMIST Manchester (K. Willacy)

Laborastrophysik

- JPL Pasadena (M.S. Hanner)
- Centre d'Études de Saclay (I. Nenner)
- Universitario Navale, Napoli (E. Bussoletti)
- Osservatorio Astronomico di Capodimonte (L. Colangeli)
- Università di Lecce (A. Blanco)
- Kobe University (T. Mukai)
- Kyoto Pharmaceutical University (Ch. Koike)
- University of Florida, Gainesville (F. Giovane)
- Université de Paris (A.-C. Levasseur-Regourd, M. Cabane, J.-C. Worms)

Beobachtung

- ESTEC Noordwijk, Villafranca (T. Prusti, R. Siebenmorgen)
- University of Leiden (E.F. van Dishoeck)
- University of Texas (N. Evans)
- University of Maryland (L. Mundy)
- SCEA Saclay (P.-O. Lagage)
- Harward-Smithsonian Center for Astrophysics, Cambridge (USA) (T. Bourke)
- Royal Observatory Edinburgh (D. Ward-Thompson)

Th. Henning

7 Veröffentlichungen

(aus beiden Jenaer astronomischen Einrichtungen)

7.1 In Zeitschriften und Büchern

Erschienen:

- Ageorges, N., Fischer, O., Stecklum, B., Eckart, A., Henning, Th.: The Chamaeleon Infrared Nebula: A Polarization Study with High Angular Resolution. *Astrophys. J.* **463** (1996), L101-L104
- Begemann, B., Dorschner, J., Henning, Th., Mutschke, H.: Optical Properties of Glassy SiS₂ and the 21- μ m Feature. *Astrophys. J.* **464** (1996), L195-L198
- Begemann, B., Dorschner, J., Henning, Th., Mutschke, H., Gürtler, J., Kömpe, C., Nass, R.: Aluminum Oxide and the Opacity of Oxygen-rich Circumstellar Dust in the 12-17- μ m Range. *Astrophys. J.* **476** (1997), 199-208
- Blum, J., Dorschner, J.: Vom Staubkorn zum Planeten. *Physik in unserer Zeit* **27** (1996), 264-270
- Blum, J., Schnaiter, M., Wurm, G., Rott, M.: The De-agglomeration and Dispersion of Small Dust Particles – Principles and Applications. *Rev. Sci. Instrum.* **67** (1996), 589-595
- Blum, J., Wurm, G., Kempf, S., Henning, Th.: The Brownian Motion of Dust Particles in the Solar Nebula: An Experimental Approach to the Problem of Pre-planetary Dust Aggregation. *Icarus* **124** (1996), 441-451
- Brandner, W., Lehmann, T., Schöller, M., Weigelt, G., Zinnecker, H.: Simultaneous Optical Speckle and Adinis Imaging of the 126mas Herbig Binary Star NX Puppis. *ESO Messenger* **83** (1996), 43
- Chan, J.S., Henning, Th., Schreyer, K.: A Catalogue of Massive Young Stellar Objects. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **115** (1996), 285-294
- Dorschner, J., Mutschke, H.: Das staubige Universum und die Festkörperastrophysik. *Sterne Weltraum* **35** (1996), 1-8
- Fischer, O., Henning, Th., Yorke, H.W.: Simulation of Polarization Maps. II. The Circumstellar Environment of Pre-main Sequence Objects. *Astron. Astrophys.* **308** (1996), 863-885
- Friedemann, C., Gürtler, J., Löwe, M.: Eclipsing Binaries as IRAS Sources. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **117** (1996), 205-225
- Friedemann, C., Reimann, H.-G., Gürtler, J.: WW Vulpeculae: Photographic Magnitudes Based on Plates of the Harvard Plate Collection. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **120** (1996), 429-430
- Gürtler, J.: Das neue Bild vom Sonnensystem. *Praxis der Naturwissenschaften – Physik* **45**, 7 (1996), 27-32
- Gürtler, J., Henning, Th., Kömpe, C., Pfau, W., Krätschmer, W., Lemke, D.: Detection of an Absorption Feature at the Position of the 4.27- μ m Band of Solid CO₂. *Astron. Astrophys.* **315** (1996), L189-L192
- Gürtler, J., Kömpe, C., Henning, Th.: Observing and Modelling Envelopes of Post-AGB Stars. *Astron. Astrophys.* **305** (1996), 878-886
- Henning, Th.: Nano- und Mikroteilchen im interstellaren Raum. *Sterne* **72** (1996), 345-354
- Henning, Th.: Circumstellar Dust Around Young Stellar Objects. In: J.M. Greenberg (ed.): *Cosmic Dust Connection*. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht (1996), 399-412

- Henning, Th., Chan, J.S., Assendorp, R.: The Nature of Objects with a 21 μm Feature. *Astron. Astrophys.* **312** (1996), 511-520
- Henning, Th., Stognienko, R.: Dust Opacities for Protoplanetary Accretion Disks – Influence of Dust Aggregates. *Astron. Astrophys.* **311** (1996), 291-303
- Kozasa, T., Dorschner, J., Henning, Th., Stognienko, R.: Formation of SiC Grains and the 11.3 μm Feature in Circumstellar Envelopes of Carbon Stars. *Astron. Astrophys.* **307** (1996), 551-560
- Lemke, D., Klaas, U., Abolins, J., Abraham, P., Acosta-Pulido, J., Bogun, S., Castaneda, H., Cornwall, L., Drury, L., Gabriel, C., Garzón, F., Gemünd, H.P., Grözinger, U., Grün, E., Haas, M., Hadjuk, C., Heinrichsen, I., Herbstmeier, U., Hirth, G., Joseph, R., Kinkel, U., Kirches, S., Kömpe, C., Krätschmer, W., Kreysa, E., Krüger, H., Kunkel, M., Laureijs, R., Lützow-Wentzky, P., Mattila, K., Müller, T., Pacher, T., Pelz, G., Popow, E., Rasmussen, I., Rodríguez Espinoza, J., Richards, P., Russel, S., Schnopper, H., Schubert, J., Schulz, B., Telesco, C., Tilgner, C., Tuffs, R., Völk, H., Walker, H., Wells, M., Wolf, J.: ISOPHOT – Capabilities and Performance. *Astron. Astrophys. Lett.* **315** (1996), L64-L70
- Michel, B., Henning, Th., Stognienko, R., Rouleau, F.: Extinction Properties of Dust Grains: A New Computational Technique. *Astrophys. J.* **468** (1996), 834-841
- Michel, B., Lakhtakia, A.: On the Application of the Strong Property Fluctuation Theory for Homogenizing Chiral Particulate Composites. *J. Phys. D* **29** (1996), 1431-1440
- Osterloh, M., Thommes, E., Kania, U.: Detection of Periods in T Tauri Stars. *Astrophys. J., Suppl. Ser.* **120** (1996), 1-8
- Pfau, W.: Die Entstehung und frühe Entwicklung von Sternen. *Praxis der Naturwissenschaften/Physik* **45** (1996), 23
- Richichi, A., Calamai, G., Leinert, Ch., Stecklum, B., Trunkovsky, E.M.: New Binary Stars Discovered by Lunar Occultations. II. *Astron. Astrophys.* **309** (1996), 163-170
- Schnaiter, M., Mutschke, H., Henning, Th., Lindackers, D., Strecker, M., Roth, P.: Ultraviolet Spectroscopy of Matrix-isolated Amorphous Carbon Particles. *Astrophys. J.* **464** (1996), L187-L190
- Schöller, M., Brandner, W., Lehmann, T., Weigelt, G., Zinnecker, H.: Simultaneous Optical Speckle Masking and NIR Adaptive Optics Imaging 126mas Herbig Ae/Be Binary Star NX Puppis. *Astron. Astrophys.* **315** (1996), 445
- Schreyer, K., Henning, Th., Kömpe, C., Harjunpää, P.: NH_3 and HCO^+ towards Luminous IRAS Sources. *Astron. Astrophys.* **306** (1996), 267-277
- Steinacker, J., Meyer, J.P., Steinacker, A., Reames, D.: The Helium Valley. Comparison of Impulsive Solar Flare Ion Abundances and Gyroresonant Acceleration with Oblique Turbulence in a Hot Multiion Plasma. *Astrophys. J.* **476** (1997), 403-428
- Steinacker, J., Thamm, E., Maier, U.: Efficient Integration of Intensity Functions on the Unit Sphere. *J. Quant. Spectrosc. Radiat. Transfer* **56** (1996), 97-107
- Eingereicht, im Druck:*
- Begemann, B., Dorschner, J., Henning, Th., Mutschke, H., Gürtler, J., Kömpe, C., Nass, R.: Aluminium Oxide and the Opacity of Oxygen-rich Circumstellar Dust in the 12-17 μm Range. *Astrophys. J.* (1997), accepted
- Bell, K.R., Cassen, P., Klahr, H.H., Henning, Th.: The Structure and Appearance of Protoplanetary Accretion Disks: Limits on Disk Flaring. *Astrophys. J.* (1997), im Druck
- Böker, T., Storey, J.W.V., Krabbe, A., Lehmann, T.: MANIAC: A New Mid- and Near-Infrared Array Camera. *Publ. Astron. Soc. Pac.*, submitted

- Fischer, O., Henning, Th., Yorke, H.W.: Simulation of Polarization Maps. II. The Circumstellar Environment of Pre-main Sequence Objects. *Astron. Astrophys.* (1996), im Druck
- Fischer, O., Pfau, W.: Detection of planetary spectral features of extrasolar planets through their circumstellar dust – a Monte Carlo simulation. *Astron. Astrophys.*, 1996, accepted
- Henning, Th., Mutschke, H.: Low-Temperature Infrared Properties of Cosmic Dust Analogues. *Astron. Astrophys.* (1996), im Druck
- Klahr, H.H., Henning, Th.: Particle-Trapping Eddies in Protoplanetary Accretion Disks. *Icarus* (1996), im Druck
- Lakhtakia, A., Michel, B., Weiglhofer, W.S.: Bruggeman Formalisms for Two Models of Uniaxial Composites. *Sci. Technol.* (1996), im Druck
- Lakhtakia, A., Michel, B., Weiglhofer, W.S.: Anisotropy and the Maxwell Garnett and the Bruggeman Formalisms for Uniaxial Particulate Composite Media. *J. Phys. D: Appl. Phys.* (1996), eingereicht
- Launhardt, R., Henning, Th.: Millimetre Dust Emission from Northern Bok Globules. *Astron. Astrophys.* (1997), eingereicht
- Launhardt, R., Mezger, P.G., Haslam, C.G.T., Kreysa, E., Lemke, R., Sievers, A., Zylka, R.: Dust Emission from Star-forming Regions: IV. Dense Cores in the Orion B Molecular Cloud. *Astron. Astrophys.* (1996), im Druck
- Launhardt, R., Ward-Thompson, D., Henning, Th.: Submillimetre Photometry of Protoplanetary Cores in Bok Globules. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* (1997), eingereicht
- Manske, V., Henning, Th., Meshchikov, A.: Flared Dust Disks and the IR Emission of AGN. *Astron. Astrophys.* (1996), eingereicht
- Meshchikov, A., Henning, Th.: Radiation Transfer in Circumstellar Disks. *Astron. Astrophys.* (1996), im Druck
- Michel, B.: A Fourier Space Approach to the Field Singularity of an Anisotropic Dielectric Medium. *Int. J. Appl. Electromagn. Mech.* (1996), eingereicht
- Michel, B., Dilling, M., Vasconcellos, C.A.Z., Bodmann, B.E.J.: Static Bethe-Salpeter Approach to the Harmonic Oscillator. *J. Prog. Theor. Phys.* (1996), eingereicht
- Ossenkopf, V.: The Sobolev approximation in molecular clouds. *Astron. Astrophys.*, submitted
- Osterloh, M., Henning, Th., Launhardt, R.: Infrared and Millimeter Data for Cold Southern IRAS Sources. *Astrophys. J.* (1996), im Druck
- Poppe, T., Blum, J.: Experiments on Pre-planetary Grain Growth. *Adv. Space Res.* (1996), im Druck
- Poppe, T., Blum, T., Henning, Th.: The Generation of a De-agglomerated Jet of Small Particles in Vacuum. *Rev. Sci. Instrum.* (1996), im Druck
- Reimann, H.-G., Gürtler, J., Friedemann, C., Käufel, H.U.: MIR Spectral observations of UX Orionis. *Astron. Astrophys.* eingereicht
- Rouleau, F., Henning, Th., Stognienko, R.: Constraints on the Properties of the 2175 Å Interstellar Feature Carrier. *Astron. Astrophys.* (1996), im Druck
- Schmitt, W., Henning, Th., Mucha, R.: Dust Evolution in Protoplanetary Accretion Disks. *Astron. Astrophys.* (1997), im Druck
- Schöller, M., Brandner, W., Lehmann, T., Weigelt, G., Zinnecker, H.: Simultaneous Optical Speckle Masking and NIR Adaptive Optics Imaging of the 126mas Herbig Ae/Be Binary Star NX Puppis. *Astron. Astrophys.*, submitted

- Schreyer, K., Helmich, F.P., van Dishoeck, E.F., Henning, Th.: A Molecular Line and Infrared Study of NGC 2264 – IRS1. *Astron. Astrophys.* (1996), eingereicht
- Stecklum, B., Feldt, M., Richichi, A., Calamai, G., Lagage, P.O.: High-resolution Infrared Observations of GGD 27. *Astrophys. J.* (1996), im Druck
- Stecklum, B., Fischer, O., Launhardt, R., Leinert, Ch.: Discovery of a Circumstellar Disk in the Bok Globule CB 26. *Astrophys. J.* (1996), eingereicht
- Stecklum, B., Henning, Th., Feldt, M., Hayward, T.L., Hoare, M.G., Hofner, P., Richter, St.: The Ultracompact H II Region G 5.97-1.17 – An Evaporating Circumstellar Disk in M8. *Astron. J.* (1997), eingereicht
- Yang, L.-T., Henning, Th., Wang, D.-X., Wu, S.-P.: On the Instability of an Isothermal Magnetized Accretion Disk Model of FU Orionis and T Tauri Stars. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* (1996), eingereicht
- Zinchenko, I., Henning, Th., Schreyer, K.: Studies of Dense Cores in Regions of Massive Star Formation. V. Structure and Kinematics of Dense Cores from Ammonia Observations. *Astron. Astrophys.* (1996), im Druck

7.2 Konferenzbeiträge

Erschienen:

- Blum, J., Henning, Th., Cabane, M., Fonda, M., Giovane, F., Gustafson, B.A.S., Keller, H.U., Markiewicz, W.J., Lvasseur-Regourd, A.-C., Worms, J.-C., Nuth, J., Rogers, F.: The Concept of a Facility for Cosmic Dust Research on the ISS. *ESA SP-385* (1996), 303-308
- Chan, J.S., Henning, Th.: A Catalogue of Massive Young Stellar Objects: A Description. In: Käuff, H.U., Siebenmorgen, R. (eds.): *The Role of Dust in the Formation of Stars*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (1996), 105-108
- Dorschner, J.: Properties of Interstellar Dust. In: Gustafson, Bo A.S., Hanner, M.S. (eds.): *Physics, Chemistry and Dynamics of Interplanetary Dust*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **104** (1996), 487-496
- Dorschner, J., Begemann, B., Gürtler, J., Henning, Th., Kömpe, C., Mutschke, H., Nass, R.: Aluminium oxide in circumstellar dust. In: *Astron. Ges. Abstr. Ser. 12* (1996), 203
- Gürtler, J., Henning, Th., Kömpe, C., Pfau, W., Krätschmer, W., Lemke, D.: Detection of solid CO₂ towards young stellar objects. In: *Astron. Ges. Abstr. Ser. 12* (1996), 107
- Heines, A., Henning, Th., Szeifert, Th.: Multicolour Polarimetric Observations of T Tauri Stars. In: Malbet, F., Castets, A. (eds.): *Herbig-Haro Flows and the Birth of Low Mass Stars*. *Poster Proceed. IAU Symp. No. 182, Chamonix-Mont-Blanc* (1997), 294-299
- Henning, Th.: Dust Opacities for Molecular Cloud Cores and Protoplanetary Accretion Disks. In: Käuff, H.U., Siebenmorgen, R. (eds.): *The Role of Dust in the Formation of Stars*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (1996), 250-257
- Henning, Th., Schmitt, W., Klahr, H., Mucha, R.: Dust Evolution in Protoplanetary Disks. In: Gustafson, Bo A.S., Hanner, M.S. (eds.): *Physics, Chemistry and Dynamics of Interplanetary Dust*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **104** (1996), 513-516
- Hoff, W., Pfau, W., Henning, Th.: Star Formation around Isolated T Tauri Stars? In: Zimmermann, H.U., Trümper, J.E., Yorke, H. (eds.): *Röntgenstrahlung from the Universe*. *Proceed. of the Conf., Würzburg* (1996) = *MPE Report* **263** (1996), 47
- Il'in, V., Krivova, N., Menshchikov, A.: Modeling of the IR Intensity Maps for HAeBe Stars with Algol-like Minima. In: Käuff, H.U., Siebenmorgen, R. (eds.): *The Role of Dust in the Formation of Stars*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (1996), 183-186

- Katterloher, R., Jakob, G., Bauser, E., Zehender, S., Haller, E.E., Beeman, J., Henning, Th., Pilbratt, G.: The GaAs Photoconductor – Characteristics of LPE Grown Sample Detectors. In: Submillimetre and Far-Infrared Space Instrumentation. 30th ESLAB Symp., Noordwijk (1996), 33-36
- Kempf, S., Pfalzner, S., Henning, Th.: Self-consistent Simulation of the Brownian Stage of Dust Growth. In: From Stardust to Planetesimals. NASA-CP 3343, (1996), 163-166
- Klahr, H., Henning, Th.: Size Segregation and Number Density Enhancement of Particles in Accretion Disk Eddies. In: From Stardust to Planetesimals. NASA-CP 3343, (1996), 171-174
- Kömpe, C., Joncas, G.: The S135 Star Formation Region. In: Käuffl, H.U., Siebenmorgen, R. (eds.): The Role of Dust in the Formation of Stars. ESO Workshop, Springer-Verlag, Berlin (1996) 109-112
- Launhardt, R., Henning, Th.: Dust Emission from Bok Globules. In: Käuffl, H.U., Siebenmorgen, R. (eds.): The Role of Dust in the Formation of Stars. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (1996), 43-46
- Levasseur-Regourd, A.-C., Blum, J., Henning, Th., Poppe, T., Cabane, M., Haudebourg, V., Rannou, P., Worms, J.-C.: OPAL – A Light Scattering Facility for Optical Measurements of Dust Samples on board the International Space Station. ESA SP-305 (1996), 401-404
- Menshchikov, A., Henning, Th.: 2D Radiative Transfer Models of the Embedded YSOs HL Tau and L1551 IRS 5: What is Inside? In: Käuffl, H.U., Siebenmorgen, R. (eds.): The Role of Dust in the Formation of Stars. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (1996), 351-354
- Menshchikov, A., Henning, Th., Fischer, O.: Detailed Self-consistent Model of the Dusty Disk around HL Tau. In: Malbet, F., Castets, A. (eds.): Herbig-Haro Flows and the Birth of Low Mass Stars. Poster Proceed. IAU Symp. No. 182, Chamonix-Mont-Blanc (1997), 221-223
- Michel, B., Rouleau, F., Stognienko, R.: Extinction Properties of Irregularly Shaped Particles: In: A New Computational Technique. Proceed. Workshop Electromag. Light Scatt. Bremen (1996), 111-114
- Mutschke, H., Begemann, B., Dorschner, J., Jäger, C., Henning, Th.: Optical Data of Glassy Pyroxenes and Olivines. In: Greenberg, J.M. (ed.): The Cosmic Dust Connection. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht (1996), 223-231
- Pfau, W., Hoff, W., Relke, H.: Young Low-mass Stars in the ChaIII Region. In: Zimmermann, H.U., Trümper, J.E., Yorke, H. (eds.): Röntgenstrahlung from the Universe. Proceed. of the Conf., Würzburg (1996) = MPE Report **263** (1996), 59
- Sablotny, R.M., Henning, Th.: Chemistry in Molecular Clouds without and with Dust Coagulation. In: Käuffl, H.U., Siebenmorgen, R. (eds.): The Role of Dust in the Formation of Stars. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (1996), 405-408
- Schmitt, W., Henning, Th., Mucha, R.: Dust Coagulation in Protoplanetary Accretion Disks. In: From Stardust to Planetesimals. NASA-CP 3343, (1996), 167-170
- Stecklum, B., Hayward, T.L., Feldt, M., Löwe, M.: Adonis Disclosure of Ultracompact H II Regions. In: Cullum, M. (ed.): Topical Meeting on Adaptive Optics. Proceed. ESO/OSA Workshop, Garching (1996), 515-520
- Steinacker, J., Henning, Th.: 3D Continuum Radiative Transfer. In: Käuffl, H.U., Siebenmorgen, R. (eds.): The Role of Dust in the Formation of Stars. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (1996), 355-360

- Stognienko, R., Henning, Th., Ossenkopf, V.: Optical Properties of Fluffy Particles. In: Gustafson, B. A.S., Hanner, M.S. (eds.): Physics, Chemistry and Dynamics of Interplanetary Dust. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **104** (1996), 427-431
- Tänzer, G., Alcalá, J.M.: Classification of Young Stellar Objects in the Chameleon Region. In: Zimmermann, H.U., Trümper, J.E., Yorke, H. (eds.): Röntgenstrahlung from the Universe. Proceed. of the Conf., Würzburg (1996) = MPE Report **263** (1996),
Eingereicht, im Druck:
- Blum, J.: Coagulation Experiments. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. (1996), im Druck
- Henning, Th.: Interstellar Dust Grains – An Overview. In: Dishoeck, E.v. (ed.): Molecules in Astrophysics. IAU Symp. No 178, Kluwer, Dordrecht (1996), im Druck
- Henning, Th., Schmitt, W., Klahr, H., Mucha, R.: Evolution of Protoplanetary Dust Disks. In: Accretion Phenomena and Related Outflows. Conf. Proceed. IAU Coll. 163 (1996), im Druck
- Kömpe, C., Gürtler, J., Begemann, B., Dorschner, J., Henning, Th., Mutschke, H., Nass, R.: Towards the identification of the circumstellar dust feature at 13 μm . In: Workshop, Visegrád, Ungarn, 23.-25. Mai 1996, im Druck
- Kömpe, C., Gürtler, J., Lehmann, T.: Analysis of dust and CO emission of post-AGB envelopes. In: IAU Symp. No. 180 on Planetary Nebulae. Groningen, 26.-30. August 1996, im Druck
- Kömpe, C., Lehmann, T., Gürtler, J., Stecklum, B., Krügel, E.: Mid-infrared imaging of post-AGB objects. In: IAU Symp. No. 180 on Planetary Nebulae. Groningen, 26.-30. August 1996, im Druck
- Krivova, N.A., Il'in, V.B., Fischer, O.: Additional constraints on circumstellar dust models from their photometric and polarimetric behaviour. In: Conference "From Interplanetary Dust to Planetesimals", Santa Clara, June 1996. In: NASA Publications, in print
- Michel, B.: Distorted Wave Method to Calculate Optical Scattering by an Inhomogeneous Sphere. Proceedings of URSI (1996), im Druck
- Michel, B., Lakhtakia, A., Weiglhofer, W.S.: The Depolarization Dyadic in Uniaxial Dielectric Media with Application to Homogenization Theory. Proceedings of URSI (1996), im Druck
- Mukai, T., Blum, J., Nakamura, A., Johnson, R.E., Havnes, O.: Physical Processes. In: Dermott, S., Gustafson, B., Fechtig, H., Grün, E. (eds.): Interplanetary Dust. Univ. of Arizona Press (1996), im Druck
- Pfau, W.: Regions of Low-Mass Star Formation. In: The Interaction of Stars with their Environment. Visegrad, Ungarn. Mai 1996. Proceedings. im Druck
- Steffen, M., Szczerba, R., Menshchikov, A., Schönberner, D.: Time-dependent Hydrodynamical Models of Circumstellar Dust Shells around Carbon- and Oxygen-rich AGB Stars. In: Root, R.T. (ed.): Advances in Stellar Evolution. Conf. Proceed., Cambridge University Press (1996), im Druck
- Steffen, M., Szczerba, R., Menshchikov, A., Schönberner, D.: Carbon- and Oxygen-rich Stars in the IRAS Two-colour Diagram: Results from Hydrodynamical Models of AGB Winds. In: The Carbon Star Phenomenon. IAU Symp. No. 177, Antalya (1996), im Druck
- Steinacker, J., Henning, Th., Menshchikov, A.: Multi-dimensional Radiative Transfer in Accretion Environments. In: Accretion Phenomena and Related Outflows. Conf. Proceed., IAU Coll. 163 (1996), im Druck

- Steinacker, J., Miller, J.A.: Proton Gyroresonance with Parallel Waves in a Low-beta Solar Flare Plasma. In: Zank, G., Gaisser, T. (eds.): Particle Acceleration in Cosmic Plasmas. AIP Conf. Proc. (1996), im Druck
- Wurm, G., Blum, J.: Motion and Aggregation of Small Dust Particles in Dilute Gases. Phys. Chem. Earth (EGS proc.) (1996), eingereicht

Th. Henning, W. Pfau

Jena

Max-Planck-Gesellschaft Arbeitsgruppe Gravitationstheorie

Max-Wien-Platz 1, 07743 Jena; Telefon: (03641)6-35267;
Telex: 331506 uni d; Telefax: (03641)6-36728;
E-Mail: agg@tpi.uni-jena.de

0 Allgemeines

Die Arbeitsgruppe wurde zum 1.1.1992 eingerichtet und Ende 1996 in das Theoretisch-Physikalische-Institut der Friedrich-Schiller-Universität Jena integriert.

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Prof. Dr. G. Neugebauer [-36088].

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. C. Klein (DFG) [-36730], Dr. A. Kleinwächter [-35968], Dr. W. Kley [-36643], Dr. R. Meinel [-35968], Dr. G. Schäfer [-35969].

Doktoranden:

M. Ansorg, G. Krenzer, D. Moran [-36644], J. Nullmeyer [-35970], R. Rieth [-35970].

Sekretariat und Verwaltung:

M. Kluge [-35971], M. Maas [-35267].

Technisches Personal:

D. Ruder [-36645].

1.2 Instrumente und Rechenanlagen

Für die computergesteuerte Bearbeitung der wissenschaftlichen Aufgabenstellungen werden in der Arbeitsgruppe moderne, leistungsfähige Unix-Workstations eingesetzt. Der Workstation-Cluster besteht aus insgesamt elf Hewlett Packard Maschinen mit umfangreicher Peripherie und Software. Entsprechend der Thematik der Arbeitsgruppe sind die Rechner (typische Systemdaten: 20-40 MFLOPS CPU-Leistung, 32-256 MByte RAM-Speicher) sowohl für die Bearbeitung rechenzeitintensiver numerischer als auch speicherintensiver Formelmanipulationsprobleme ausgelegt.

Die Arbeitsgruppe betreibt gemeinsam mit dem Theoretisch-Physikalischen Institut ein eigenes Computer-Subnetz mit Anbindung an das Rechenzentrum der Universität. Zur Unterstützung der Forschungstätigkeit stehen somit an jedem Arbeitsplatz auch alle modernen Informations- und Kommunikationsdienste des Internet zur Verfügung.

1.3 Gebäude und Bibliothek

Die Arbeitsgruppe besitzt eine reichhaltige Spezialbibliothek mit neuesten Fachbüchern (Stand 12/95: 550 Bände) und ausgewählten Zeitschriften. Nach dem Umzug in ein neues Gebäude wurde die Bibliothek der Arbeitsgruppe mit der des Theoretisch-Physikalischen Instituts zusammengelegt. Es gibt eine enge Zusammenarbeit mit der Zweigbibliothek Physik der Universität Jena.

2 Gäste und Stipendiaten

Th. Apostolatos (1.1.-30.5.);
 V. Belinski, Rom (28.10.-13.11.);
 J. Bičak, Prag (8.12.-12.12.);
 F. Ernst, Potsdam (USA) (1.10.-15.10.);
 D. Giulini, Freiburg (18.3.-4.4.);
 G. Hall, Aberdeen (21.11.-26.11.);
 I. Hauser Boulder (1.10.-15.10.);
 P. Jaranowski, Bialstok (1.1.-30.6., 7.12.-14.12.);
 K. Kokkotas, Thessaloniki (1.1.-31.3.);
 A. Koutras, London (13.5.-12.7.);
 S. Kumar, Sussex (1.4.-4.4.);
 A. Lun, Melbourne (15.5.-15.7.);
 E. Malec, Krakau (24.11.-8.12.);
 H.-J. Matschull, London (3.6.-6.6.);
 O. Richter, Jena (1.1.-31.12.);
 A. Trautman, Warschau (10.3.-13.3.);
 N. Wex, Jena (1.1.-30.9.);
 Th. Wolf, London (1.10.-31.12.);
 C. Xu, Nanjing (1.1.-14.2.);
 J. Zagrodzinski, Warschau (12.11.-7.12.).

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

W. Kley: Numerische Methoden in Physik und Astrophysik, SS 96
 R. Meinel: Solitonen, WS 95/96
 R. Meinel: Relativistische Astrophysik, SS 96
 R. Meinel: Magnetohydrodynamik, WS 96/97
 R. Meinel: Allgemeine Relativitätstheorie: Schwarze Löcher, SS96 (Vorlesungsreihe, FSU und Uni Leipzig)
 G. Neugebauer: Rotierende Körper in der Allgemeinen Relativitätstheorie, SS 96
 G. Schäfer: Gravitationswellen, SS 96 (Uni Konstanz)
 G. Schäfer: Gravitationswellen, WS 96/97

3.2 Prüfungen

Vom Arbeitsgruppenleiter wurden 5 Doktorprüfungen und 4 Diplomprüfungen abgenommen.

3.3 Gremientätigkeit

G. Neugebauer:

DFG: Mitglied des Senats- und Bewilligungsausschusses für Graduiertenkollegs

DFG: Mitglied des Senatsausschusses für internationale Angelegenheiten

Zeitschrift „Classical and Quantum Gravity“ – Mitglied im Editorial Board

Friedrich-Schiller-Universität Jena: Mitarbeit in Dekanats- und Universitätsausschüssen

R. Meinel:

DPG: Beirat des Fachverbandes „Gravitation und Relativitätstheorie“

G. Schäfer:

DPG: Beirat des Fachverbandes „Gravitation und Relativitätstheorie“

ESA: Mitglied im Topical Team in Fundamental Physics (Cosmology, General Relativity and Gravitation, Particle Physics)

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Rotierende Objekte

G. Neugebauer, R. Meinel und A. Kleinwächter führten die Untersuchungen zur globalen Lösung der Einsteinschen Feldgleichungen, die eine selbstgravitierende, starr rotierende Staubscheibe beschreibt, weiter. Insbesondere interessieren physikalische Eigenschaften, wie z.B. Ergosphären und der Grenzübergang zu Schwarzen Löchern.

Im Rahmen einer Doktorarbeit (Betreuer R. Meinel, G. Neugebauer) untersucht M. Ansorg Geodäten im Feld der rotierenden Staubscheibe.

Die Existenz eines nicht-trivialen Killingtensors der Staubscheibenmetrik wurde von Th. Wolf (QMW, London) zusammen mit A. Kleinwächter und R. Meinel untersucht. Es wurde gezeigt, daß im flachen Raum alle (1,1)-Killing-Paare trivial sind (Th. Wolf).

R. Meinel und G. Neugebauer untersuchten eine hyperelliptische Lösungsklasse der Ernst-Gleichung. C. Klein und O. Richter analysierten hierzu die Singularitätenstruktur. C. Klein bearbeitete das Problem einer Scheibe mit zentralem Schwarzen Loch.

In Zusammenarbeit mit A. Brandt (Informatik, Uni Jena) entwickelte Th. Wolf das interaktive Programm CRACK zur Lösung von partiellen Differentialgleichungen weiter.

4.2 Numerische Relativitätstheorie

Im Rahmen einer Doktorarbeit (Betreuer W. Kley, G. Neugebauer) wurde von J. Nullmeyer mit Hilfe von numerischen Methoden die Stabilität von sphärisch symmetrischen Sternen und der Einfluß von Wärmeleitung in der ART untersucht. Es wurden Gleichgewichtskonfigurationen von rotierenden, infinitesimal dünnen Scheiben mit innerem Druck und deren Bifurkation in Ringe im Rahmen der Newtonschen Physik sowie der ART berechnet (W. Kley). Die Diplomarbeit von G. Krenzer beschäftigte sich mit der relativistischen Bewegung von idealen Flüssigkeiten in einem sphärisch symmetrischen Gravitationsfeld (Schwarzschild-Metrik).

4.3 Akkretionsprozesse

In Zusammenarbeit mit D. Lin (UC Santa Cruz) wurde von W. Kley die Dynamik der Grenzschicht von protostellaren Scheiben untersucht und ein Ausbruchmodell für FU Ori Sterne berechnet. Die Arbeiten über den Einfluß eines kausalen Ansatzes für die turbulente Viskosität auf den Innenrand einer Scheibe wurden von W. Kley und J. Papaloizou (QMW, London) abgeschlossen.

4.4 Relativistische Himmelsmechanik, Gravitationswellenastrophysik

P. Jaranowski und G. Schäfer berechneten die nicht-autonome Hamiltonfunktion der dreieinhalbten post-Newtonschen (3.5pN) Näherung der Einsteinschen Gravitationstheorie für ein System von n Massenpunkten. Für Doppelsternsysteme wurde die 3.5pN-Bilanz zwischen Energieverlust der Quelle und abgestrahlter Leistung anhand expliziter Lösungen diskutiert. Die 3.5pN-Korrekturen zu den Bewegungsgleichungen zweier Massenpunkte haben R. Rieth und P. Jaranowski begonnen, abzuleiten. P. Jaranowski und G. Schäfer befaßten sich mit der Berechnung der 3pN-Hamiltonfunktion zweier Massenpunkte.

In Zusammenarbeit mit G. Schäfer berechnete R. Rieth für ein Binärsystem 2pN-Bahnunterschiede zwischen der Wilsodynamik und der vollen Einsteindynamik.

C. Xu und G. Schäfer stellten in Zusammenarbeit mit X. Wu (Nanjing Normal Univ., China) die 1pN-Bewegungsgleichungen für ein kompaktes Zweikörpersystem mit Monopol-Spin-Quadrupol-Wechselwirkung auf.

N. Wex war mit der Suche nach einem geeigneten Timing-Modell für den Doppelsternpulsar PSR B1259-63 befaßt. In Zusammenarbeit mit O. Doroshenko (MPIfR, Bonn) verbesserte er dessen Timing Programm. Des weiteren arbeitete er an einem Timing-Modell für Doppelsternpulsare mit Hauptreihensternen. Ferner nahm er an Timing-Beobachtungen am 64m Parkes Radioteleskop und am 100m Radioteleskop in Effelsberg teil.

K. Kokkotas zeigte in Zusammenarbeit mit N. Andersson (Univ. Wales, Cardiff), daß einfallende Gravitationswellen die Gravitationswellen-Moden eines Neutronensterns anregen können. Dieser Prozeß, so wurde ferner gezeigt, ermöglicht die experimentelle Massen- und Radius-Bestimmung eines Neutronensterns.

Th. Apostolatos leitete unter Berücksichtigung der Spin-Bahn- und Spin-Spin-Kopplung einen analytischen Ausdruck für die Präzession eines einspiralenden Binärsystems mit identischen Massenkomponenten und gleichen Spin-Beträgen ab.

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

G. Krenzer: Hydrodynamik in Gravitationsfeldern

5.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

J. Nullmeyer: Sphärisch-symmetrische Wärmeleitung in der ART

Laufend:

M. Ansorg: Bewegung von Testteilchen im Gravitationsfeld der starr rotierenden Staubscheibe

R. Rieth: Post-Newtonsche Dynamik ausgedehnter Doppelsterne

G. Krenzer: Stabilitätsuntersuchungen an kompakten Objekten in der ART

D. Moran: Linseneffekte an Staubscheiben in der Allgemeinen Relativitätstheorie

5.3 Tagungen und Veranstaltungen

Es wurde die internationale Tagung „19th Jena Seminar on Relativity“ vom 23.9.-28.9.96 in Tambach Dietharz gemeinsam mit dem Theoretisch-Physikalischen Institut der Universität Jena organisiert. Es beteiligten sich 50 Wissenschaftler aus 11 Ländern.

Mitarbeit in der Organisation eines Minisemesters am Stefan Banachschen Internationalen Mathematischen Zentrum des Mathematischen Instituts der Polnischen Akademie der

Wissenschaften (Warschau, 26. Februar bis 30. März) „Mathematical Aspects of Theories of Gravitation“. (G. Schäfer)

Mitarbeit in der Organisation der 60. Physikertagung der DPG in Jena 1996. (G. Schäfer)

6 Auswärtige Tätigkeiten

6.1 Nationale und internationale Tagungen

Mathematical Aspects of Theories of Gravitation, Banach Zentrum Warschau, 26.2.-30.3.96 (Meinel, V; Neugebauer, 3VL; Schäfer, 5VL)

2nd Mexican School on Gravitation and Mathematical Physics, Tlaxcala, Mexiko, 1.-7.12.96 (Meinel, eingel. V)

19th Jena Seminar on Relativity, Tambach-Dietharz, 23.-28.9.96 (Ansorg, V; Klein, V; Kleinwächter, V; Kley, V; Neugebauer V; Meinel V; Richter, V; Schäfer, V)

60. Physikertagung der DPG, Jena (Neugebauer, HV; Kley, V; Nullmeier, V)

Journées Relativistes 96, Ascona, Schweiz (Klein, V; Kley, V; Neugebauer, eingel. V; Richter, V)

EARA Workshop on Accretion Disks, Garching (Kley, V)

Micro Meeting Mieders, Österreich (Neugebauer, V)

Herbsttagung der AG, Tübingen (Neugebauer, eingel. V, Kley, 2V)

Encuentros Relativistas Españoles, „Relativistic Astrophysics and Cosmology“, València (Schäfer, V)

First International LISA Symposium, Rutherford Appleton Laboratory, Didcot/England (Schäfer, V)

31st Scientific Assembly of COSPAR, Birmingham (Schäfer, V)

5th International Conference on Advanced Technologies and Particle Physics, Como (Schäfer, V)

Symposium on Scientific Satellites Achievements and Prospects in Europe, Paris (Schäfer, V)

ASA Meeting, Perth, 1-4 July 1996 (Wex, V)

6.2 Vorträge und Gastaufenthalte

Astrophysikalisches Institut Potsdam (Kley, V)

Marie und Juloit Curie Universität, Paris (Neugebauer, V)

Melbourne University, Australia (Wex, 3.1.-10.8.96, V)

MPI für Astronomie, Heidelberg (Kley, V)

MPI für Gravitationsphysik, Potsdam (Meinel, 2V; Neugebauer; Schäfer, 1.5.-31.5.96)

MPI für Physik, München (Neugebauer, V)

Queen Mary & Westfield College, London (Kley, 15.3.-30.3.96)

Stockholm Observatory (Kley, V)

Universität Bonn (Neugebauer, V)

Universität Freiburg (Meinel, V)

Universität Hamburg (Neugebauer, V)

Universität Konstanz (Meinel, V)

Universität München (Kley, V)

Universität Newcastle upon Tyne, England (Meinel, V)

Universität Paderborn (Meinel, V)

Universität Regensburg (Schäfer, V)

University of California Santa Cruz, USA (Kley, 25.7.-25.8.96)

University of Sydney Australia (Wex, V)

Urania Berlin e.V (Schäfer, 2V)

Wilhelm-Foerster-Sternwarte Berlin (Meinel, V)

6.3 Kooperationen

Enge Kontakte bestehen zu J. Ehlers und B. Schmidt (MPI für Gravitationsphysik, Potsdam).

R. Meinel arbeitet mit H. Steudel (MPG-AG Nichtklassische Strahlung, Berlin) auf dem Gebiet der Solitionentheorie zusammen.

G. Schäfer steht in engem Kontakt mit H. Dittus (ZARM Bremen) und W. Vodel (Universität Jena), deren Ziel es ist, am Bremer Fallturm die Universalität des Freien Falls mit verbesserter Genauigkeit zu messen (angestrebte relative Genauigkeit bis zu 10^{-13}). Enge Kontakte bestehen auch zu den Theorie- und Hardware-Gruppen von STEP (Satellite Test of the Equivalence Principle) und LISA (Laser Interferometer Space Antenna for the detection and observation of gravitational waves).

G. Schäfer ist Mitglied in der US-amerikanischen LIGO-Community (Laser Interferometric Gravitational-wave Observatory).

Eine enge Kollaboration auf dem Gebiet der Theorie von Akkretionsscheiben besteht mit der Max-Planck-Arbeitsgruppe „Staub in Sternentstehungsgebieten“ (Kley mit Henning, Klahr, Steinacker)

7 Sonstiges

Im Januar erhielt A. Kleinwächter den Fakultätspreis (Rothe & Schwarz) für die beste Promotion 1995.

N. Wex erhielt die Otto-Hahn-Medaille für hervorragende Nachwuchsforscher der Max-Planck-Gesellschaft und den Promotionspreis der Fakultät für Physik.

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

Erschienen:

Andersson, N., Kokkotas, K.: Gravitational waves and pulsating stars: What can we learn from future observations. *Phys. Rev. Let.* **77** (1996), 4134

Apostolatos, Th.A.: A spinning test body in the strong field of a Schwarzschild black hole. *Class. Quantum Grav.* **13** (1996), 799

Apostolatos, Th.A.: Construction of a template family for the detection of gravitational waves from coalescing binaries. *Phys. Rev. D.* **54** (1996), 2421

Apostolatos, Th.A.: Influence of Spin-Spin Coupling on inspiraling compact binaries with $M(1)=M(2)$ and $S-1=S-2$. *Phys. Rev. D.* **54** (1996), 2438

Fortini, P., Montanari, E., Ortolan, A., Schäfer, G.: Gravitational wave interaction with normal and superconducting circuits. *An. Phys.* **248** (1996), 34

Jaranowski, P., Kokkotas, K.D., Królak, A., Tsegas, G.: On estimation of parameters of the gravitational-wave signal from a coalescing binary by a network of detectors. *Class. Quantum Grav.* **13** (1996), 1279

Kley, W.: Maclaurin discs and bifurcations to rings. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **282** (1996), 234

Kley, W.: Relativistic Maclaurin Discs and Bifurcations. *Helv. Phys. Acta* **69** (1996), 329

Kley, W., Lin, D.N.C: The structure of the boundary layer in protostellar disks. *Astrophys. J.* **461** (1996), 933

- Meinel, R. and Neugebauer, G.: Solutions of Einstein's field equations related to Jacobi's inversion problem. *Phys. Lett. A* **210** (1996), 160
- Neugebauer, G., Kleinwächter, A. and Meinel, R.: Relativistically rotating dust. *Helv. Phys. Acta* **69** (1996), 472
- Ruffert, M., Janka, H.-Th., Schäfer, G.: Coalescing neutron stars – a step towards physical models I. Hydrodynamical evolution and gravitational-wave emission. *Astron. Astrophys.* **311** (1996), 532
- Wex, N., Gil, J., Sendyk, M.: Microlensing of pulsar radiation in the Galactic Center. *Astron. Astrophys.* **311** (1996), 746-757

Eingereicht, im Druck:

- Jaranowski, P., Schäfer, G.: Radiative 3.5 post-Newtonian ADM Hamiltonian for many-body point-mass systems. *Phys. Rev. D*
- Klein, C., Richter, O.: The Ernst Equation and the Riemann-Hilbert Problem on hyperelliptic Riemann Surfaces. *J. Geom. Phys.*
- Kley, W., Papaloizou, J.C.B.: Causal Viscosity in Accretion Disc Boundary layers. *Mon. Not. R. Astron. Soc.*
- Kley, W.: On relativistic discs and rings. *Mon. Not. R. Astron. Soc.*
- Ruffert, M., Janka, H.-Th., Takahashi, K., Schäfer, G.: Coalescing neutron stars – a step towards physical models II. Neutrino emission, neutron tori, and gamma-ray bursts. *Astron. Astrophys.*
- Stuedel, H., Meinel, R., Kaup, D.J.: Solutions of degenerate two-photon propagation from Bäcklund transformations. *J. Mod. Opt.*
- Stuedel, H., Meinel, R. and Neugebauer, G.: Vandermonde-like determinants and N-fold Darboux-Bäcklund transformations. *J. Math. Phys.*
- Wex, N.: New limits on the violation of the Strong Equivalence Principle in strong field regimes. *Astron. Astrophys.*
- Wex, N., Johnston S., Manchester, R.N., Lyne, A.G., Stappers, B.W., Bailes, M.: Timing models for the long-orbital period pulsar PSR B1259-63. *Mon. Not. R. Astron. Soc.*
- Xu, C., Wu, X., Schäfer, G.: Binary systems with monopole, spin and quadrupole moments. *Phys. Rev. D*

8.2 Konferenzbeiträge

Erschienen:

- Neugebauer, G.: Gravitostatics and Rotating Bodies, Proc. of the 46th Scottish University's Summer School in Physics, Aberdeen July 16th - July 29th 1995, p 61

Eingereicht, im Druck:

- Kley, W., Papaloizou, J.C.B.: Causal Viscosity in Accretion Disc Boundary layers. Proceedings of the EARA Workshop on Accretion Disks, (Garching Oct. 1996), Lecture Notes in Physics
- Kley, W., Schäfer, G.: Post-Newtonian oscillations and gravitational radiation of a rotating disk of dust. Proc. of the 7th Marcel Grossmann Meeting on General Relativity, Stanford 1994
- Kokkotas, K.: Stellar Pulsations and gravitational waves. Banach Center Publications, Institute of Mathematics, Polish Academy of Sciences, Warsaw
- Neugebauer, G.: Soliton methods in General Relativity. Proc. of the 7th Marcel Grossmann Meeting on General Relativity, Stanford 1994

Richter, O., Klein, C.: *Algebraic-geometric Approach to the Ernst Equation I*, Mathematical Preliminaries. Banach Center Publications, Institute of Mathematics, Polish Academy of Sciences, Warsaw

Schäfer, G.: *Post-Newtonian approximations and equations of motion of general relativity*. Banach Center Publications, Institute of Mathematics, Polish Academy of Sciences, Warsaw

Wex N., Johnston, S.: *Recent timing results for PSR B1259-63* To appear in: *Pulsar Timing, General Relativity, and the Internal Structure of Neutron Stars*. Proceedings of a Colloquium held at the Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences, 24-28 September, 1996.

8.3 Sonstige Veröffentlichungen

Schäfer, G., Schutz, B.F.: *Gravitational physics*. *Physics World* **9**, 25-30 (December 1996).

9 Abkürzungsverzeichnis

V: Vortrag,
HV: Hauptvortrag,
RV: Reviewvortrag,
VL: Vorlesung.

W. Kley, G. Neugebauer

Kiel

Institut für Astronomie und Astrophysik

Leibnizstr. 15, Postanschrift: Universität Kiel, 24098 Kiel
 Tel. 0431-880-4110, Telefax: 0431-880-4100
 e-Mail: postmaster@astrophysik.uni-kiel.de
 WWW: <http://www.astrophysik.uni-kiel.de>

0 Allgemeines

Von den vier Stellen für Wissenschaftliche Mitarbeiter wurden im Laufe des Jahres drei frei. Nur eine durfte bisher wiederbesetzt werden; Forschung und Lehre des Instituts sind dadurch stark behindert.

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

(Stand 1.1.1997)

Direktoren und Professoren:

Prof. Dr. G. Hensler [-4125], Prof. Dr. H. Holweger [4107], Prof. Dr. D. Koester [-4104] (Geschf. Vorst.), Prof. Dr. D. Schlüter [-4109]
 Emeriti: Prof. Dr. K. Hunger [-4108], Prof. Dr. V. Weidemann [-4108].

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. J. Babel [-4101] (Obs. de Genève), Dr. T. Blöcker [-4102] (DFG, DARA, seit 1.5.), Dr. S. Dreizler (HS.-Ass.), Dr. B. Freytag [-4103] (DFG), Dr. S. Jordan [-4105] (DARA, Ak.Rat seit 1.12.), Priv.-Doz. Dr. J. Köppen [-4103] (DFG), Dr. T. Rauch (DARA), Dr. R. Spurzem (HS.-Ass. bis 27.10.), Priv.-Doz. Dr. M. Steffen [-4101] (Gastdoz.), Dr. Ch. Theis [-1574] (HS.-Ass.), Dr. H. Väh (HS.-Ass. bis 30.9.).

Doktoranden:

Dipl.-Phys. E. Baum (DFG bis 14.9.), Dipl.-Phys. Ch. Einsel (DFG), Dipl.-Phys. T. Freyer (DFG), Dipl.-Phys. M. Hemsendorf (DFG seit 15.5.), Dipl.-Phys. D. Homeier (DFG seit 1.9.), Dipl.-Phys. O. Michaelis, Dipl.-Phys. I. Rentzsch-Holm (DFG), Dipl.-Phys. A. Rieschick (DFG seit 15.6.), Dipl.-Phys. H. Schmidt (DFG), Dipl.-Phys. B. Wolff (DARA seit 1.3.).

Diplomanden:

Y. Choi, S. Deiters, N. Faehling, M. Hempel, O. Kullie, F. Sommerlade, S. Wohler.

Sekretariat und Verwaltung:

Frau I. Schmidt, Frau R. Küpper-Podoll [-4110].

Technisches Personal:

Dipl.-Ing. G. Jonas [-2346] (System-Ingenieur)

1.2 Instrumente und Rechenanlagen

Das Institut verfügt über einen Cluster von 13 SUN-Workstations. Über das Rechenzentrum der Universität Kiel besteht Zugang zu den Rechnern des Norddeutschen Vektorrechnerverbundes in Berlin und Hannover. Für N-Körper-Simulationen stehen im Rahmen eines DFG-Projektes speziell konstruierte Hochgeschwindigkeitsrechner vom Typ GRAPE-3 und HARP-2 zur Verfügung.

2 Gäste

Dr. D. Bomans (Urbana-Champaign/USA), S. Ehlerova (Prag/Tschech. Republik), Prof. Dr. R. Genzel (Garching), Dr. M. Giersz (Warschau/Polen), Prof. Dr. D.C. Heggie (Edinburgh/Großbritannien), Dr. B. Jungwiert (Prag/Tschech. Republik), Dr. N. Junkes (Potsdam), Dr. N. Langer (Garching), Prof. Dr. J. Palous (Prag/Tschech. Republik), Dr. S. Pustynnik (Karadrai-Circessia/Rußland), Dr. M. Samland (Basel/Schweiz), Prof. Dr. J. Stutzki (Köln), Dr. T. Theuns (Oxford/Großbritannien), Dr. A. Vazdekis (La Laguna/Spainien), S. Lourenso (La Laguna/Spainien).

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

Das Institut übernimmt traditionell die Lehre auf dem Gebiet der Astrophysik und Astronomie an der Universität Kiel. Darüber hinaus beteiligt es sich an der Grundausbildung der Physiker einschließlich der Abnahme von Vordiplom-, Diplom- und Doktorprüfungen. Mitglieder des Instituts sind in universitären und außeruniversitären Gremien tätig. Prof. Schlüter übernahm ab WS 96/97 für die Dauer von 2 Jahren das Amt eines Prodekans der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät. Prof. Hensler gehörte dem Promotionsausschuß der Universidad de La Laguna (Spanien) bei Begutachtung der Dissertation und Disputation von A. Vazdekis an. Prof. Hensler wurde zum Vertrauensdozenten der CAU für Angelegenheiten der DFG gewählt.

4 Wissenschaftliche Arbeiten**4.1 Stellarphysik: theoretische Weiterentwicklungen**

NLTE-Modellatmosphärenprogramm, das Blanketing-Effekte durch Linien aller Metalle bis einschließlich der Eisengruppenelemente berücksichtigt (Dreizler mit Werner und Rauch, Tübingen und Haas, Bamberg).

Numerische Modelle stellarer Konvektion und ihrer Wechselwirkung mit Strahlung (Freytag mit Steffen/Potsdam und Ludwig/Garching, Holweger). Entwicklung eines Codes zur Modellierung zirkumstellarer Gas- und Staubscheiben unter Berücksichtigung von Strahlungstransport und chemischem Netzwerk (Rentzsch-Holm mit Bertoldi/Garching). Entwicklung numerischer Modelle elementselektierender strahlungsgetriebener Winde von A- und B-Sternen mit detaillierter Berechnung des Strahlungsdrucks (Babel).

Quasi-molekulare Satelliten in den Profilen von Lyman alpha und beta; Anwendung auf HUT Beobachtungen von Wolf1346 (Koester); Strahlungstransport in starken Magnetfeldern (Schmidt, Jordan, Koester).

Berechnung der Sternentwicklung längs des Asymptotischen Riesenastes (AGB) für Sterne verschiedener Anfangsmassen; Untersuchung der Nukleosynthese während des *hot bottom*

burning auf dem AGB; Untersuchung der Bedingungen für die Bildung von massearmen Pop.I-Kohlenstoffsternen (3. Dredge-Up); Einarbeitung von Overshoot in die Konvektionsbeschreibung basierend auf Ergebnissen hydrodynamischer Simulationen und dessen Anwendung auf AGB Modelle; Untersuchung der Bildung und nachfolgenden Häufigkeitsentwicklung von ^{13}C während der Thermischen Pulse als Neutronenquelle für den s-Prozess (Blöcker mit Herwig, Schönberner/Potsdam, El Eid/Beirut).

Massenbestimmung des variablen Zentralsterns FG Sge anhand von post-AGB Entwicklungssequenzen (Blöcker mit Schönberner/Potsdam).

Berechnung von Entwicklungssequenzen für Weiße Zwerge verschiedener Masse und Komposition; Untersuchung des Einflusses der Hüllenmassen auf die Masse-Radius-Relation und die Massenverteilung Weißer Zwerge (Blöcker mit Herwig, Driebe, Schönberner/Potsdam).

4.2 Weiße Zwerge; heiße Sterne in Spätphasen der Entwicklung

PG 1159 Sterne: Spektralanalyse von UV-Spektren (HST/GHRS, Cycle 5) zur Festlegung des GW Vir-Instabilitätsstreifens im HRD, der von einigen pulsierenden PG 1159-Sternen gebildet wird. Die Analysenergebnisse sind für die asteroseismologische Interpretation der Lichtkurven von Bedeutung. Analyse von wasserstoffreichen PG 1159-Sternen anhand optischer Spektren und neuer HST/GHRS UV-Daten (Cycle 6). Diese Sterne sind Schlüsselobjekte im Verständnis der Entwicklung von PG 1159 Sternen (Dreizler mit Werner/Tübingen).

DO Weiße Zwerge: Die umfassende Analyse aller bekannten heliumreichen Weißen Zwerge vom Spektraltyp DO wurde vervollständigt. Hochaufgelöste optische Spektren (Calar Alto, Keck-HIRES) ermöglichen die Suche nach Spuren von Wasserstoff in DO WZ. Hintergrund ist die bisher ungelöste Frage nach dem Ursprung der DB-Lücke, dem Fehlen von He-reichen WZ in einem bestimmten Teff-Intervall auf der WZ-Kühlsequenz. Bestimmung von Metallhäufigkeiten in DO WZ liefert Anhaltspunkte für Vorhersagen der Diffusionstheorie. Dazu dienen optische Spektren, aber vor allem HST/GHRS-Daten (Cycle 6) (Dreizler mit Werner/Tübingen).

Extrem heiße WZ: Analyse von HST/GHRS UV-Spektren (Cycle 5 & 6) dreier WZ mit bisher einzigartig beobachteten Absorptionslinien extrem hochionisierter Metalle, z.B. O VIII. Zur Entstehung dieser Linien sind Plasmatemperaturen um eine Million Kelvin notwendig. Als Ursache dieser (asymmetrischen) Linien werden sehr heiße Sternwinde vermutet (Dreizler mit Werner/Tübingen).

sdO Sterne: Bestimmung von Eisen- und Nickelhäufigkeiten in sdO-Sternen mit NLTE-Modellatmosphären, die das Linienblanketing der Eisengruppenelemente berücksichtigen. Eisen und Nickel dienen als Indikator für die Entwicklungsgeschichte dieser Sterne. Bestimmung der Sternparameter einer großen Zahl von sdO Sternen mit dem Ziel, deren Rolle in der Sternentwicklung zu klären (Dreizler mit Haas, Heber/Bamberg).

DA-Sterne: Lage des ZZ Ceti-Instabilitätsstreifens und Effektivität der Konvektion in DA aus HST-Beobachtungen (Koester mit Vauclair/Toulouse); Interpretation von ROSAT- und EUVE-Beobachtungen (Wolff, Koester, Dreizler, Jordan); Masse-Radius-Beziehung aus WZ im galaktischen Haufen NGC 2516 (Koester mit Reimers/Hamburg); empirische Masse-Radius-Beziehung mit HIPPARCOS Parallaxen (Schmidt, Koester, Vauclair/Toulouse); Zeitaufgelöste Spektroskopie von ZZ Ceti mit HST (Koester, Väh mit Kepler et al./Austin); Analyse von HST-Beobachtungen kühler WZ vom Spektraltyp DZ (Koester mit Allard/Meudon).

Revision der Massenbestimmungen der WZ in den Hyaden, Konsequenzen für Anfangs-Endmassen-Beziehung (Weidemann).

Beobachtung und Analyse der Polarisation und Spektren magnetischer Weißer Zwerge (Jordan mit Reimers und Wisotzki/Hamburg; Jordan mit Barstow und Burleigh/Leicester u.a.); Analyse der Röntgenemission von Symbiotischen Novae (Jordan, Werner, Wolff mit Mürset/Zürich und Schmutz/Zürich).

4.3 Sonne und andere Sterne am Anfang ihrer Entwicklung. Stellare Hüllen und Winde.

Analyse von Spektren hoher Auflösung unter Einsatz eines für Sterne mittleren und späten Spektraltyps entwickelten Programmsystems zur Berechnung von Atmosphärenmodellen, synthetischen Spektren und des statistischen Gleichgewichts komplexer Atome.

Sonne: Spektroskopie photosphärischer Absorptionslinien im integralen Sonnenlicht ('Sonne als Stern'). Diese dienen als empfindliche Sonden für Variationen der Photosphärenstruktur, die mit dem Aktivitätszyklus korreliert sind. Als Quelle unfokussierten Sonnenlichts hat sich in einer Pilotstudie der Mond bewährt (Holweger mit Kneer/Göttingen).

A- und B-Sterne: Suche nach zirkumstellaren (CS) Absorptionslinien in Vor-Hauptreihenobjekten (λ Boo-Sterne) und Sternen mit und ohne nachweisbare Staubhüllen (Holweger, Rentzsch-Holm). Bei hoher spektraler Auflösung und hohem S/N-Verhältnis zeigen zahlreiche A-Sterne CS-Linien. Non-LTE-Analyse von C, N und Fe in A-Sternen – einschließlich Wega – und der Sonne (Rentzsch-Holm). Je nach Element, Temperatur und Linienstärke können Non-LTE-Häufigkeitskorrekturen von bis zu 0.5 dex auftreten. Beta Pictoris: erste detaillierte Analyse der Oberflächenzusammensetzung dieses Prototyps der Sterne mit Staub- und Gasscheibe (Hempel, Holweger, van Thiel mit Kaufer/Heidelberg). Ausweitung der spektroskopischen Untersuchung 'normaler' A-Sterne zu kühlen B-Sternen hin: Diffusion, Akkretion und stellare Winde in jungen Sternen mittlerer Masse (Wohler, Holweger). Heiße stellare Winde; erste theoretische Röntgenspektren von B- und Bp-Sternen auf der Basis von 'magnetically confined wind shocks' (Babel mit Montmerle/Saclay).

Zirkumstellare Hüllen junger A-Sterne wie Wega und β Pictoris: analytische Scheibenmodelle, chemisches Netzwerk und seine Kopplung mit dem stellaren Strahlungsfeld. Einfluß der Staub- und Gasdichte auf die Photodissoziation des CO-Moleküls (Rentzsch-Holm, Holweger mit Bertoldi/Garching).

Stellare Magnetfelder: Survey von 150 kühlen Ap-Sternen mit der Korrelationsmethode. Bestimmung der Feldverteilung sowie Entdeckung von 3 Objekten mit extrem starkem Magnetfeld (Babel mit North/Lausanne). Magnetfeld von G- und K-Sternen (Babel mit Queloz/Genf).

4.4 Numerische Modellierung stellarer Konvektion

Konvektion in Hauptreihensternen vom Spektraltyp K, G, F und A und Roten Riesen: Vergleich von Struktur und Dynamik der simulierten äußeren Konvektionszone mit Vorhersagen der Mischungswegtheorie. Simulation der Sonnengranulation mit hoher räumlicher Auflösung (Steffen). Sequenz numerischer Modelle mit variierender Effektivtemperatur entlang der Hauptreihe. Modellsequenz entlang des Entwicklungsweges der Sonne von der Hauptreihe weg, sowie für K-Hauptreihensterne über Unterriesen bis hin zu Roten Riesen. Erste Konvektionsmodelle für metallarme Sterne im Hinblick auf die Altersbestimmung der Kugelhaufen (Freitag, Steffen).

4.5 Atomare Parameter für astrophysikalische Anwendungen

Berechnung thermodynamischer Zustandsgrößen für Struktur- und Evolutionsanalysen von sehr massearmen Sternen und Braunen Zwergen; Berücksichtigung der Korrelationen zwischen Elektronen und Ionen durch Padé-Approximationen von quantenstatistischen Störungsrechnungen und Simulationen; Beschreibung von chemischen Gemischen durch spezielle Ladungsmittlungsprozeduren (Blöcker mit Stolzmann/Potsdam).

Berechnung von Übergangswahrscheinlichkeiten und Absorptionsquerschnitten für schwach nicht-ideale Plasmen, Debye-Hueckel-Näherung für Mehrelektronensysteme (Schlüter).

4.6 Stelldynamik

Simulation der Entwicklung von Sternhaufen und Galaxien mit speziellen Hochgeschwindigkeitsrechnern (GRAPE, HARP) (Spurzem, Einzel, Hemsendorf, Theis, Hensler).

Vergleich von direkten N-Körper-Simulationen von Sternhaufen mit Kontinuumsmodellen (anisotropes Gasmodell, Fokker-Planck-Modelle); direkte stoßdominierte N-Körper-Simulationen mit maximaler Teilchenzahl auf Höchstleistungsvektor- und -parallelrechnern (Einzel, Spurzem, mit Aarseth/Cambridge, Heggie/Edinburgh, Takahashi/Osaka, Inagaki/Kyoto).

Rotierende Sternsysteme, Momenten- und Fokker-Planck-Modelle (Einzel, Spurzem). Anisotrope Gasmodelle von Sternsystemen zur Anwendung auf Kugelsternhaufen und Galaxienkerne (Hemsendorf, Spurzem). Stochastische Behandlung der Entwicklung von Doppelsternen in Modellen von Sternhaufen (Spurzem mit Giersz/Warschau). Entwicklung eines Momentenmodells höherer Ordnung mit selbstkonsistenter Berechnung der Stoßterme aus der Fokker-Planck-Gleichung (Sommerlade, Spurzem).

N-Körper-Simulationen und gasdynamische Modelle zur Entwicklung der Anisotropie in stoßfrei kollabierenden Systemen (Theis mit Tsuchiya und Kanya/Kyoto). N-Körper-Simulationen zur *radial orbit instability* beim Kollaps stoßfreier Systeme (Theis, Spurzem). Entwicklung der Anisotropie in dissipativen Systemen (Theis). Simulationen zur Kugelsternhaufenentstehung durch kollabierende *super-shells* (Theis). Einfluß des *gravitational softening*s auf die Zwei-Körper-Relaxation in N-Körper-Simulationen (Theis).

4.7 Interstellares Medium

Lokale Entwicklung von Mehr-Phasen-ISM und Sternen unter Berücksichtigung verschiedener Wechselwirkungsprozesse; Untersuchung von selbstregulierter Sternentstehung und periodischen Starbursts, u.a. in chemo-dynamischen Modellen (Köppen, Hensler, Theis mit Samland/Basel). Photoionisation des interstellaren Mediums durch kühlende Supernovablasen (Freyer, Hensler, Köppen).

Dynamische Entwicklung multipler Supernovae in der galaktischen Scheibe (Michaelis, Freyer, Hensler). Numerische Simulation der Stöße interstellarer Wolken mit klumpigen Unterstrukturen zur Untersuchung der Dissipation (Baum, Hensler, Theis). Untersuchung und numerische Simulationen zum Energiedeposit massereicher Sterne in das Interstellare Medium (Freyer, Hensler).

Fragmentation von Superbubble-Schalen und Untersuchung der möglichen Entstehung von Sternassoziationen und Galaxien mit unterschiedlicher Umgebungsdichte des ISM (Theis, Hensler mit Ehlerova, Palous/Prag). Untersuchung von Stern-Gas-Reibung sowie Stern-Stern-Stößen, u.a. in chemo-dynamischen Modellen (Hemsendorf, Spurzem, Hensler mit Samland/Basel).

4.8 Galaxien

Numerische Simulationen zur dissipativen Entwicklung von Protogalaxien mit Wolken-Unterstruktur (Theis, Hensler). Weiterentwicklung eines *smoothed particle hydrodynamics*-Verfahren und Kopplung mit einem N-Körper-Code zur Beschreibung eines klumpigen Stern-Gas-Molekülwolken-Systems (Theis). Dissipative N-Körper-Simulationen zum Satelliten-Einfall in Galaxienscheiben (Faehling, Theis, Hensler). Untersuchung von Zwerg-Elliptischen Galaxien mit Hilfe 1d chemo-dynamischer Entwicklungsrechnungen (Hensler, Theis mit Gallagher/USA).

2d chemo-dynamische Modellrechnungen zur Entwicklung von Scheibengalaxien: Untersuchung der Entwicklungsepochen von Halo, Bulge, Dicker und Dünner Scheibe (Rieschick, Hensler mit Samland/Basel). Entwicklung der Galaktischen Scheibe in der Sonnenumgebung anhand von HIPPARCOS-Ergebnissen (Hensler, Rieschick mit Gomez, Haywood/Meudon).

Multifrequenz-Untersuchung nuklearer Starburst-Galaxien. ROSAT-Beobachtungen der nuklearen Starburst-Galaxien Mrk 297, NGC 2903, NGC 3147, NGC 3310 und NGC 4569 (Hensler mit Junkes, Zinnecker/Potsdam, Dahlem/Baltimore, Pietsch/Garching). ROSAT-Beobachtungen von Starburst-Zwerggalaxien: He2-10, NGC 1705, IIZw102 u.a.m. (Hensler mit Dickow/Kiel, Junkes/Potsdam, Gallagher/USA).

Farben und optische Spektren von Balken-Galaxien; Beobachtungen von La Palma (Hensler, Theis mit Beckman/La Laguna). Infrarot-Spektren von Starburst-Zwerggalaxien (Hensler, Freyer mit Kunze, Lutz, Genzel/Garching, Gallagher/Madison, Bomans/Urba-Champaign). ISO-Photometrie-Beobachtungen von Starburst-Zwerggalaxien (Hensler mit Richter, Junkes/Potsdam).

Vergleich chemo-dynamischer Modelle mit der empirischen Population der Sterne in der Milchstraße (Hensler, Köppen, Theis mit Robin/Besançon). Ansatz für das Sternbildungsgesetz durch Bayes-Analyse der Flächenhelligkeiten in Scheibengalaxien (Köppen mit Fröhlich/Potsdam). Synthese der Population der Planetarischen Nebel in der Milchstraße (Köppen mit Leindecker, Acker/Strasbourg). Radiale Dichtestruktur von Scheibengalaxien: Unterscheidung verschiedener Modelle anhand des vorhandenen Beobachtungsmaterials (Köppen, Hensler zusammen mit Fröhlich/Potsdam, Samland/Basel).

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Diplomarbeiten

Faehling, Norbert: Satelliten-Einfall in Galaxienscheiben

Wohler, Stephan: Untersuchung der Elementhäufigkeiten von Kalzium, Eisen und Magnesium in späten B-Sternen

Sommerlade, Frank: Ein selbstkonsistentes Momentenmodell von Kugelsternhaufen

Deiters, Stefan: Eine Abschätzung der baryonischen dunklen Materie im Halo mit Hilfe eines Populationssynthese-Programmes

5.2 Dissertationen

Baum, Ekkehard: Wechselwirkungen im klumpigen Interstellaren Medium

Einsel, Christian: Dynamische Entwicklung rotierender Sternsysteme

6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

6.1 Tagungen und Veranstaltungen

Gemeinsames Astronomisches Kolloquium Kiel-Hamburg 4.7.; Potsdam-Kiel Kolloquium am 7.6. in Potsdam

6.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

Zahlreiche Kooperationen und gemeinsame Projekte mit auswärtigen Fachkollegen und Institutionen auf nationaler und internationaler Ebene.

6.3 Beobachtungszeiten

DSAZ 3.5 m (Dreizler 4, Jordan 2 Nächte); Keck 10 m (Dreizler 1 Nacht); AAT (Jordan 2 Nächte); Russisches 6-m-Tel. (Jordan, Koester 5 Nächte); ESO 3.6-m-Tel. (Dreizler 3, Koester 5 Nächte); ESO CAT/CES (Holweger 5 Nächte); IAC GCT-Sonnenteleskop (Holweger mit Kneer/Göttingen 4 Nächte); IAC, La Palma JKT (Theis mit Lopez/La Laguna 4 Nächte); OHP 1.93 m (Babel mit North/Lausanne 13 Nächte, Babel mit Queloz/Genf 10 Nächte); HST Cycle 6 (Dreizler, Koester, Jordan je PI und Co-I bei zahlreichen Projekten); EUVE (Koester, Jordan); Orfeus-2 (Dreizler, Koester, Jordan); ROSAT AO6 (Hensler

mit Junkes/Potsdam, Gallagher/Madison, Bomans/Urbana-Champaign); ISO/ISOPHOT (Hensler mit Richter, Junkes/Potsdam)

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Nationale und internationale Tagungen

“10th European Workshop on White Dwarfs”, Blanes (Blöcker, Dreizler, Jordan, Koester, Rauch, Schmidt, Vãth, Wolff) – IAU Symp. 180, “Planetary Nebulae”, Groningen (Blöcker, Dreizler, Köppen, Rauch) – “Third Conference on Faint Blue Stars”, Schenectady (Dreizler, Koester, Rauch) – “Supersoft X-ray Sources”, Garching (Jordan) – “Jahrestagung AG”, Tübingen (Dreizler, Hemsendorf, Hensler, Homeier, Einsel, Jordan, Koester, Sommerlade, Spurzem, Theis, Wolff) – Haereus-Workshop “The Physics of Galactic Halos”, Bad Honnef (Hensler, Freyer) – DFG-SPP “Erhaltungsgleichungen”, Initialisierungstreffen in Magdeburg (Hensler) – INAOE Conference “Starburst Activity in Galaxies”, Puebla/Mexiko (Hensler) – Nordic Symposium “Element Abundances and the Chemical Evolution of the Milky Way”, Kopenhagen/Dänemark (Hensler) – DFG-SPP-Colloquium “Physik der Sternentstehung”, Bad Honnef (Hensler, Rentzsch-Holm) – ESO-Workshop “The Extragalactic Distance Scale”, Garching (Hensler) – Saas-Fee Lecture “Interacting Galaxies” (Theis).

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

Blöcker: Astrophysikalisches Institut Potsdam; Institut für Astronomie und Astrophysik Tübingen – Dreizler: Goddard Space Flight Center, MD, USA; Institut für Astronomie und Astrophysik Tübingen – Freyer: Dept. of Physics, Univ. of Madison/USA – Hensler: MPI für Astrophysik, Garching; MPI für extraterrestrische Physik, Garching; Universität Potsdam; Astrophys. Inst. Potsdam; Universität Köln; Graduiertenkolleg “Zwerggalaxien” Bochum/Bonn; DASGAL am IAP Paris/Meudon/Frankreich; IAC La Laguna/Spanien – Jordan: Universität Erlangen-Nürnberg – Köppen: Astrophys. Inst. Potsdam; Obs. Hoher List; Obs. de Strasbourg; Obs. de Besançon; Inst. Astron. Univ. Tokyo, Astron. Inst. Univ. Sendai – Koester: ITA Heidelberg – Spurzem: Astron. Inst. Univ. Basel; Astron. Rechen-Inst. Heidelberg; Nic. Cop. Astron. Centre, Warschau, PL; Dept. of Physics and Astronomy, Rutgers Univ. New Brunswick NJ, USA; Univ. of California Sta. Cruz, Lick Observatory, USA – Einsel: Univ. Potsdam, Astrophys. Inst.; Univ. of Edinburgh, EPCC/Dept. of Maths. and Stats., GB – Hemsendorf: Univ. of Edinburgh, EPCC/Dept. of Maths. and Stats., GB – Theis: Univ. of Cambridge, Inst. of Astronomy, GB; Univ. of Edinburgh, EPCC/Dept. of Maths. and Stats., GB; Astron. Inst. Univ. Basel, Switzerland; Obs. de Besançon, France; IAC La Laguna, Spain –

8 Veröffentlichungen

(aufgeführt sind nur im Berichtsjahr erschienene Arbeiten)

8.1 In Zeitschriften und Büchern

Babel, J.: The fading of radiatively driven winds in B-stars. *Astron. Astrophys.* **309** (1996), 867

Cuisinier, F., Köppen, J., Acker, A.: Spectrophotometric observations of planetary nebulae high above the Galactic plane. *Astron. Astrophys.* **307** (1996), 217

Dreizler, S., Werner, K., Heber, U., Engels, D.: Discovery and analysis of a hydrogen-rich PG 1159 star. *Astron. Astrophys.* **309** (1996), 820

Dreizler, S., Werner, K.: Spectral analysis of hot helium-rich white dwarfs. *Astron. Astrophys.* **314** (1996), 217

- Freytag, B., Ludwig, H.-G., Steffen, M.: Hydrodynamical models of stellar convection. The role of overshoot in DA white dwarfs, A-Type stars, and the Sun. *Astron. Astrophys.* **313** (1996), 497
- Gautschy, A., Ludwig, H.-G., Freytag, B.: Overtures to the pulsational instability of ZZ Ceti Variables. *Astron. Astrophys.* **311** (1996), 493
- Haas, S., Dreizler, S., Heber, U., Jeffery, S., Werner, K.: Iron- and nickel abundances of subluminescent O-stars. I. NLTE model atmospheres with line blanketing by iron group elements. *Astron. Astrophys.* **311** (1996), 669
- Heber, U., Dreizler, S., Hagen, S.: On the hot end of the white dwarf spectral sequence: Eleven very hot white dwarfs containing helium discovered by the Hamburg Schmidt survey. *Astron. Astrophys.* **311** (1996), L17
- Hoare, M.G., Drake, J.J., Werner, K., Dreizler, S.: The extreme ultraviolet spectrum of the central star of the planetary nebula NGC 1360. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **283** (1996), 830
- Holweger, H.: Solar element abundances, Non-LTE line formation in cool stars and atomic data. *Phys. Scr. T* **65** (1996), 151
- Jordan, S., Schmutz, W., Wolff, B., Werner, K., Mürset, U.: Extragalactic symbiotic systems. IV. The supersoft X-ray source SMC 3. *Astron. Astrophys.* **312** (1996), 897
- Koester, D., Finley, D.S., Allard, N.F., Kruk, J.W., Kimble, R.A.: Quasi-molecular Satellites of Ly beta in the Spectrum of the DA White Dwarf Wolf 1346. *Astrophys. J.* **463** (1996), L93
- Koester, D., Reimers, D.: White dwarfs in open clusters. VIII. NGC 2516: a test for the Mass-Radius and Initial-Final Mass relations. *Astron. Astrophys.* **313** (1996), 810
- Rauch, T., Köppen, J., Werner, K.: Spectral analysis of the planetary nebula LoTr 4 and its very hot hydrogen-deficient central star. *Astron. Astrophys.* **310** (1996), 613
- Reimers, D., Jordan, S., Koester, D., Bade, N., Koehler, T., Wisotzki, L.: Discovery of four white dwarfs with strong magnetic fields by the Hamburg/ESO Survey. *Astron. Astrophys.* **311** (1996), 572
- Reintzsch-Holm, I.: Statistical equilibrium and photospheric abundance of nitrogen in the Sun and in Vega. *Astron. Astrophys.* **305** (1996), 275
- Reintzsch-Holm, I.: Non-LTE abundance corrections of iron and carbon in A-type and related stars. *Astron. Astrophys.* **312** (1996), 966
- Schmidt, H.: The empirical white dwarf mass-radius relation and its possible improvement by HIPPARCOS. *Astron. Astrophys.* **311** (1996), 852
- Solanki, S.K., Rüedi, I., Bianda, M., Steffen, M.: On the detection of shocks in the solar granulation. *Astron. Astrophys.* **308** (1996), 623
- Spurzem, R., Einsel, C., Theis, Ch.: Die Spezialrechner GRAPE und HARP. *Sterne Welt-raum* **35** (1996), Nr. 3, 190
- Spurzem, R., Aarseth, S.J.: Direct collisional simulation of 10000 particles past core collapse. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **282** (1996), 19
- Spurzem, R., Giersz, M.: A stochastic Monte-Carlo approach to model real star cluster evolution, I. The model. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **283** (1996), 805
- Stolzmann, W., Blöcker, T.: Thermodynamical properties of stellar matter: I. Equation of state for stellar interiors. *Astron. Astrophys.* **314** (1996), 1024
- Stolzmann, W., Blöcker, T.: Equation of State for Multicomponent Plasmas by Padé Approximants. *Phys. Lett. A* **221** (1996), 99

Werner, K., Dreizler, S., Heber, U., Rauch, T., Fleming, T.A., Sion, E.M., Vauclair, G.: High resolution spectroscopy of two hot (pre-) white dwarfs with the Hubble Space Telescope. KPD 0005+5106 and RX J2117+3412. *Astron. Astrophys.* **307** (1996), 860

Wolff, B., Jordan, S., Koester, D.: DA white dwarfs in pointed observations from the ROSAT archive. *Astron. Astrophys.* **307** (1996), 149

8.2 Konferenzbeiträge

Babel, J.: Diffusion and competing hydrodynamical processes in the atmosphere of A and B-stars. In: *Spectroscopic Diagnostics of Small-Scale Structure. Proceedings of the CCP7 Workshop. CCP7 Newsletter No. 23* (1996), 21

Babel, J.: He-rich stars and the fading of radiatively driven winds. In: Heber, U., Jeffery, C.S. (eds.): *Hydrogen deficient stars. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **96** (1996), 185

Babel, J., Montmerle, T.: X-ray emission from magnetically confined winds. In: Heber, U., Jeffery, C.S. (eds.): *Hydrogen deficient stars. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **96** (1996), 189

Blöcker, T., Schönberner, D.: Evolution and mass of FG Sge. In: Heber, U., Jeffery, C.S. (eds.): *Hydrogen deficient stars. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **96** (1996), 341

Blöcker, T., Schönberner, D.: On the mass of FG Sge. In: Noels, A., Fraipont-Caro, D., Gabriel, M. (eds.): *Proc. 32nd Liege International Astrophysical Colloquium* (1996), 455

Dickow R., Hensler G., Junkes N.: X-ray Emission of Dwarf Starburst Galaxies: He 2-10. In: Kunth, D. (ed.): *Proc. 11th IAP Meeting, Editions Frontières, Gif sur Yvette* (1996), 583

Dreizler, S., Werner, K.: Spectral analysis of hot helium-rich white dwarfs. In: Heber, U., Jeffery, C.S. (eds.): *Hydrogen deficient stars. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **96** (1996), 281

Drilling, J.S., Napiwotzki, R., Dreizler, S., Heber, U., Beers, T.C.: NLTE Spectral Analysis of Helium-Rich sdO Stars from the Southern HK Survey. In: Heber, U., Jeffery, C.S. (eds.): *Hydrogen deficient stars. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **96** (1996), 317

Einsel, C., Spurzem, R.: Fokker-Planck Models for Rotating Stellar Systems. In: Hut, P., Makino, J. (eds.): *Dynamical Evolution of Star Clusters. IAU Symp. No. 174* (1996), Kluwer, Dordrecht

Freytag, B.: Problems in modeling photospheric convective overshoot. In: Adelman, S.J., Kupka, F., Weiss, W.W. (eds.): *Model Atmospheres and Spectrum Synthesis. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **108** (1996), 93

Heber, U., Dreizler, S., Werner, K., Engels, D., Hagen, H.-J.: Helium-rich stars from the HS, PG and KPD surveys. In: Heber, U., Jeffery, C.S. (eds.): *Hydrogen deficient stars. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **96** (1996), 241

Hensler, G., Dickow, R., Junkes, N., Gallagher, J.S.: Soft X-rays from the low-mass Starburst Galaxy NGC 1705. In: Zimmermann, H.U. et al. (eds.): *Röntgenstrahlung from the Universe. MPE Report* **263** (1996), 379

Holweger, H., Rentzsch-Holm, I.: Lambda Bootis stars and 'dusty' A stars. In: Käuff, H.U., Siebenmorgen, R. (eds.): *The Role of Dust in the Formation of Stars. Springer, Berlin* (1996), 179

Jeffery, C.S., Heber, U., Hill, P.W., Dreizler, S., Drilling, J.S., Lawson, W.A., Leuenhagen, U., Werner, K.: A catalog of H-deficient stars. In: Heber, U., Jeffery, C.S. (eds.): *Hydrogen deficient stars. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **96** (1996), 471

- Jordan, S., Koester, D., Finley, D.: Detection of Heavy Elements in the EUVE Spectrum of a Hot White Dwarf. In: Bowyer, S., Malina, R.F. (eds.): IAU Coll. **152** (1996), 235, Kluwer, Dordrecht
- Jordan, S., Finley, D., Koester, D., Wolff, B.: X-ray and EUV detection of metals in the atmospheres of hot DA white dwarfs. In: Zimmermann, H.U. et al. (eds.): Röntgenstrahlung from the Universe. MPE Report **263** (1996), 5
- Junkes, N., Hensler, G.: NGC 2903 and NGC 4569: Possible X-ray Emission from the Halos of two Nuclear Starburst Galaxies. In: Zimmermann, H.U. et al. (eds.): Röntgenstrahlung from the Universe. MPE Report **263** (1996), 459
- Junkes, N., Hensler, G.: NGC 2903: X-ray Emission from the Nuclear Starburst. In: Kunth, D. (ed.): Proc. 11th IAP Meeting, Editions Frontières, Gif sur Yvette (1996), 533
- Koester, D.: New Developments in Hot White Dwarf Models. In: Bowyer, S., Malina, R.F. (eds.): IAU Coll. **152** (1996), 185, Kluwer, Dordrecht
- Koester, D., Allard, N.F.: L745-46A: Hydrogen and metal abundances in a He-rich white dwarf. In: Heber, U., Jeffery, C.S. (eds.): Hydrogen deficient stars. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **96** (1996), 324
- Köppen, J.: Self-regulated star-formation in 'chemodynamical' models of galaxies. In: Burkert, A., Hartmann, D., Majewski, S. (eds.): The History of the Milky Way and Its Satellite System. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **12** (1996)
- Ludwig, H.-G., Freytag, B., Steffen, M., Wagenhuber, J.: The mixing-length parameter for solar-type convection zones inferred from hydrodynamical models of the surface layers. In: Noels, A., Fraipont-Caro, D., Gabriel, M. (eds.): Proc. 32nd Liege International Astrophysical Colloquium (1996), 213
- Michaelis, O., Hensler, G., Samland, M.: Evolution of Superbubbles. In: Kunth, D. (ed.): Proc. 11th IAP Meeting, Editions Frontières, Gif sur Yvette (1996), 525
- Mürset, U., Jordan, S., Wolff, B.: X-ray Properties of Symbiotic Stars: I. The Supersoft Symbiotic Novae RR Tel and SMC 3 (= RX J0048.4-7332). In: Greiner, J. (ed.): Supersoft X-ray Sources. Berlin: Springer (1996), 251
- Napiwotzki, R., Jordan, S., Bowyer, S., Hurwitz, M., Koester, D., Rauch, T., Weidemann, V.: EUVE and ORFEUS Observations of the Cool DO White Dwarf HD 149499B. In: Bowyer, S., Malina, R.F. (eds.): IAU Coll. **152** (1996), 241, Kluwer, Dordrecht
- Rentzsch-Holm, I.: On the Importance of Non-LTE Abundance Corrections: iron and Carbon. In: Adelman, S.J., Kupka, F., Weiss, W.W. (eds.): Model Atmospheres and Spectrum Synthesis. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **108** (1996), 99
- Samland, M., Hensler, G.: The Metal-Preenrichment of the Galactic Disk – Solving the G-Dwarf Problem. In: Blitz, L. (ed.): IAU Symp. **169** (1996), 395, Kluwer, Dordrecht
- Samland, M., Hensler, G.: The Formation of the Galactic Bulge, In: Blitz, L. (ed.): IAU Symp. **169** (1996), 429, Kluwer, Dordrecht
- Samland, M., Hensler, G.: Chemo-dynamical Models and the Star-formation History of Galaxies. In: Bender, R., Davies, R. (eds.): IAU Symp. **171** (1996), 23, Kluwer, Dordrecht
- Samland, M., Hensler, G.: Modelling the Evolution of Galaxies, Rev. Mod. Astron. **9** (1996), 277
- Spurzem, R.: Fluid Techniques and Evolution of Anisotropy. In: Hut, P., Makino, J. (eds.): Dynamical Evolution of Star Clusters. IAU Symp. No. 174 (1996) 111, Kluwer, Dordrecht

- Stolzmann, W., Böcker, T.: Electronic correlations for strongly coupled plasmas. In: Kraeft, W.D., Schlages, M. (eds.): *Physics of Strongly Coupled Plasmas*. World Scientific, Singapur (1996), 95
- Theis, Ch.: Evolution of Anisotropy in Collapsing Systems. In: Burkert, A., Hartmann, D., Majewski, S. (eds.): *The History of the Milky Way and Its Satellite System*. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **12** (1996), 35
- Theis, Ch.: Dynamics of Collapsing Shells. In: Hut, P., Makino, J. (eds.): *Dynamical Evolution of Star Clusters*. IAU Symp. No. 174 (1996), 399, Kluwer, Dordrecht
- Werner, K., Dreizler, S., Heber, U., Rauch, T.: Confining the Edges of the GW Vir Instability Strip. In: Bowyer, S., Malina, R.F. (eds.): *IAU Coll.* **152** (1996), 229, Kluwer, Dordrecht
- Werner, K., Dreizler, S., Heber, U., Rauch, T.: PG 1159 stars. In: Heber, U., Jeffery, C.S. (eds.): *Hydrogen deficient stars*. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **96** (1996), 267
- Werner, K., Wolff, B., Pakull, M.W., Cowley, A.P., Schmidtke, P.C., Hutchings, J.B., Crampton, D.: Non-LTE model atmosphere analysis of the supersoft X-ray source RX J0122.9-7521. In: Greiner, J. (ed.): *Supersoft X-ray Sources*. Berlin: Springer (1996), 131

Detlev Koester

Köln

I. Physikalisches Institut der Universität zu Köln

Zülpicher Straße 77, 50937 Köln,
 Telefon: (0221) 470-3567, Telefax: (0221) 470-5162,
 e-Mail: ...@ph1.uni-koeln.de

0 Allgemeines

Die Arbeiten am Institut konzentrieren sich auf drei Schwerpunkte: die interstellare Molekülspektroskopie, die Entwicklung von Empfängersystemen für den Submillimeterspektralbereich (einschließlich Backends) und die Molekülspektroskopie im Labor. Alle Projekte werden neben der Finanzierung durch die Universität und das Land NRW zu wesentlichen Teilen durch den SFB 301 „Die Physik und Chemie der interstellaren Molekülwolken“ gefördert, die technologischen Entwicklungen zusätzlich durch die DARA und das BMFT im Rahmen der Verbundforschung Astronomie. Das Institut betreibt seit 1985 ein 3-m-Radioteleskop, das von der Stiftung Hochalpine Forschungsstationen unterhaltene Kölner Observatorium für Submillimeter Astronomie (KOSMA), auf dem 3100 m hohen Gornegrat bei Zermatt, Schweiz. Knapp ein Drittel der dortigen Beobachtungszeit geht an auswärtige Gruppen.

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Prof. Dr. R. Schieder [-3568], Prof. Dr. J. Stutzki [-3494], Prof. Dr. G. Winnewisser (geschäftsführender Direktor) [-3567].

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. U. Corneliussen [-3547], Dr. C. Degiacomi [-3484], Dr. U. Graf [-4092], Dr. N. Honingh [-4528], Dr. K. Jacobs [-3484], Dr. U. Leuenhagen [-3485], Dr. F. Lewen [-3489], Dr. E. Michael [-3482], Dr. M. Miller [-3558], Dr. V. Ossenkopf [-3485], Dr. R. Röhrig [-3558], Dr. P. Schilke [-3554], Dr. N. Schneider [-3483], Dr. R. Timmermann [-2626], Dr. B. Vowinkel [-3550], Dr. J.G.A. Wouterloot [-4528].

Doktoranden:

F. Bensch, U. Berndt, U. Bischoff, U. Corneliussen, I. Bors, D. Diehl, K. Fiegle, S. Haas, J. Horn, D. Hottgenroth, M. Klumb, B. Köster, F. Maiwald, C. Möckel, U. Müller, R. Nitsch, R. Röhrig, S. Seebald, O. Siebertz, R. Simon, J. Staguhn, C. Trojan, M. Weidner, F. Wyrowski, M. Zielinsky.

Diplomanden:

H. Hafok, A. Lingmann, , P. Pütz, T. Schabacher , F. Schlöder, J. Stodolka.

Sekretariat und Verwaltung:

S. Stute [-3567], A. Anzinger [-3546], B. Krause [-3499].

1.2 Personelle Veränderungen

Ausgeschieden:

Prof. C.M. Walmsley

2 Gäste

Dr. M. Seta (Japan)

Dr. S. Tanaka (Japan)

Prof. Dr. Z.Y. Yue (China)

3 Wissenschaftliche Arbeiten

3.1 Technische Entwicklungen

Teleskop

Die guten atmosphärischen Submillimeter-Eigenschaften des Standortes auf dem Gornegrat erlauben astronomische Beobachtungen bis in die höchstfrequenten atmosphärischen Fenster (bis 900 GHz). Die DFG hat bei der SFB-Begutachtung Mitte 1993 deshalb einem Ersatz des jetzigen Reflektors am 3-m-Teleskop durch einen neuen, für den kürzerwelligen ($\leq 600\mu\text{m}$) Submillimeterwellenbereich ausgelegten zugestimmt. Neben der für den Einsatz im Submm essentiellen Oberflächengenauigkeit der Aluminiumpaneele und der Stabilität der Kohlefaser-Fachwerk-Tragestruktur ergeben sich wesentliche Verbesserungen für den Beobachtungsbetrieb durch den chopping secondary und die Verfügbarkeit zweier Nasmyth-Ports für die Empfänger. Der Auftrag für den Bau des neuen Reflektors und Teile der Teleskopstruktur wurde an die Firma VERTEX-Antennentechnik vergeben. Der Umbau wurde im Sommer/Herbst 1996 durchgeführt. Im Dezember wurde mit Hologrammessen begonnen, um die Oberfläche auf den Sollwert ($< 20\mu\text{m}$) zu bringen. Mit ersten astronomischen Messungen wird im Februar 1997 gerechnet.

Empfänger

Mit dem schnellen Fortschritt der auf Nb/AlO/Nb-Basis gebauten SIS-Mischer-elemente ist es mittlerweile sicher, daß die atmosphärischen Fenster im Submm-Bereich durch SIS-Empfänger abgedeckt werden können. Im Mikrostrukturlabor des I. Physikalisches Institutes hergestellte SIS-Junction und Mischer decken alle Frequenzen der atmosphärischen Fenster bis hinauf zu 850 GHz ab. Ein wesentlicher Vorteil der neuen Mischer für den zukünftigen Beobachtungsbetrieb ist die Breitbandigkeit der Empfänger, die zudem ohne weitere Abstimmung im Betrieb erreicht wird. Die Entwicklungen konzentrieren sich auf den Einsatz elektronenstrahl-lithographischer Methoden zur Definition der kleinsten Strukturen und auf Konzepte der Mischeranordnung für Submm-Array-Empfänger.

Für das neue Teleskop sind zwei 2-Kanal-Empfänger gebaut worden, einer in den 460/810 GHz Bändern und ein weiterer, der einen Kanal im 345 GHz Band besitzt und dessen zweiter Kanal im Winter bei 660 GHz und im Sommer (wenn die Atmosphäre Submillimeter Beobachtungen erschwert) bei 230 GHz betrieben wird. Des weiteren wird am Aufbau eines 2-Kanal Array-Empfängers für 490/810 GHz gearbeitet.

Die Entwicklung hin zu Frequenzen im THz-Bereich hat mit ersten Labormessungen im THz-Bereich (Spektroskopie von leichten Hydriden wie SH, H₂S, CH₂ etc.) begonnen. Die

im Moment eingesetzten monochromatischen Strahlungsquellen (Backward Wave Oszillator, FIR-Laser) können in Zukunft als Lokaloszillatoren eingesetzt werden und legen so die Basis für höchstfrequente Empfängerentwicklungen. Im Moment steht eine abstimmbare FIR-Laser/BWO Kombination als Lokaloszillator bis 1.9 THz zur Verfügung. Mit den neuen diffusiv gekühlten supraleitenden hot electron Bolometern als Mischern, die bis in den THz Bereich arbeiten, wurden erste Laborarbeiten erfolgreich abgeschlossen.

Basierend auf Entwicklungen in der Laborspektroskopie wird derzeit auch ein IR-Heterodynempfänger aufgebaut. Durch den Einsatz einer abstimmbaren Laserdiode als Lokaloszillator fallen die Einschränkung der herkömmlichen IR-Heterodyn-System mit CO₂-Laser-LO hinsichtlich der spektralen Abdeckung weg.

Backends

Die Entwicklung radioastronomischer Backends konzentriert sich auf akustooptische Spektrometer (AOS). In Köln gebaute AOS sind neben KOSMA an verschiedenen anderen Observatorien (SEST, MPE/JCMT, AST/RO) im Einsatz. Insbesondere ist das Kölner Institut mit dem Bau des Spektrometers an den im Rahmen des NASA SMEX Programmes entwickelten ersten Submillimeter-Satelliten SWAS beteiligt. Das AOS hierfür ist fertiggestellt und vollständig qualifiziert. Der Satellit soll Anfang 1997 starten.

Eine Weiterentwicklung stellen Array-AOSE dar. Durch Aktivierung mehrerer Phonontransducer pro Deflektor können 4 Empfängerkanäle gleichzeitig mit einem Deflektor verarbeitet werden. Ein Prototyp, der in einem einzigen Bragg-Kristall 4 Kanäle mit jeweils 1.4 GHz Bandbreite und 0.6 MHz spektraler Auflösung vereint, wurde erfolgreich getestet. Diese Spektrometer sind ideale Backends für zukünftige Array-Systeme.

3.2 Astronomie und Astrophysik

Die astronomischen Arbeiten mit dem KOSMA 3-m-Teleskop konzentrieren sich auf die Untersuchung der großräumigen Struktur und Anregungsbedingungen von Molekülwolken (z.B. Orion A und B, Rosette, NGC 7538, L1512, L134A, ρ Oph, IC1396). An zentraler Stelle stehen hierbei Kartierungen in CO und seinen Isotopomeren. Die Karten erlauben die Analyse der Wolkenstruktur (z.B. die Zerlegung der beobachteten Emission in Klumpen, deren Stabilität und Dynamik, fraktale Parameter) und zeigen, daß selbst die niedrigen Rotationsübergänge von CO, dem Standardtracer für Molekülwolken, nicht im Rahmen eines einfachen Wolkenmodelles (uniforme Dichte und Temperatur) interpretiert werden können. Mit der Verfügbarkeit leicht abstimmbarer Empfänger werden diese Untersuchungen auf andere Moleküle, z.B. Tracer für höhere Dichte (CS) oder UV-Einfluß (CN) ausgedehnt.

Die Arbeiten werden ergänzt durch Beobachtungen an auswärtigen, großen mm- und Submm-Teleskopen (IRAM 30m, CSO, JCMT, SEST, IRAM PdBI), die komplementäre Informationen bei höherer räumlicher Auflösung liefern. Hier ist das Institut insbesondere an dem IRAM Keyprojekt „Small Scale Structure of Pre-Star-Forming-Clouds“ beteiligt, für das die Beobachtungsphase abgeschlossen ist und momentan die endgültige Kalibration der Daten in Arbeit ist. Durch die vielen konsistent durchgeführten Beobachtungsläufe im Rahmen des Keyprojekts konnten einige systematische Fehler in der sowohl der IRAM-30m als auch KOSMA Soft- und Hardware diagnostiziert werden, ein willkommener Nebeneffekt eines Keyprojekts, der leicht übersehen wird. Die entsprechende Reduktion der Daten ist aber dadurch relativ aufwendig. Die großräumigen KOSMA Kartierung werden dabei insbesondere auch zur Korrektur des „Error Beam Pickups“ des IRAM 30-m-Teleskops eingesetzt.

Theoretische Untersuchungen werden zur Modellierung der chemischen und physikalischen Struktur von Molekülwolken unter dem Einfluß von UV-Strahlung durchgeführt. Hier werden die klassischen, eindimensional planparallelen PDR-Modelle hinsichtlich der Geometrie erweitert, um realistisch kleinräumige Strukturen darstellen zu können. Andererseits wird das chemische Netzwerk auf Isotope und weitere Moleküle ausgedehnt, die zum einen in Hinblick auf das Verständnis der großräumigen Anregungsbedingungen (s.o.) interes-

sant sind, zum anderen in Zusammenhang mit zukünftigen Beobachtungsmöglichkeiten im Submm und FIR (ISO, SOFIA) interessant sind. Diese Arbeiten werden in enger Zusammenarbeit mit Dr. A. Sternberg, Tel Aviv, durchgeführt. Daneben werden Untersuchungen zur Wechselwirkung zwischen Magnetfeld und Molekülwolken (MHD-Moden, Stabilität, Erzeugung der klumpigen Struktur durch Turbulenz) durchgeführt.

Des Weiteren wurden Studien von „hot cores“, heißen, dichten Gebieten, in denen massive Sterne gerade entstehen, durchgeführt. Durch die speziellen Bedingungen, Aufheizung auf ≈ 200 K vor relativ kurzer Zeit und Verdampfung von Eismänteln von Stauberflächen, sind diese Regionen reich an komplexen Molekülen und deshalb lohnende Ziele von spektroskopischen Beobachtungen. Der Prototyp von hot cores ist der Orion hot core. Dort wurden am Caltech Submillimeter Observatory Liniensurveys im Submillimeter Bereich durchgeführt, die nun in Köln ausgewertet werden. Ein großer Vorteil von Köln ist die Existenz einer Laborspektroskopiegruppe, denn viele Linien der Surveys können noch keinem Molekül zugeordnet werden, da viele Frequenzen nicht bekannt sind. Im Zusammenarbeit mit Laborspektroskopikern gelang die Zuordnung von fünf unbekannt Linien zu $^{33}\text{SO}_2$.

Obwohl Orion die Quelle mit der relativ stärksten Linienstrahlung ist, ist dieses Gebiet ein Zwerg im galaktischen Vergleich. Näher am Galaktischen Zentrum liegen hot cores, die um ein vielfaches massiver sind und eine viel höhere Säulendichte als Orion haben. Diese hot cores sind zwar bei weitem noch nicht so gut erforscht wie Orion, sind jedoch vielleicht noch lohnendere Objekte. Zuerst entdeckt wurden sie durch Kontinuumsstudien im Zentimeterbereich, die nach ultrakompakten HII (UCHII) Gebieten suchten. Diese UCHII sind Anzeichen für bereits entstandene, sehr junge OB Sterne, die ihre Umgebung ionisieren, aber da Sterne in Gruppen entstehen, sind die Chancen gut, dicht bei UCHII noch etwas frühere Stadien, eben hot cores, zu finden. Nachdem erste Studien mit NH_3 mit Effelsberg die besten Kandidaten herausgepickt hatten, wurden und werden diese weiter untersucht mit Hilfe von VLA Beobachtungen hochangeregter NH_3 Linien, Effelsberg Multi-Linien $^{15}\text{NH}_3$ Studien, Beobachtungen von CH_3CN (wie NH_3 ein gutes Thermometer) mit dem IRAM 30m Teleskop und CH_3CN , C^{18}O und Kontinuum Beobachtungen mit den Owens Valley und Plateau de Bure Interferometern.

4 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

4.1 Diplomarbeiten

Lingmann, Achim: „Konstruktion und Bau der Tertiäroptik sowie einer Hot und einer Cold Load für das neue KOSMA 3-m-Radioteleskop“, Köln 1996

Zielinsky, Maik: „Isotopomere CO Linienemission aus Photonendominierten Regionen“, Köln 1996

4.2 Dissertationen

Bors, Ingo: „Interstellar Molecular Line Survey with the New Dual-Channel SIS-Receiver“, Köln 1996

Corneliussen, Uwe: „Die Struktur der Zirkuswolke MCLD 126.6+24.5“, Köln 1996

Röhrig, Ralf: „Untersuchung der Anregungsbedingungen unter der Morphologie der NGC 7538 Molekülwolke mittels einer CO Multilinen Studie“, Köln 1996

Staguhn, Johannes: „Observations towards the Sgr C region near the center of our Galaxy“, Köln 1996

5 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

5.1 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

SWAS: erster Submm-Satellit (60-cm-Teleskop) (PI: Dr. G. Melnick, CfA, Cambridge U.S.A.). Kölner Beitrag zur Instrumentierung ist ein akusto-optisches Spektrometer.

AST/RO: 1.7-m-Submm-Off-Axis-Teleskop (PI: Dr. A. Stark, CfA, Cambridge, U.S.A.); Kölner Beitrag sind 2 breitbandige und 1 hochauflösendes AOS.

Verbundforschung: Entwicklung höchstfrequenter SIS-Mischer und Empfänger in Zusammenarbeit mit IRAM/Grenoble und MPE in Garching.

WTZ mit Konkoly Observatory Budapest, Ungarn: „Molecular Clouds as stellar nurseries.“ (C.M. Walmsley mit Dr. L. Balazs, Budapest)

IRAM KeyProjekt über „The small-scale structure of non-star forming regions“ (Heithausen, Stutzki, Bensch mit Drs. Falgarone, Puget und Panis, ENS, Paris)

6 Veröffentlichungen

Erschienen:

Afflerbach, A., Churchwell, E., Acord, J.M., Hofner, P., Kurtz, S., DePree, C.G.: Galactic temperature and metallicity gradients from ultracompact HII regions. *Astrophys. J., Suppl. Ser.* **106** (1996), 423

Bensch, F., Stutzki, J.: The structure of cold molecular clouds: observations with the KOSMA telescope, In: Jansen, D.J., Hogerheijde, M.R., van Dishoeck, E.F. (eds.): *Molecules in Astrophysics. Probes & Processes. IAU Symposium 178* (1996), Abstract book, p. 204

Bensch, F., Stutzki, J.: The Structure of Non-Star forming Regions: KOSMA Observations. *Astron. Ges., Abstr. Ser.* **12** (1996), 168

Bors, I.: Survey of Interstellar Molecular Lines in Different Sources. *Astron. Ges., Abstr. Ser.* **12** (1996), 14

Bors, I., Degiacomi, C.G., Graf, U.U., Haas, S., Honingh, C.E., Hottgenroth, D., Jacobs, K., Stutzki, J., Vowinkel, B.: Recent Developments at the KOSMA Submillimeter Observatory on Gornersgrat. *Astron. Ges., Abstr. Ser.* **12** (1996), 242

Brand, J., Wouterloot, J.G.A.: Far-outer Galaxy molecular clouds. And a comparison of molecular clouds across the Galaxy. In: Blitz, L., Teuben, P. (eds.): *Unsolved problems of the Milky Way. IAU Symposium 169* (1996), p. 561

Brand, J., Wouterloot, J.G.A.: The $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ ratio in the far outer Galaxy. In: Jansen, D.J., Hogerheijde, M.R., van Dishoeck, E.F. (eds.): *Molecules in Astrophysics. Probes & Processes. IAU Symposium 178* (1996), Abstract book, p. 210

Brouillet, N., Schilke, P., Pineau des Forêts, G.: The clouds in the starburst galaxy M82: physical and chemical properties. In: Jansen, D.J., Hogerheijde, M.R., van Dishoeck, E.F. (eds.): *Molecules in Astrophysics. Probes & Processes. IAU Symposium 178* (1996), Abstract book, p. 312

Cesaroni, R., Churchwell, E., Felli, M., Hofner, P., Kurtz, S., Olmi, L., Walmsley, C.M.: High mass star-formation in hot cores, outflows. In: Jansen, D.J., Hogerheijde, M.R., van Dishoeck, E.F. (eds.): *Molecules in Astrophysics. Probes & Processes. IAU Symposium 178* (1996), Abstract book, p. 70

- Digel, S.W., Hunter, S.D., Mukherjee, R., de Geus, E.J., Grenier, I.A., Heithausen, A., Kanbach, G., Thaddeus, P.: Molecular clouds observed with the EGRET Gamma-ray telescope. In: Latter, W.L., Radford, S.J.E., Jewell, P.R., Mangum, J.G., Bally, J. (eds.): CO: Twenty-five years of Millimeterwave spectroscopy. IAU Symposium 170 (1996), p. 22
- Digel, S.W., Grenier, I.A., Heithausen, A., Hunter, S.D., Thaddeus, P.: Diffuse High-Energy Gamma-Ray Emission beyond the Solar Circle: The Cepheus and Polaris Flares and the Perseus Arm. *Astrophys. J.* **463** (1996), 609
- Gerin, M., Falgarone, E., Joulain, K., Kopp, M., le Bourlot, J., Pineau des Forêts, G., Roueff, E., Schilke, P.: Chemical bistability in dark clouds: an observational point of view. In: Jansen, D.J., Hogerheijde, M.R., van Dishoeck, E.F. (eds.): Molecules in Astrophysics. Probes & Processes. IAU Symposium 178 (1996), Abstract book, p. 218
- Graf, U.U., Haas, S., Honingh, C.E., Hottgenroth, D., Jacobs, K., Stutzki, J.: Simultaneous observations of the [CI] lines at 809 and 492 GHz towards Galactic and extragalactic sources. In: Jansen, D.J., Hogerheijde, M.R., van Dishoeck, E.F. (eds.): Molecules in Astrophysics. Probes & Processes. IAU Symposium 178 (1996), Abstract book, p. 314
- Heithausen, A.: The dynamical state of high-latitude molecular clouds. In: Latter, W.L., Radford, S.J.E., Jewell, P.R., Mangum, J.G., Bally, J. (eds.): CO: Twenty-five years of Millimeterwave spectroscopy. IAU Symposium 170 (1996), p. 424
- Heithausen, A.: On the dynamical state of high-latitude molecular clouds. *Astron. Astrophys.* **314** (1996), 251
- Heithausen, A., Stutzki, J., Falgarone, E., Panis, J.F., Puget, J.L., Bensch, F.: The IRAM key project: Small-scale structure of pre-star forming regions: Preliminary analysis of the structure. In: Latter, W.L., Radford, S.J.E., Jewell, P.R., Mangum, J.G., Bally, J. (eds.): CO: Twenty-five years of Millimeterwave spectroscopy. IAU Symposium 170 (1996), p. 424
- Hofner, P., Kurtz, S., Churchwell, E., Walmsley, C.M., Cesaroni, R.: Massive star formation in the hot, dense cloud core of G9.62+0.19. *Astrophys. J.* **460** (1996), 359
- Hofner, P., Kurtz, S., Churchwell, E., Walmsley, C.M., Cesaroni, R., Olmi, L.: High resolution observations of the hot, dense molecular gas in G29.96-0.02. In: Jansen, D.J., Hogerheijde, M.R., van Dishoeck, E.F. (eds.): Molecules in Astrophysics. Probes & Processes. IAU Symposium 178 (1996), Abstract book, p. 72
- Keene, J., Lis, D.C., Phillips, T.G., Schilke, P., Zmuidzinas, J., Blake, G.A.: Photon dominated regions: observations of [CI], CO and other molecules. In: Jansen, D.J., Hogerheijde, M.R., van Dishoeck, E.F. (eds.): Molecules in Astrophysics. Probes & Processes. IAU Symposium 178 (1996), Abstract book, p. 11
- Köster, B., Störzer, H., Zielinsky, M., Stutzki, J., Sternberg, A.: Two component PDR-modelling. In: Jansen, D.J., Hogerheijde, M.R., van Dishoeck, E.F. (eds.): Molecules in Astrophysics. Probes & Processes. IAU Symposium 178 (1996), Abstract book, p. 60
- Kramer, C., Stutzki, J., Winnewisser, G.: Structure and Excitation Conditions of the Souther Part of the Orion B Molecular Cloud: a CO multiline study. *Astron. Astrophys.* **307** (1996), 915
- Meyerdierks, H., Heithausen, A.: Diffuse molecular gas in the Polaris Flare. *Astron. Astrophys.* **313** (1996), 929
- Olmi, L., Cesaroni, R., Walmsley, C.M.: CH₃CN towards G 10.47+0.03 and G 31.41+0.31. *Astron. Astrophys.* **307** (1996), 599
- Olmi, L., Cesaroni, R., Neri, R., Walmsley, C.M.: High resolution CH₃CN observations towards hot cores. *Astron. Astrophys.* **315** (1996), 565

- Panis, J.F., Falgarone, E., Heithausen, A., Puget, J.L., Stutzki, J., Pérault, M., Gerin, M.: The IRAM key project: Small-scale structure of pre-star forming regions: Observations and data reduction. In: Latter, W.L., Radford, S.J.E., Jewell, P.R., Mangum, J.G., Bally, J. (eds.): CO: Twenty-five years of Millimeterwave spectroscopy. IAU Symposium 170 (1996), p. 445
- Panis, J.-F., Falgarone, E., Heithausen, A., Stutzki, J., Pérault, M., Puget, J.-L., Gerin, M.: Small-scale structure of pre-star forming regions: the first IRAM key-project. In: Jansen, D.J., Hogerheijde, M.R., van Dishoeck, E.F. (eds.): Molecules in Astrophysics. Probes & Processes. IAU Symposium 178 (1996), Abstract book, p. 203
- Pineau des Forêts, G., Flower, D., Schilke, P., Walmsley, C.M.: Sputtering of grains in C shocks. The formation of SiO in molecular outflows. In: Jansen, D.J., Hogerheijde, M.R., van Dishoeck, E.F. (eds.): Molecules in Astrophysics. Probes & Processes. IAU Symposium 178 (1996), Abstract book, p. 10
- Poglitsch, A., Herrmann, F., Genzel, R., Madden, S.C., Nikola, T., Timmermann, R., Geis, N., Stacey, G.J.: Atomic Oxygen in Molecular Clouds? High-Resolution Spectroscopy of the [O I] 63 Micron Line toward DR 21. *Astrophys. J.* **462** (1996), L43
- Rudolph, A.L., Brand, J., de Geus, E.J., Wouterloot, J.G.A.: Outer Galaxy HII regions. *Astrophys. J.* **458** (1996), 653
- Schilke, P.: Submillimeter line survey of Orion-KL from 607-725 GHz. In: Jansen, D.J., Hogerheijde, M.R., van Dishoeck, E.F. (eds.): Molecules in Astrophysics. Probes & Processes. IAU Symposium 178 (1996), Abstract book, p. 137
- Schneider, N., Stutzki, J.: The origin of molecular line wing emission in the Rosette molecular complex. In: Jansen, D.J., Hogerheijde, M.R., van Dishoeck, E.F. (eds.): Molecules in Astrophysics. Probes & Processes. IAU Symposium 178 (1996), Abstract book, p. 206
- Schneider, N., Stutzki, J., Winnewisser, G.: CO- and C⁺-observations in the Rosette Molecular Complex. In: Latter, W.L., Radford, S.J.E., Jewell, P.R., Mangum, J.G., Bally, J. (eds.): CO: Twenty-five years of Millimeterwave spectroscopy. IAU Symposium 170 (1996), p. 456
- Schneider, N., Stutzki, J., Winnewisser, G., Blitz, L.: The nature of the molecular line wing emission in the Rosette Molecular Complex. *Astrophys. J.* **468** (1996), L119
- Störzer, H.: CO⁺ in photon-dominated regions. In: Latter, W.L., Radford, S.J.E., Jewell, P.R., Mangum, J.G., Bally, J. (eds.): CO: Twenty-five years of Millimeterwave spectroscopy. IAU Symposium 170 (1996), p. 465
- Störzer, H., Stutzki, J., Sternberg, A.: FUV irradiated molecular clumps: spherical geometry and density gradients. *Astron. Astrophys.* **310** (1996), 592
- Stutzki, J., Heithausen, A., Bensch, F.: On the fractal structure of molecular clouds. In: Latter, W.L., Radford, S.J.E., Jewell, P.R., Mangum, J.G., Bally, J. (eds.): CO: Twenty-five years of Millimeterwave spectroscopy. IAU Symposium 170 (1996), p. 50
- Timmermann, R., Bertoldi, F., Wright, C.M., Drapatz, S., Draine, B., Haser, L., Sternberg, A.: H₂ infrared line emission from S140: a warm PDR. *Astron. Astrophys.* **315** (1996), L281
- Timmermann, R.: Emissivity of HD in Magnetohydrodynamic Shocks. *Astrophys. J.* **456** (1996), 631
- Timmermann, R., Genzel, R., Poglitsch, A., Lutz, D., Madden, S.C., Nikola, T., Geis, N., Townes, C.H.: Far-IR Observations of the Radio Arc (Thermal Arches) in the Galactic Center. *Astrophys. J.* **466** (1996), 242

- Timmermann, R., Nikola, T., Poglitsch, A., Geis, N., Stacey, G.J., Townes, C.H.: Possible Discovery of the $70 \mu\text{m H}_3\text{O}^+ 4_3^- \rightarrow 3_3^+$ Transition in Orion BN-IRc2. *Astrophys. J.* **463** (1996), L109
- Timmermann, R., Poglitsch, A., Nikola, T., Geis, N.: Airborne-Observations of the $\text{H}_2^{18}\text{O } 2_{21} \rightarrow 2_{12}$ Transition in the Shocked Region of Orion BN-IRc2. *Astrophys. J.* **460** (1996), L65
- Toth, L.V., Walmsley, C.M.: Star Formation in L1251, II, The next generation NH_3 cores. *Astron. Astrophys.* **311** (1996), 981
- Van Der Werf, P., Stutzki, J., Sternberg, A., Krabbe, A.: Structure and Chemistry of the Orion Bar Photon-Dominated Region. *Astron. Astrophys.* **313** (1996), 633
- Verstraete, L., Puget, J.L., Falgarone, E., Drapatz, S., Wright, C.M., Timmermann, R.: ISO-SWS spectroscopy of small grain features across the M17-Southwest photodissociation front. *Astron. Astrophys.* **315** (1996), L337
- Walmsley, C.M.: Observational Chemistry. In: Latter, W.L., Radford, S.J.E., Jewell, P.R., Mangum, J.G., Bally, J. (eds.): CO: Twenty-five years of Millimeterwave spectroscopy. IAU Symposium 170 (1996), p. 79
- Walmsley, C.M., Wyrowski, F., Hofner, P., Wilner, D., Wink, J.: Hot core mass determinations. In: Jansen, D.J., Hogerheijde, M.R., van Dishoeck, E.F. (eds.): Molecules in Astrophysics. Probes & Processes. IAU Symposium 178 (1996), Abstract book, p. 74
- Weikard, H., Wouterloot, J.G.A., Castets, A., Winnewisser, G., Sugitani, K.: The structure of the IC 1396 region. *Astron. Astrophys.* **309** (1996), 581
- Wouterloot, J.G.A., Brand, J.: IRAS Sources beyond the solar circle. VII. The $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ ratio in the far outer Galaxy. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **119** (1996), 439
- Wouterloot, J.G.A., Brand, J.: WB89-234. Narrow line CO emission towards a molecular cloud with star formation. In: Jansen, D.J., Hogerheijde, M.R., van Dishoeck, E.F. (eds.): Molecules in Astrophysics. Probes & Processes. IAU Symposium 178 (1996), Abstract book, p. 208
- Wright, C.M., Drapatz, S., Timmermann, R., van der Werf, P.P., Katterloher, R., de Graauw, Th.: Molecular hydrogen observations of Cepheus A West. *Astron. Astrophys.* **315** (1996), L301
- Wyrowski, F., Walmsley, C.M.: $^{15}\text{NH}_3$ towards ultra-compact HII regions. *Astron. Astrophys.* **314** (1996), 265
- Wyrowski, F., Walmsley, C.M., Natta, A., Tielens, A.G.G.M: Carbon radio recombination lines as a tracer of the physical conditions in photon dominated regions. In: Jansen, D.J., Hogerheijde, M.R., van Dishoeck, E.F. (eds.): Molecules in Astrophysics. Probes & Processes. IAU Symposium 178 (1996), Abstract book, p. 56
- Eingereicht, im Druck:*
- Afflerbach, A., Churchwell, E., Acord, J.M., Hofner, P., Kurtz, S.: A VLA Survey of Ultra-compact HII Region Properties Using Multiple Radio Recombination Lines. *Astrophys. J., Suppl. Ser.*, 1996, submitted
- Grenier, I.A., Digel, S.W., Heithausen, A., Hunter, S.D., Thaddeus, P.: Diffuse Gamma-Ray Emission in the Outer Galaxy from the Cepheus Flare and the Perseus Arm. International Cosmic Ray Conference, 1996, in press.
- Herrmann, F., Genzel, R., Madden, S.C., Nikola, T., Poglitsch, A., Timmermann R., Geis N., Townes C.H., Stacey G.J.: The Orion OMC 1 and OMC 2 Region Mapped in the Far-IR Fine-Structure Line Emission of C^+ and O^0 . *Astrophys. J.*, 1996, in press.
- Kramer, C., Stutzki, J., Röhrig, R.: Clump mass spectra of molecular clouds. *Astron. Astrophys.*, 1996, in press

- Lewen, F., Michael, E., Gendriesch, R., Stutzki, J., Winnewisser, G.: Terahertz Laser Spectroscopy with Backward Wave Oscillators (BWO). *J. Mol. Spectrosc.*, 1996, in press.
- Schilke, P., Groesbeck, T.D., Blake, G.A., Phillips, T.G.: A line survey of Orion-KL from 325 to 360 GHz. *Astrophys. J., Suppl. Ser.*, 1996, in press.
- Schilke, P., Walmsley, C.M., Pineau des Forêts, G., Flower, D.R.: SiO production in interstellar shocks. *Astron. Astrophys.*, 1996, in press.
- Stutzki, J., Graf U.U., Haas S., Honingh C.E., Hottgenroth D., Jacobs K., Schieder R., Simon R., Staguhn J., Winnewisser G., Martin R.N., Peters W.L., McMullin J.P.: Atomic Carbon in M82: Physical conditions derived from simultaneous observations of the [CI] fine structure submillimeter wave transitions. *Astrophys. J., Lett.*, 1996, in press.
- Wiklind T., Combes F., Henkel C., Wyrowski F.: Molecular gas in the elliptical galaxy NGC 759: Interferometric CO observations. *Astron. Astrophys.*, 1996, submitted
- Wouterloot, J.G.A., Lingmann, A., Miller, M., Vowinkel, B., Winnewisser, G., Wyrowski, F.: HCN, CO, CS, CN, and CO⁺ observations of comet Hyakutake (1996 B2). *Planet. Space Sci.*, 1996, submitted.
- Wyrowski, F., Hofner, P., Schilke, P., Walmsley, C.M., Wilner, D.J., Wink, J.E.: Millimeter Interferometry towards the ultracompact HII region W3(OH). *Astron. Astrophys.*, 1996, submitted
- Wyrowski, F., Walmsley, C.M., Natta, A., Tielens, A.G.G.M.: The photon dominated regions associated with NGC 2023 and S 140. *Astron. Astrophys.*, 1996, submitted

Gisbert Winnewisser

Locarno

Istituto Ricerche Solari Locarno

via Patocchi, CH-6644 Orselina, Tel.+Fax: 004191 743 4226
e-Mail: mbianda@cscs.ch

1 Personal und Ausstattung

A. Rima (Vorsitzender des Stiftungsrates),
P. Jetzer (Geschäftsführender Präsident),
M. Bianda (Wissenschaftlicher und technischer Leiter),
E. Alge (Verwalter und technischer Mitarbeiter),
S. Cortesi (Wissenschaftlicher und technischer Leiter der Specola Solare Ticinese);
Instrumenteller und technischer Berater (externer Mitarbeiter): K.H. Duensing/Göttingen.

2 Allgemeines

Im Laufe des Jahres 1996 konnten die finanziellen Probleme dank der Unterstützung der ETH Zürich und des Kantons Tessin zumindest teilweise gelöst werden.

3 Gäste

P. Bernasconi (Zürich), A. Gandorfer (Zürich), F. Habermacher (Zürich), R. Hütter (Schulleitung ETH Zürich), O. Kübler (Schulleitung ETH Zürich), G. Küveler (Wiesbaden), B. Lambert (Wiesbaden), J. Ohlert (Friedberg), P. Povel (Zürich), S. Solanki (Zürich), S. Stemmler (Wiesbaden), J.O. Stenflo (Zürich), P. Sütterlin, D. Thomas (Wiesbaden), A. Weston (STS Lugano), E. Wiehr (Göttingen), A.D. Wittmann (Göttingen), L. Wuntke (Wiesbaden).

4 Wissenschaftliche Arbeiten

Im Juli wurde das Polarimeter ZIMPOL-2 des Institut für Astronomie der ETH Zürich am IRSOL getestet (A. Gandorfer, J.O. Stenflo); dabei konnten die für weitere Beobachtungen notwendigen Korrekturen und Erweiterungen am Teleskop bestimmt werden.

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Astronomie der ETH Zürich wurde ein einfaches Polarimeter gebaut, welches auf einem Kalkspat und einer Lambda-Halbe-Platte basiert. Das Polarimeter ist violetttempfindlich und hat zu guten Resultaten geführt (bis zu $0.3 \cdot 10^{-3}$).

CLV-Messungen der SrI 4607-Linie in Locarno brachten ähnliche Resultate wie Messungen mit ZIMPOL in Kitt Peak. Die Resultate werden nächstens in *Astron. Astrophys.* publiziert (J.O. Stenflo et al.). Messungen der linearen Polarisierung der CaI 4227 Linie erlaubten den Hanle-Effekt nachzuweisen und das Magnetfeld in der Canopy zu bestimmen.

Eine kleine Erweiterung des Polarimeters ermöglicht jetzt vollständige Polarisationsmessungen (nicht nur Stokes-Q). Damit wurden einige Linien im Blaubereich registriert; die Auswertung ist noch im Gange.

Im August wurden Messungen für die Bestimmung der Oszillationen von Protuberanzen durchgeführt (E. Wiehr und P. Sütterlin, Göttingen). Mittels eines Sonnenrand-Bildberuhigers konnten die Turbulenz- und Nachführabweichungen kompensiert werden. Die Resultate und die Beschreibung der Schwierigkeiten, die mit dieser Messung verbunden sind, werden demnächst in *Astron. Astrophys.* publiziert (Sütterlin et al.).

Die Driftmessungen für die Bestimmung des Sonnenradius wurden fortgesetzt (siehe 4.1). Erste Messungen werden zurzeit analysiert (A.D. Wittmann/Göttingen, L. Wuntke Wiesbaden, M. Bianda).

Der Einfluss globaler Inertialwellen im Sonneninnern auf die äussere Form der Sonne wurde untersucht (V. Mikhailutsa/Kislovodsk, A.D. Wittmann/Göttingen, M. Bianda).

Die Specola Solare Ticinese, die mit dem IRSOL vereinigt ist, hat als Eichstation des Relativzahlnetzes regelmässig Wolf'sche Relativzahlen an das Solar Index Data Center-Bruxelles übermittelt (S. Cortesi).

4.1 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

Erste Besprechung für eine zukünftige Mitarbeit mit der Universität Rom (A. Cacciani) wurden durchgeführt.

Mit dem Institut für Astronomie/Zürich sollen die Polarisationsmessungen fortgesetzt und erweitert werden; zu diesem Zweck wird ein Gerät geplant, um die instrumentelle Polarisierung des 45-cm-Gregory-Teleskops zu kompensieren.

Zwischen dem IRSOL und der Fachhochschule Wiesbaden (FHW) wurde 1995 ein Vertrag unterzeichnet, der die weitere Zusammenarbeit regelt. Danach soll die technische Infrastruktur des IRSOL weiterhin durch entsprechende Diplomarbeiten von FH-Studenten verbessert werden. Auch allgemeine oder spezielle Auswertungssoftware kann Gegenstand von Diplomarbeiten sein.

Die Entwicklung eines eindimensionalen schnellen Sonnenrand-Beruhigers konnte abgeschlossen werden (D. Thomas, FHW). Das Gerät wurde erstmals in einem Projekt zur spektroskopischen Untersuchung von Protuberanzen-Oszillationen erfolgreich eingesetzt (siehe unter 4 Wissenschaftliche Arbeiten). Ein Test am GCT in Teneriffa verlief ebenfalls erfolgreich, so dass mit einem Nachbau für das GCT/Teneriffa begonnen wurde (E. Wiehr und P. Sütterlin/Göttingen).

Ein Gerät zur photoelektrischen Bestimmung des Sonnendurchmessers wurde aufgeführt (L. Wuntke/Wiesbaden). Ein mit einem Mikroprozessor gesteuerten Diodenarray wurde eingesetzt.

In einem gemeinsamen Projekt mit der UStG wurde mit der Entwicklung eines Primärfokus-Guiders für Sonnentelkope auf der Basis eines digitalen Positionssensors begonnen (M. Bianda, G. Küveler und D. Thomas/Wiesbaden, E. Wiehr/Göttingen).

Mit der Entwicklung einer gemeinsamen Bedieneroberfläche für alle automatisierten Geräte des Observatoriums wurde begonnen. Die Vernetzung erfolgt über einen Feldbus (CAN-Bus), als Oberfläche kommt LabView zum Einsatz (S. Stemmler/Wiesbaden).

5 Auswärtige Tätigkeiten

5.1 Nationale und internationale Tagungen

Advances in the physics of sunspots, Tenerife, 2.-6.10., M. Bianda

6 Veröffentlichungen

Referierte Veröffentlichungen

Erschienen:

Solanki, S.K., Ruedi, I., Bianda, M., Steffen, M.: On the detection of shocks in the solar granulation. *Astron. Astrophys.* **308** (1996), 623-630

Eingereicht, im Druck:

Stenflo, J.O., Bianda, M., Keller, C.U., Solanki, S.K.: Center-to-limb variation of the second solar spectrum. *Astron. Astrophys.*

Sütterlin, P., Wiehr, E., Bianda, M., Küveler, G.: Problems in measuring prominence oscillations. *Astron. Astrophys.*

Nichtreferierte Veröffentlichungen

Cortesi, S.: Relative sunspot number and solar activity 1994-1995. *Astronomische Mitteilungen* **386** (1996)

Küveler, G., Bianda, M.: Die Automatisierung astronomischer Observatorien. In: *Ergebnisse aus Forschung und Entwicklung. Veröffentlichungen aus Lehre, angewandter Forschung und Weiterbildung Bd. 27.* Fachhochschule Wiesbaden 1996, S. 112-119

M. Bianda

München

Institut für Astronomie und Astrophysik der Universität München Universitätssternwarte

Scheinerstr. 1, 81679 München
Tel: (0 89) 92 20 94-0, Fax: (0 89) 92 20 94 27
e-Mail: adis@usm.uni-muenchen.de

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Prof. Dr. R. Bender [-26], Prof. Dr. T. Gehren [-43], Prof. Dr. R.-P. Kudritzki [-22], Prof. Dr. H. Lesch [-41].

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. H. Barwig [-45], Dr. S. Becker [-39] (DFG), Dr. P. Belloni [-24], Dr. G. Birk [-42] (DFG), Dr. H. Bönhardt [-46] (BMBF), Dr. habil. K. Butler [-40], Dr. A. Feldmeier [-64] (DFG, BMBF), Dr. K. Fuhrmann [-29] (BMBF), Dr. A. Fullerton [-38] (MPA, DFG, ESO), Dr. R. Gabler [-35], Dipl. Phys. W. Gässler [-44] (BMBF), Dr. L. Greggio [-24] (A.v.Humboldt), Dr. R. Häfner [-31], Dr. S. Haser [-35] (BMBF, DFG), Dr. G. Hill [-23] (HET), Dr. U. Hopp [-25] (SFB), Dr. W. Hummel [-40] (DFG), Dr. habil. D. Husfeld [-40], Dr. S. Kiese-wetterKöbinger [-44] (BMBF), Dr. A. Kutepov [-30] (DFG), Dr. D. Lennon [-23] (BMBF, MPA), Dr. M. Lennon [-23] (DFG), Dr. K.-H. Mantel [-47], Dr. R.-H. Méndez [-42] (SFB), Dipl.-Geophys. W. Mitsch [-70], Dr. B. Muschielok [-71] (BMBF), Dr. F. Najarro [-39] (BMBF), Priv. Doz. Dr. A.W.A. Pauldrach [-36], Priv. Doz. Dr. J. Puls [-36], Dipl.-Phys. A. Reeg [-71] (BMBF), Dipl.-Phys. C. Reile [-64] (BMBF), Dr. R.P. Saglia [-25], Dr. T. Schöning [-42] (DFG), Dr. K. Simon [-62], Dr. K. Venn [-23] (MPA), Dr. B. L. Ziegler [-50] (BMBF).

Doktoranden:

Dipl.-Phys. D. Baumüller [-29] (DFG), Dott. M. Bernardi [-50] (SFB/ESO) Dipl.-Phys. J. Bernkopf [-29] (DFG), Dipl.-Phys. J. Beuing [-50] (MPA/DFG), Dipl.-Phys. A. Bobinger [-48] (DFG), Dipl.-Phys. M. Duschinger [24] (DFG, MPA), Dipl.-Phys. A. Fiedler [-48], Dipl.-Phys. H. Fiedler [-48], Dipl.-Math. O. Gusev [-30] (DAAD), Dipl.-Phys. T. Hoffmann [-37] (Stipendiat, LMU), M. Sc. N. Khalil [-32] (Stipendiatin), Dipl.-Phys. C. Klumper [-29] (DFG), Dipl.-Phys. D. Mehlert [-25] (DFG), Dipl.-Phys. R. Palsa [-24] (BMBF), Dipl.-Phys. P. Petrenz [-35] (DFG), Dipl.-Phys. M. Pfeiffer [-33] (BMBF), Dipl.-Phys. J. Reetz [-29] (DFG), Dipl.-Phys. F. Sellmaier [-38] (DFG), Dipl.-Phys. T. Soffner [-42] (MPG), Dipl.-Phys. U. Springmann [-34] (DFG), Dipl.-Phys. G. Taresch [-39] (BMBF), Dipl.-Ing. W. Wimmer [-61], Dipl.-Phys. S. Wolf [-47] (BMBF).

Diplomanden:

J. Babion, J. Bischoff, E. Clemens, B. Deufel, N. Drory, K. Engel, R. Flechsig, F. Gotsis, F. Grupp, A. Härpfer, A. Kronberg, B. König, T. Kunzl, M. Mendl, K. Paschke, N. Pryzibilla, N. Rainer, S. Reinicke, R. Schopper D. Šimić, D. Thomas, B. Vuletic, C. Winkelmann.

Staatsexamen:

T. Will, B. König.

Sekretariat und Verwaltung:

S. Grötsch [-21], I. Holzinger [-21], D. Lindner [-21] (MPA), A. Rühfel [-21].

Technisches Personal:

Dipl.-Ing.(FH) C. Frank [-63] (BMBF), Dipl.-Ing. A. Hebenstreit [-44] (BMBF), Dipl.-Ing.(FH) H.J. Hess [-44] (BMBF), Hausmeister A. Mittermaier [-56], L. Schneiders-Fest [-37], M. Siedschlag [-53], Dipl.-Ing. K. Tarantik [-44] (BMBF).

Werkstatt:

W. König [-54], F. Mittermaier [-53], P. Well [-54].

Observatorium Wendelstein:

O. Bärnbantner, C. Ries [08023/9140].

1.2 Personelle Veränderungen*Ausgeschieden:*

C. Frank zum 31. März 1996,
R. Lang zum 31. März 1996,
A. Hebenstreit zum 1. Mai 1996.

2 Gäste

J. Babel (Kiel), G. Baggeley (Durham), D. Bomans (Urbana), A. Burkert (Heidelberg), D. Burstein (Tempe), V. Burwitz (Göttingen), M. Colless (Canberra), S. Coté (ESO), P. Crowther (London), B. Deiss (Frankfurt), D. Hamilton (Heidelberg), A. Jessner (Bonn), U. Klein (Bonn), W. Kley (Jena), J. Kormendy (Honolulu), M. Kramer (Bonn), S. von Linden (Heidelberg), R. Manuilova (St. Petersburg), P. Mazzali (Trieste), K. Meisenheimer (Heidelberg), T. Neukirch (St. Andrews), S. Owocki (Newark), K. Panov (Bulgarien/Sofia), J. Pittichova (Bratislava), K. Reinsch (Göttingen), J. Rönnback (ESO), S. Sandrelli (Bologna), K.P. Schröder (Cambridge), A. Schroer (Bochum), Z. Sekanina (JPL Pasadena), E. Skillman (Minneapolis), A. Sternberg (Tel-Aviv), M. Vrancken (Brüssel).

3 Gastvorträge

J. Alcalá (MPE), G. Avila (ESO), J. Babel (Kiel), P. Crowther (London), S. Coté (ESO), B. Haisch (Palo Alto/Lockheed), D. Hamilton (Heidelberg), W. Kley (Jena), N. Langer (MPA), H.-G. Ludwig (MPA), K. Meisenheimer (Heidelberg), P. Quinn (ESO), A. Renzini (ESO), M.G. Richer (Meudon), J. Roenback (ESO), R. Schlichenmaier (MPE), K.P. Schröder (Cambridge), M. Sterzig (MPE).

4 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

4.1 Lehrtätigkeiten

Vertreten durch Prof. Dr. R. Bender, Prof. Dr. G. Börner (MPA), Prof. Dr. T. Gehren, Prof. Dr. R.-P. Kudritzki, Prof. Dr. H. Lesch, Priv. doz. Dr. A.W.A. Pauldrach, Priv. doz. Dr. J. Puls, Priv. doz. Dr. H. Ritter (MPA) und Priv. doz. Dr. P. Schneider (MPA) wurde die Lehre im Gebiet der Astronomie und Astrophysik an der LMU-München mit insgesamt 28 Semesterwochenstunden durchgeführt.

4.2 Prüfungen

Es wurden ca. 36 Diplomprüfungen im Wahlfach Astronomie, 10 Vorphysika Tiermedizin und 30 Promotionsprüfungen abgenommen.

4.3 Gremientätigkeit

Prof. Dr. R. Bender:

- Mitglied der Kommission des SFB 375 Astroteilchenphysik
- Mitglied im ESO Observing Programme Committee
- Mitglied im ESO Scientific Technical Committee
- Mitglied des Fachbeirats des Max-Planck-Institutes für Astronomie, Heidelberg
- Mitglied der Stammkommission des Max-Planck-Institutes für Physik, München
- Mitglied der Universitätsbibliothekskommission der Uni München
- Mitglied im Hobby Eberly-Telescope Board (in Vertretung für R.-P. Kudritzki)

Dr. H. Bönhardt:

- Secretary of IAU Commission 15
- Mitglied des Editorial Board, Kluwer Journal „Earth, Moon and Planets“

Prof. Dr. T. Gehren:

- Substitute Member Observing Program Committee, ESO
- Mitglied im Diplom-Prüfungsausschuß Physik der LMU München
- Mitglied der Fakultätskommission für Graduierten-Förderung

Dr. R. Häfner:

- Member Editorial Board: BPN, IAU Commission 42
- Rat Deutscher Sternwarten: Aktenführung
- Wissenschaftlicher Beirat Astronomie, Deutsches Museum München

Prof. Dr. R.-P. Kudritzki:

- Fachbereichsrat der Fakultät Physik, Uni München
- Vorsitzender des Rates Deutscher Sternwarten

- Wissenschaftlicher Beirat des AIP, Potsdam
- Wissenschaftlicher Beirat des Kiepenheuer-Institutes, Freiburg
- Sektion Physik der MPG
- Gutachterausschuß Verbundforschung
- Chairman, Visiting Committee Space Telescope Science Institute, Baltimore
- Chairman, Visiting Committee, ESO
- HST Time Allocation Committee

5 Wissenschaftliche Arbeiten

5.1 Planetensysteme und Kometen

- NLTE Strahlungstransport für Molekülbänder in Planetenatmosphären (Kutepov)
- Untersuchung von Target-Kometen der Rosetta-Missionen der ESA (Kernphotometrie, Komaaktivität) sowie Gas- und Staubproduktion und Strukturanalyse der Kometen (Bönnhardt, Rainer mit Birkle, Schwehm (ESA), West, Käufel (ESO), Jorda, Schulz, Thomas (MPIAe), Colangeli (Neapel), Cremonese (Padua), Fulle (Triest), Crovisier, Rauer (Meudon), Rickman (Uppsala))
- Komet Hale-Bopp (Bönnhardt mit West (ESO), Bockelée-Morvon (Meudon), Kidger (La Palma), Tozzi (Arcetri) und 13 weiteren Co-Is aus Europa)
- Vorbereitende Beobachtungen von ISO-Target-Kometen (Bönnhardt mit Grün, -Peschke (MPIK), Birkle, Thiele (MPIA), Schulz(MPIAe))

5.2 Strahlungstransport, Hydrodynamik, Theorie der Sternatmosphären, Atomphysik

- NLTE-Atmosphärenmodelle und Theorie strahlungsdruckgetriebener Winde heißer Sterne (Pauldrach, Puls, Sellmaier, Springmann, Najarro, R.Gabler, Kudritzki, Méndez)
- Planparallele hydrostatische NLTE-Modellatmosphären mit Metallopazität, Einfluß von Geschwindigkeitsfeldern und Windalbedo (Becker, Butler, Puls, Pauldrach, Kudritzki, Husfeld)
- Mehrdimensionaler Strahlungstransport und Hydrodynamik in expandierenden Atmosphären unter Berücksichtigung der Rotation (Petrenz, Puls)
- Berechnung atomarer Daten für stellare Atmosphären und Winde. Erstellung von Modellatomen für NLTE Linienentstehungsrechnungen in heißen Sternen (Butler, M. Lennon, Schöning, Becker, Pauldrach)
- Entwicklung einer zeitabhängigen, strahlungshydrodynamischen Beschreibung mit Strahlungstransport und Untersuchung von Variabilitäten in Sternwinden (Feldmeier, Puls, Pauldrach, Kudritzki, Fullerton mit Owocki (Delaware))
- Berechnung von Stoßdaten für schwere Elemente in Gasnebeln (Butler, Schöning)
- Spektraldiagnostik von A-Sternen (Butler, Becker, Przybilla, Venn, Kudritzki, Puls)
- Mehrdimensionaler Strahlungstransport in Akkretionsscheiben (Hummel)

- Hydrodynamik der strahlungsdruckgetriebenen Winde in massereichen Röntgendoppelsternen (Feldmeier, Anzer (MPA), Börner (MPA), Nagase (Kanagawa), Kaper (ESO), Pauldrach, Puls)
- Natur der „dichten Wolken“ und des „einschließenden Mediums“ in BAL Quasaren (Feldmeier, C. Norman (STScI), Kaper (ESO), Pauldrach)
- NLTE-Modelle und Spektrumsyntheserechnungen zur Analyse von Quasar-Spektren (Hoffmann, Pauldrach)
- Planparallele, hydrostatische LTE-Sternatmosphärenmodelle mit statistischem line blanketing und Konvektion (Bischoff, Fuhrmann, Reile, Reetz, Gehren)
- Mehrdimensionale strahlungshydrodynamische Simulationsrechnungen zur photosphärischen Konvektion und Untersuchung synthetischer Spektren in kühlen Sternatmosphären (Reile)
- NLTE-Analyse der Linienentstehung von O, Al, Na, Mg, Ti und Fe in kühlen Sternen (Baumüller, Butler, Khalil, Klumper, Reetz, Gehren, Zhao (Beijing))
- Entwicklung von F- und G Sternen im Nach-Hauptreihenstadium (Bernkopf, Gehren mit Weiss (MPA))

5.3 Quantitative Spektroskopie

- Extragalaktische Stellarastronomie: HST, Infrarot und Optische Beobachtungen von O, A, B-Überriesen, LBVs und WR-Sternen in Magellanschen Wolken, M31, M33 und jenseits der Lokalen Gruppe (Kudritzki, Lennon, Venn, Haser, Puls, Gabler, Pauldrach, Najarro mit McCarthy, Freedman, Madore (alle Pasadena), Herrero, Monteverde (beide IAC Teneriffa), Dufton, Smart (beide Belfast), Stahl, Wolf (beide Heidelberg), Walborn (STScI), Fitzpatrick (Princeton), Bohannan (KPNO), Parker (Goddard))
- Röntgenemission heißer Sterne: (Palsa, Feldmeier, Kudritzki, Pauldrach, Puls, Hillier mit Cassinelli (Wisconsin), Baade (ESO), Schmitt (MPE))
- Untersuchung von B-Sternen in Per OB1 (Kudritzki, Lennon D., Haser, Venn, Lambert (Texas), Dufton (Belfast), Vrancken (Brussels))
- Analyse von O Subdwarfs des Palomar Green Survey (Husfeld, Thejll (Kopenhagen))
- Spektraldiagnostik von Supernovae Typ Ia und II (Duschinger, Pauldrach Puls mit Mazzali (Triest), Müller (Garching), Höflich (Texas))
- Infrarotspektroskopie leuchtkräftiger heißer Sterne im galaktischem Zentrum (Najarro, Kudritzki mit Genzel (MPIE), Lennon, Venn mit Dufton, Keenan, Smartt (Belfast))
- Kontinuumstrahlung von Quasar-Akkretionsscheiben (Husfeld mit Shields, (Texas))
- Quantitative Untersuchung von FUV-ORFEUS Spektren von O-Sternen (Taresch, Kudritzki, Pauldrach, Haser mit Bowyer, Hurwitz (Berkeley) und Kollegen aus Heidelberg und Tübingen)
- Untersuchung von Be-Sternen und OB-Sternen in den Magellanschen Wolken (Lennon mit Walborn, Drissen, MacKenty, Saha, White (STScI), Parker (Goddard), Mazzali, Baade (ESO), Kudritzki, Haser mit Dufton, Keenan, Rolleston (Belfast), Marconi (Roma))

- Photospheric variability of O3 stars. H α variability of a large sample of O stars (Fullerton, Puls, Kaper (ESO), Petrenz)
- ISO-Infrarotspektroskopie leuchtkräftiger heißer Sterne (Najarro, Kudritzki, Lamers (SRON), Waters (Amsterdam))
- Spektraldiagnostik von klassischen Novae (Hummel, Kudritzki, Pauldrach, Williams (STScI))
- Struktur und Entwicklung der Zirkumstellaren Emissionsscheiben von Be Sternen (Hummel, Hanuschik (Bochum), Stefl (Ondrejov))
- Spektroskopie von „Gravitational Microlensing Events“ (Lennon, Fuhrmann, Gehren, Reetz mit Mao (MPA), Yan (ESO), Renzini (ESO))
- Untersuchung von Sternaufbaurechnungen für unterschiedliche Metallizität anhand detaillierter spektroskopischer Beobachtungen kühler Sterne (Bernkopf, Fuhrmann, Grupp, Gehren, Weiss (MPA))
- Temperatur und chemische Häufigkeiten metallarmer Sterne (Fuhrmann, Grupp, Reetz, Gehren)
- Empirische Untersuchung der van der Waals-Dämpfung und Mikroturbulenz im Sonnenspektrum (Klumper, Gehren)
- Spektroskopie (super)metallreicher Zwergsterne (Pfeiffer, Fuhrmann, Gehren)
- Häufigkeiten leichter Elemente in metallarmen Sternen (Baumüller, Reetz, Gehren, Zhao (Beijing))
- Quantitative Untersuchung der OH-Linien des ultravioletten A-X-Bandes in ausgewählten kühlen Sternen (Reetz, Gehren)

5.4 Stellare Variabilität

- Spektrophotometrische Untersuchungen simultan mit ROSAT an Flaresternen (Barwig, Mantel, Wolf mit Schmitt (MPIE Garching))
- Spektroskopie und high-speed Photometrie von „optical counterparts“ variabler Röntgenquellen (Barwig, Mantel, Häfner, Bobinger, Šimić, Will mit Allan (St. Andrews), Beuermann (Göttingen), Reinsch (Göttingen), Ritter (MPIA Garching), Schwöpe (AIP Potsdam) und Thomas (MPIA Garching))

5.5 Doppelsterne, Kataklysmische Variable

- Untersuchung heißer Doppelsterne – Spektroskopie, Disentangling und Photometrie (Fiedler, Simon, Häfner)
- Klärung des Ausbruchmechanismus in Kataklysmischen Systemen durch Langzeitbeobachtungen an den bedeckenden Systemen IP Peg und HS1804 + 6753 (Barwig, Mantel, H.Fiedler, Reinicke, Šimić, Bärnbantner, Ries mit Horne (St. Andrews UK))
- Zeitlich hoch aufgelöste Untersuchungen an Akkretionsscheiben Kataklysmischer Veränderlicher mit Hilfe der Spektralen Eclipse-Mapping Methode (Mantel, Bobinger mit Horne (St. Andrews UK))
- Analyse von Akkretionsscheiben aus Beobachtungen mit dem Hubble Space Telescope (Barwig, Wolf, Mantel mit Horne (St. Andrews UK))
- Photometrie lichtschwacher CV-Kandidaten (Häfner mit Hawkins (Edinburgh))

- Echotomographie von reprozessierenden Gebieten in engen Röntgen Doppelsternen (Barwig, Mantel, H. Fiedler, Drory mit Horne (St. Andrews, UK))
- Phasenaufgelöste Spektrophotometrie des Crab-Pulsars (Mantel, Drory, Lesch)
- Untersuchungen des Heizungs- und Kühlungsmechanismus der Akkretionsregion in engen Röntgendoppelsternen (Mantel, Barwig mit Reinsch und Burwitz (Göttingen))
- High-Speed Photometrie der super-soft Röntgenquelle RX J0019+2156 (Deufel, Barwig mit Reinsch, Schandl, Will)
- Spektroskopie von Zwergnovae im Ruhezustand (Hummel mit Horne (St. Andrews), Marsh (London), Wood (Keele))
- Hochauflösende Spektroskopie ausgesuchter Sterne vom Typ RS CVn (Gehren, Reetz, Ottmann (MPE))

5.6 Gasnebel

- Planetarische Nebel als extragalaktische Entfernungskennzeichen (Roth, Soffner, Kudritzki, Méndez mit Ciardullo (Penn State), Jacoby (Kitt Peak))
- Untersuchung zur Diagnostik von HII-Regionen (Yamamoto, Pauldrach, Sellmaier, Kudritzki)
- Untersuchung von Planetarischen Nebeln (PN) und ihren Zentralsternen in unserer Galaxie (Mendez, Kudritzki, Pauldrach, Puls, Becker, Butler, Handler (Wien), McCarthy (Caltech))

5.7 Extragalaktische Astronomie

- Globale Eigenschaften und Entstehungsprozesse von Galaxien (R. Bender mit D. Burstein (Arizona State Univ.) und S.M. Faber (Lick Observatory))
- Dynamische Modelle und dunkle Materie in elliptischen und S0 Galaxien (R. Saglia, R. Bender, A. Härfper mit O. Gerhard, G. Jeske (Basel), Binney, Dehnen (Oxford))
- Planetarische Nebel als Testteilchen zum Studium der Verteilung von dunkler Materie in den Außenbereichen von elliptischen Galaxien (Méndez, Kudritzki, Arnaboldi und Freeman (Mt. Stromlo, Australia), Gerhard (Basel), Jacoby (KPNO, USA), Ciardullo (Penn State Univ., USA))
- Kinematik, Struktur und stellare Populationen elliptischer Galaxien (R. Bender, J. Beuing, L. Greggio, D. Mehlert, R. Saglia, mit R. Davies (Durham), C. Scorza (Heidelberg), G. Wegner (Dartmouth College))
- Chemische Entwicklung elliptischer Galaxien (D. Thomas, R. Bender, L. Greggio)
- Stellare Populationen, Metallizitäten und Kinematik von Zwerggalaxien (U. Hopp, R. Bender, K. Engel mit P. Vader (Berkeley), J. Vennik (Tartu), Rosa (ST-ECF), P. Bomans (Urbana))
- Großräumige Verteilung von Zwerggalaxien in Gruppen und Void Regionen (U. Hopp mit C. Popescu, B. Kuhn (MPA, Hd.), J. Vennik (Tartu), H.J. Hagen (Hamburg))
- HI-Eigenschaften isolierter Galaxien (U. Hopp, mit W.K. Huchtmeier (MPI f. R. Bonn), C. Popescu, B. Kuhn (MPA Heidelberg))
- Suche nach massereichen schwarzen Löchern in Galaxienkernen (R. Bender mit J. Kormendy (Univ. of Hawaii), S.M. Faber (Lick Observatory), D. Richstone (Ann Arbor), S. Tremaine (Toronto) u.a.)

- Pekuliarbewegungen und Entfernungsbestimmung mit verbesserter D_n - σ Relation in zwei Superhaufen (R. Saglia, mit E. Bertschinger (MIT), D. Burstein (Arizona State Univ.), M. Colless (Canberra), R. Davies (Univ. of Durham), G. Wegner (Dartmouth College) u.a.)
- Entwicklung von Galaxien in Haufen (P. Belloni, R. Bender, R. Flechsig, L. Greggio, U. Hopp, R. Saglia, B. Vuletic, B. Ziegler)
- Suche hochrotverschobener Galaxienhaufen (U. Hopp, P. Belloni, R. Bender, R. Saglia, B. Ziegler)
- Ursprung und Entwicklung galakt. Magnetfelder (F. Gotsis, H. Lesch mit M. Chiba (Japan), M. Hanasz (Torun), K. Otmianowska-Mazur (Krakau), P. Kronberg (Toronto), R. Wielebinski, W. Reich, R. Beck (MPIfR, Bonn), S. von Linden (LSW, Hd.), B. Deiss (Frankfurt))
- Einschlag von Hochgeschwindigkeitswolken auf die galaktische Scheibe (G. Birk, H. Lesch mit F. Zimmer, J. Kerp, U. Mebold (RAIUB, Bonn))
- Nichtlineare Prozesse und magnetische Aktivität in kosmischen Plasmen (G. Birk, H. Lesch mit G. Benford (UCLA), A. Schröer (Bochum), T. Neukirch (St. Andrews))
- Strahlungsmechanismen in Pulsarmagnetosphären und aktiven galaktischen Kernen (H. Lesch, T. Kunzl, R. Schopper mit A. Jessner und M. Kramer (MPI f. R. Bonn))
- Die Windimpuls-Leuchtkraft-Relation heißer Sterne als extragalaktischer Entfernungsindikator (Kudritzki, Lennon, Puls, Venn, McCarthy, Kronberg)

5.8 Instrumentenentwicklung, Rechnersysteme, Software

- Fertigung und Tests von FORS 1+2 [zwei „UV-Visual Focal Reducer-Low Dispersion Spectrographs“ für das ESO Very Large Telescope] (Böhnhardt, Gässler, Hebenstreit, Hess, Kiese Wetter-Köbinger, Kudritzki, Mitsch, Muschielok, Reeg, Tarantik mit Sternwarte Heidelberg und Göttingen)
- Fertigstellung und Erprobung des faseroptisch gekoppelten Cassegrain-Spektrographen FOCES am 2.2-m- und 3.5-m-Teleskop des DSAZ (Pfeiffer, Frank, Fuhrmann, Mitsch, Rau, Reile, Gehren)
- Dokumentation des FOCES-Projekts (Frank, Pfeiffer, Gehren)
- Installation einer integrierbaren CCD-Finderkamera und Aufbau eines CCD Detektorsystems (-Spektrograph) am Wendelstein-Teleskop (Brotsack, Mitsch, Ried, Wimmer, Pfeiffer, Barwig)
- Design Studie eines high-speed Photometers für das VLT (Barwig, Mantel, Kiese Wetter-Köbinger)
- Weiterentwicklung der Hochgeschwindigkeitsphotometer MCCP und MEKASPEK zur Untersuchung von reprozessierenden Gebieten in engen Doppelsternen (Barwig, Mantel, Drory, Paschke)
- Entwicklung eines Programmpakets zur Reduktion von getraillten Spektren und Auswertung mit der Dopplertomographie (Wolf, H. Fiedler, Drory, Šimić)

6 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

6.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

Babion, J.: Der Kometeneinschlag auf Jupiter – eine Bildanalyse der SL9-Impaktregionen

Engel, K.: Nah-Infrarot-Photometrie von Zwerggalaxien frühen morphologischen Typs

Gotsis, F.: Entstehung von Magnetfeldern im frühen Universum

Kronberg, A.: Die Windimpuls-Leuchtkraft-Relation heißer Sterne – Ergänzung der Stichprobe und Einfluß der Metallizität

Šimić, D.: Spektroskopische und spektrophotometrische Untersuchungen des kataklysmischen Veränderlichen IP Peg

Vuletic, B.: Die Populationen der Galaxienhaufen C11447+26 ($z = 0.389$) und C10303+17 ($z = 0.416$)

Winkelmann, C.: Stellare Scheiben in elliptischen Galaxien

Laufend:

(s. Personalstand)

6.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

Ziegler, B.: Die Entwicklung der stellaren Populationen elliptischer Galaxien mit der Rotverschiebung

Baumtiller, D.: Galaktische Nukleosynthese von leichten neutronenreichen Elementen

Sellmaier, F.: NLTE-Lineblocking in Modellatmosphären heißer Sterne mit radiativ getriebenen Winden

Laufend:

(s. Personalstand)

7 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

7.1 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

Wissenschaftliche Kollaborationen, siehe Wissenschaftliche Arbeiten

- Entwicklung eines Positioniermechanismus für den Sky-Baffle des Hobby-Eberly-Teleskops (HET), (Mantel mit L. Ramsey, J. Booth und F.X. Ray (Univ. of Texas at Austin, USA))
- Kollaboration mit der University of Texas, Pennsylvania State University, Stanford University und Universität Göttingen zum Bau eines bodengebundenen 10-m-Teleskops („Hobby Eberly Telescope“) und seines Low-Resolution-Spectrographen
- Kollaboration mit der Landessternwarte Heidelberg und der Uni-Sternwarte Göttingen zum Bau der Faint Object Spectrographen für das VLT
- Bau des Echelle-Spectrographen FOCES für die Teleskope des DSAZ auf dem Calar Alto

- NLTE-Atmosphären blauer Sterne (Kollaboration mit IAC, Teneriffa)
- ROSETTA Radio Science Investigations (Experimentvorschlag für die Kometensonde der ESA, PI Pätzold, Univ. Köln)
- Kollaboration im „Astronomy-on-line“ Projekt mit der European Association of Astronomy Education (EAAE) und ESO

7.2 Beobachtungszeiten der großen Projekte

- Dunkle Materie in elliptischen Galaxien (Basel, Heidelberg):
3 Nächte ESO-NTT mit EMMI. 5 Nächte CALAR ALTO (3.5 m mit TWIN Spektrograph)
- Galaxien in rotverschobenen Galaxienhaufen:
6 Nächte CALAR ALTO (3.5 m mit Fokalreduktor), 150 ksec mit ROSAT/HRI, 70 ksec mit ASCA, 5 Nächte Calar Alto (3.5 m mit TWIN Spektrograph), 9 Orbits HST/WFPC2
- Zwerggalaxien (Heidelberg, Tartu):
13 Nächte Calar Alto (2.2 m)
- Eigenschaften von elliptischen Galaxien als Funktion der Umgebungsdichte:
7 Nächte MDM, 5 Nächte McDonald (2.7 m), 5 Nächte CALAR ALTO (3.5 m), 5 Nächte CALAR ALTO (2.2 m), 8 Nächte CALAR ALTO (1.23 m), 10 Nächte ESO (1.52 m)
- NIR Suche nach Galaxienhaufen bei $z \sim 1$:
4 Nächte Calar Alto (3.5 m)
- Kinematik von Planetarischen Nebeln (MPIA Heidelberg):
3 Nächte ESO-NTT
- Zentralsterne Planetarischer Nebel im Galactic Bulge (Caltech):
3 Nächte KeckI
- Windimpuls-Leuchtkraftrelation (LWS Heidelberg, Caltech, Tenerife, Belfast, Macalester College, ESO):
5 Nächte KeckI (10 m), 6 Nächte ESO-NTT, 5 Nächte ESO (3.6 m), 41 orbits HST
- Spektroskopie von B und Be Sternen in Magellanschen Wolken (Belfast, Trieste, Rome, ESO):
3 Nächte AAT (4 m), 2 orbits HST, 2 Nächte ESO (3.6 m)
- Echotomographie von reprozessierenden Gebieten in engen Röntgen-Doppelsternen (St. Andrews, Utrecht, USRA/GSFC, UT Austin, Ohio State, Columbia):
3 Nächte MMT, 4 Nächte La Palma (4,2 m), 4 Nächte Mauna Kea (3.6 m), 4 Nächte Calar Alto (3,5 m), 4 Nächte ESO (2.2 m), 4 Nächte La Palma (2.2 m), 4 Nächte McDonald (2.1 m), 4 Nächte Univ. Hawaii (1.8 m), 90 ksec XTE
- Untersuchungen des Heizungs- und Kühlungsmechanismus der Akkretionsregion in engen Röntgendoppelsternen (USW Göttingen):
4 Nächte Calar Alto (3,5 m und 2,2 m)
- Phasenaufgelöste UBVR-I-Photometrie des Crab-Pulsars:
2 Nächte Wendelstein (0.8 m)
- Simultane high-speed Mehrfarben-Photometrie von super-soft Röntgenquellen:
19 Nächte Wendelstein (0.8 m)

- CCD-Photometrie lichtschwacher CV-Kandidaten:
9 Nächte Calar Alto (1.2 m), 20 Nächte Wendelstein (0.8 m)
- High-speed Photometrie von Flare-Sternen:
10 Nächte Wendelstein (0.8 m) simultan mit EUVE (240 Ksec)
- *B, V, R*-CCD-Photometrie von Kometen:
15 Nächte Wendelstein (0.8 m)
- Gravitationslinsen-Experiment an M31:
10 Nächte Wendelstein (0.8 m)
- Komet Hale-Bopp (ESO, MPIA):
7 Nächte ESO (3.6 m), 4 Nächte ESO (Dutch 0.9 m), 1 Nacht Calar Alto (3.5 m)
- Beobachtungen der Target-Kometen von ROSETTA und ISO (ESO, ESA, MPIA):
11 Nächte ESO (2.2 m), 19 Nächte ESO (Danish 1.5 m), 4 Nächte ESO (Dutch 0.9 m),
5 Nächte Calar Alto (3.5 m)
- Infrarotspektroskopie heißer Sterne:
3 Nächte NTT (3.5 m)
- Hochauflösende Spektroskopie kühler Sterne:
16 Nächte Calar Alto (2.2 m)

8 Auswärtige Tätigkeiten

8.1 Nationale und internationale Tagungen

- „Calar Alto Colloquium 1996“, 13.-14.03.1996, Heidelberg (Bender, Hopp)
- 26. Saas-Fee Advanced Course „Galaxies: Interactions and induced Star Formation“, Les Diablerets, Schweiz, 25-30.03.96 (Beuing)
- „The Evolution of Low Luminosity Galaxies & Faint Blue Galaxies“, STScI, Baltimore, USA, 25.-27.03.1996 (Hopp)
- ESO Workshop „The Early Universe with the VLT“, Garching, 1.-4.4.96 (Bender, eingeladener Vortrag; Belloni; Greggio; Hopp; Saglia; Ziegler)
- International Conference on „Wide Field Spectroscopy“, Athen, 20.-24.5.96 (Kudritzki, eingeladener Vortrag)
- Aspen Physics Workshop „Galaxy Interactions at Low and High Redshift“, Aspen, Colorado, 17.-20.6.96 (Bender, eingeladener Vortrag)
- Elba workshop „Stellar Ecology“, Marciana Marina, Italy, 23-29.6.96 (Greggio, eingeladener Vortrag)
- „Wolf-Rayet-Stars in the Framework of Stellar Evolution“, 33rd Liège International Astrophysical Colloquium, 1.-3.7.96 (Kudritzki, eingeladener Vortrag; Taresch)
- The 37th Herstmonceux Conference „HST and the High Redshift Universe“, Cambridge, Großbritannien, 01.-05.07.1996 (Belloni, Poster; Hopp; Ziegler, Poster)
- „Dark and Visible Matter in Galaxies and Cosmological Implications“, Sesto Val Pusteria, Italien, 2-5.7.96 (Saglia, Vortrag)
- IAU Symposium 179 „New Horizons From MultiWavelength Sky Surveys“, Baltimore, USA, 26.-30.08.1996 (Hopp)

- Second Mount Stromlo Symposium „The Nature of Elliptical Galaxies“, Canberra, Australien, 26-30.8.96 (Bender, eingeladener Vortrag; Saglia, Vortrag)
- „Ringberg Workshop on Large-Scale Structure“, 23.-28.09.96 (Hopp, eingeladener Vortrag)
- Herbstschule des SFB 375 Astro-Teilchenphysik 7.-11.10.96 (Bender, Organisation; Saglia, Vortrag)
- Ringberg Workshop SFB 375, 16-19.10.96 (Belloni, eingeladener Vortrag; Bender, Organisation und eingeladener Vortrag; Saglia, eingeladener Vortrag; Ziegler, eingeladener Vortrag)
- Third ESO-VLT Workshop „Galaxy scaling relations: Origins, Evolution and Applications“, Garching, 18-20.11.96 (Bender, eingeladener Vortrag; Belloni, Poster; Beuing; Greggio; Hopp; Mehlert; Saglia, Vortrag; Ziegler, Vortrag)
- 18th meeting of the Graduierten Kolleg „The Magellanic System and other dwarf galaxies“, Bad Honnef, 13.-16.11.96 (Hopp, eingeladener Vortrag)
- VIII Canary Island Winter School „Stellar Astrophysics for the Local Group: a first step to the Universe“, Tenerife, La Laguna, Spanien, 02-13.12.96 (Thomas; Becker; Taresch; Kudritzki; (Vorlesungsreihe))
- „Physics of Galactic Halos“, Heraeus-Workshop, Bad Honnef 11-15.2. 96 (H. Lesch)
- Aspen-Summer School „Cosmological and Galactic Magnetic Fields“, Aspen USA 26.8.- 8.9. 1996 (H. Lesch, eingeladener Vortrag)
- Cospar-Tagung, Birmingham, UK 15.-22.7.96 (G. Birk)
- „Luminous Blue Variables: Massive Stars in Transition“, Kona, Hawaii Okt. 1996 (Lennon, Vortrag; Venn, Vortrag; Najarro, Vortrag)
- „Herbsttagung der Astronomischen Gesellschaft“, Tübingen, Sept. 1996 (Feldmeier, Vortrag; Palsa, Vortrag; Puls; Haser, Vortrag; Pauldrach; Najarro, Vortrag; Taresch)
- IAU Coll. 163 „Accretion Phenomena and Associated outflows“, Port Douglas, Queensland, Australien, Juli 1996 (Hummel, Vortrag)
- „ROSAT workshop IV“, Garching, Nov. 1996, (Feldmeier, Vortrag; Palsa)
- EARA workshop „Accretion Disks“, Garching, Okt. 1996 (Hummel, Vortrag)
- „CCP 7 workshop on Diagnostic of Small-Scale Structure in Stellar Atmospheres“, Glasgow, März 1996 (Fullerton, Vortrag)
- „9th Predoctoral School on: Stellar Atmospheres, Theory and Observation“, Brüssel, Sept. 1996 (Fullerton, 4 Lectures)
- „188. Tagung der AAS“, Wisconsin, Juni 1996 (Petrenz)
- „Second FORS Science Workshop“, Heidelberg, Mai 1996 (Mendez, Vortrag; Mantel, Vortrag; Bönhardt, Vortrag; Kiesewetter-Köbinger; Muschiello; Gässler; Reeg; Hess; Tarantik)
- IAU Symposium 180 „Planetary Nebulae“, Groningen, August 1996 (Kudritzki, eingeladener Vortrag; Mendez, Poster; Hoffmann; Yamamoto, Poster; Schöning, Poster)
- „1st DLR Comet Medellers Workshop“, Köln-Porz (Bönhardt, eingeladener Vortrag)

- „Asteroids, Comets, Meteors '96“, Versailles (Bönnhardt, Vortrag, Poster)
- „SL9 Workshop“, Paris (Babion, Poster)
- „Iron Project Meeting“, Belfast, Juni 1996 (Butler)
- „Iron Project Meeting“, Cambridge, Dez. 1996 (Butler)
- VIII Canary Island Winter School: „Stellar Astrophysics for the Local Group: a first step to the Universe“, Dez. 1996 (Becker, Poster; Kudritzki, eingel. Vortrag; Taresch)
- „ESO/CTIO Workshop“, La Serena, Chile, März 1996 (Najarro, Vortrag)
- „Science with The VLTI“, Garching, Juni 96 (Najarro, eingeladener Vortrag)
- „CRISTA/MAHRSI workshop“, Wuppertal, Mai 1996 (Kutepov, eingeladener Vortrag)
- „ASA 96“, Reims, Frankreich, Sept. 1996 (Kutepov, Vortrag)

8.2 Vorträge und Gastaufenthalte

Belloni (Uni-Sternwarte Goettingen, V), Bender (Uni Bochum, VG; ESO Garching, V; Uni Hamburg, VG; McDonald Observatory, G; Stanford, G; Toronto, G), Greggio (STScI Baltimore, G), Hopp (Uni Pittsburgh, G, STScI Baltimore, G, McDonald Observatory, G), Saglia (Wien, V, Durham (England), G, Canberra (Australia), G), Lesch (Bonn, Utrecht (Netherlands)), Lennon (STScI, V, G; Belfast, V, G; Trieste, V, G), Feldmeier (STScI, V, G), Fullerton (Göttingen, V, G; ESO Garching, V, G), Puls (Bartol, Newark, G; IAC, Teneriffa, G), Petrenz (Bartol, Newark, G), Kudritzki (Royal Astronomical Society, London, V; Caltech, V, G) Kutepov (Wuppertal, V), Najarro (Tenerife, V), Bobinger, Fiedler, Wolf (St. Andrews), Mantel (USW Göttingen), Bönnhardt (TU Aachen, V; ESO Garching, V; ESO Darmstadt, V; Kitzbühel, V).

8.3 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

- ESO, La Silla, Chile (Beuing, Fiedler, Fullerton, Lennon, Mantel, Mendez, Najarro, Simon, Venn)
- ESO Garching (Saglia, Venn)
- Calar Alto (Barwig, Belloni, Bernkopf, Beuing, Drory, Fuhrmann, Gehren, Häfner, Hopp, Mehlert, Pfeiffer, Saglia, Ziegler)
- McDonald Observatory (Mehlert)
- MDM Teleskop, Arizona (Bernardi, Mehlert)
- Effelsberg, 100 m, Bonn (Hopp)

8.4 Kooperationen

(siehe 5 und 7.1)

9 Veröffentlichungen

9.1 In Zeitschriften und Büchern

Erschienen:

- Allen, A., Horne, K., Hellier, C., Mukai, K., Barwig, H., Bennie, P.J., Hilditch, R.W.: The spin period of the intermediate polar RX J0558+53. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **279**, 1345 (1996)
- Arnaboldi, M., Freeman, K.C., Mendez, R.H., Capaccioli, M., Ciardullo, R., Ford, H., Gerhard, O., Hui, X., Jacoby, G.H., Kudritzki, R.P., Quinn, P.J.: Kinematics of Planetary Nebulae in the outer regions of NGC 4406. *Astrophys. J.* **472**, 145 (1996)
- Barwig, H.: Die Röntgenquelle 1H1752+081: Faszination von Theorie und Beobachtung eines schnell veränderlichen Doppelsterns. *Sterne Weltraum* **35** (1996), 8/9, 629
- Baumüller, D., Gehren, T.: Line formation of neutral aluminium in the sun. *Astron. Astrophys.* **307**, 961 (1996)
- Becker, U., Neukirch, T., Birk, G.T.: Self-Consistent MHD-Equilibria for the Closure of Field-Aligned Currents in the Ionosphere. *Phys. Plasmas* **3**, 1452 (1996)
- Belloni, P., Roeser, H.-J.: Galaxy populations in the distant galaxy clusters CL0939+472 ($z = 0.41$) and CL0016+161 ($z = 0.54$). *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **118**, 65 (1996)
- Bender, R., Ziegler, B., Bruzual, G.: The redshift evolution of the stellar populations in elliptical galaxies. *Astrophys. J., Lett.* **463**, L51 (1996)
- Bender, R., Kormendy, J., Dehnen, W.: Improved Evidence for a $3 \times 10^6 M_{\odot}$ Black Hole in M32. *Astrophys. J., Lett.* **464**, L123 (1996)
- Benjamin, R.A., Venn, K.A., Sneden, C., Hiltgen, D.D.: The Distance to an X-ray Shadowing Molecular Cloud in Ursa Major. *Astrophys. J.* **464**, 836 (1996)
- Birk, G.T., Otto, A.: A Three-Dimensional Plasma-Neutral Gas-Fluid Code. *J. Comput. Phys.* **125**, 513 (1996)
- Birk, G.T., Kopp, A., Shukla, P.K.: Generalized Magnetohydrodynamic Equations for Partially Ionized Dusty Plasmas: Derivation and Applications. *Phys. Plasmas* **3**, 3564 (1996)
- Birk, G.T., Kopp, A., Shukla, P.K., Morfill, G.: Nonlinear Fluid Equations for Low-Frequency Phenomena in Partially Ionized Dusty Magnetoplasmas. *Phys. Scr.* **54**, 625 (1996)
- Bönnhardt, H., Rauer, H., Käuffl, H.U.: Comets 73P/Schwassmann-Wachmann 3&46P/Wirtanen & C/1995 O1 Hale-Bopp. *IAU Circ.* 6301, 6308, 6392, 6400 (1996)
- Bönnhardt, H., Ries, C., Bärnbantner, O., Peschke, S.: Comets C/1996 B2 Hyakutake & 29P/Schwassmann-Wachmann 1. *IAU Circ.* 6340, 6364 (1996)
- Bönnhardt, H., Sekanina, Z.: Comet P/1996 N2 Elst-Pizarro. *IAU Circ.* 6473, 6495 (1996)
- Bönnhardt, H., Birkle, K., Osterloh, M.: Nucleus and tail studies of comet P/Swift-Tuttle. *Earth, Moon, Planets* **73**, 51 (1995)
- Dachs, J., Hummel, W.: ROSAT survey of stellar X-ray sources in the young open cluster NGC 2516. *Astron. Astrophys.* **312**, 818 (1996)
- Feldmeier, A., Anzer, U., Börner, G., Nagase, F.: Vela X-1: how to produce asymmetric eclipses. *Astron. Astrophys.* **311**, 793 (1996)
- Fendt, C., Beck, R., Lesch, H., Neiningner, N.: Large-field optical polarimetry of NGC 891, 5907 and 7331. *Astron. Astrophys.* **308**, 713 (1996)

- Fliegner, J., Langer, N., Venn, K.A.: Boron in B stars as a Critical Test for Rotationally Induced Mixing on the Main Sequence. *Astron. Astrophys.* **308**, L13 (1996)
- Fullerton, A.W., Gies, D.R., Bolton, C.T.: Absorption Line Profile Variations Among the O Stars. I. The Incidence of Variability. *Astrophys. J., Suppl. Ser.* **103**, 475 (1996)
- Gullbring, E., Barwig, H., Chen, P.S., Gahm, G.F., Bao, M.X.: Activity on the classical T Tauri star BP Tauri. *Astron. Astrophys.* **307**, 791 (1996)
- Häfner, R., Fiedler, A., Rau, S: CCD photometry of eight suspected cataclysmic variables. *Inf. Bull. Var. Stars* **4366** (1996)
- Hagen, H.J., Hopp, U., Engels, D., Reimers, D.: HS 1216+5032: A new double QSO separated by 9 arc sec. *Astron. Astrophys.* **308**, L25 (1996)
- Hanuschik, R.W., Hummel, W., Sutorius, E., Dietle, O., Thimm, G.: Atlas of high-resolution emission and shell-lines in Be stars. *Astron. Astrophys., Supl. Ser.* **116**, 309 (1996)
- Kendall, T.R., Dufton, P.L., Lennon, D.J.: Metal line strengths in blue stragglers towards the Young Galactic Association Per OB1. *Astron. Astrophys.* **310**, 564 (1996)
- Klein, U., Hummel, E., Bomans, D.J., Hopp, U.: The synchrotron halo and magnetic field of NGC 4449. *Astron. Astrophys.* **313**, 396 (1996)
- Kormendy, J., Bender, R., Richstone, D., Ajhar, E.A., Dressler, A., Faber, S.M., Gebhardt, K., Grillmair, C., Lauer, T.R., Tremaine, S.: HST Spectroscopic Evidence for a $2 \times 10^9 M_{\odot}$ Black Hole in NGC 3115. *Astrophys. J., Lett.* **459**, L57 (1996)
- Kormendy, J., Bender, R.: A proposed revision of the Hubble sequence of elliptical galaxies. *Astrophys. J., Lett.* **464**, L119 (1996)
- Lamers, H.I., Morris, P.W., Voors, R.H., van Gent, J.I., Waters, L.B., de Graauw, Th., Kudritzki, R.P., Najarro, F., Salama, A., Heras, A.M.: The ISO-SWS spectra of luminous Blue Variables. *Astron. Astrophys.* **315**, L225 (1996)
- Lamers, H.J., Najarro, F., Kudritzki, R.P., Morris, P.W., Voors, R.H., van Gent, J.I., Waters, L.B., de Graauw, Th., Beintema, D., Velnetiju, E.A., Hillier, D.J.: The ISO-SWS spectrum of P Cygni. *Astron. Astrophys.* **315**, L229 (1996)
- Lauer, T.R., Tremaine, S., Ajhar, E., Bender, R., Dressler, A., Faber, S.M., Gebhardt, K., Grillmair, C.J., Kormendy, J., Richstone, D.: Hubble Space Telescope Observations of the Double Nucleus of NGC 4486B. *Astrophys. J.* **471**, L79 (1996)
- Lemke, M., Venn, K.A.: The Interesting Problem of the NLTE Nitrogen Abundance in Vega. *Astron. Astrophys.* **309**, 558 (1996)
- Lennon, D., Dufton, P., Mazzali, P., Pasian, F., Marconi, G.: Two nitrogen rich main-sequence B-stars in the SMC cluster NGC330. *Astron. Astrophys.* **314**, 243 (1996)
- Lennon, D., Mao, S., Fuhrmann, K., Gehren, T.: The first spectroscopic Observations of caustic-crossing in a binary microlensing event. *Astrophys. J.* **471** L23 (1996)
- Macchetto, F., Pastoriza, M., Caon, N., Sparks, W.B., Giavalisco, M., Bender, R., Capaccioli, M.: A Survey of the ISM in Early-Type Galaxies. I. The Ionized Gas. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **120**, 463 (1996)
- Mazzali, P., Lennon, D.J., Pasian, F., Marconi, G., Baade, D., Castelloni, V.: Properties of Be Stars in the SMC cluster NGC 330. *Astron. Astrophys.* **316**, 173 (1996)
- Mccarthy, J.K., Lennon, D.J., Venn, K.A., Kudritzki, R.P., Puls, J., Najarro, F.: Stellar Abundances and Winds of A-type Supergiant Stars in M33: First Results from the Keck HIRES Spectrograph. *Astrophys. J.* **455**, L135 (1996)
- Monteverde, M.I., Herrero, A., Lennon, K.J., Kudritzki, R.P.: Spectroscopic Observations of AB supergiants in M33. *Astron. Astrophys.* **312**, 24 (1996)

- Najarro, F., Kudritzki, R.P., Cassinelli, S.P., Stahl, O., Hillier, D.J.: Stellar winds and the EUV continuum excess of early B-Giants. *Astron. Astrophys.* **306**, 892 (1996)
- Owocki, S.P., Puls, J.: Nonlocal Escape-Integral Approximations for the Line-Force in structured Line-Driven Stellar Winds. *Astrophys. J.* **462**, 894 (1996)
- Pauldrach, A.W.A., Duschinger, M., Mazzali, P.A., Puls, J., Lennon, M., Miller, D.L.: NLTE models for synthetic spectra of type I a supernovae – The influence of line blocking. *Astron. Astrophys.* **312**, 525 (1996)
- Petrenz, P., Puls, J.: H α Line Formation in Hot Star Winds – The Influence of Rotation. *Astron. Astrophys.* **312**, 195 (1996)
- Popescu, C.C., Hopp, U., Hagen, H.J., Elsässer, H.: Search for emission line galaxies towards nearby voids. *Astron. Astrophys.* **116**, 1 (1996)
- Prinja, R.K., Fullerton, A.W., Crowstler, P.A.: Variability in the Optical Wind Lines of HD 151804 (08 Iaf). *Astron. Astrophys.* **311**, 264 (1996)
- Puls, J., Kudritzki, R.P., Herrero, A., Pauldrach, A.W.A., Haser, S.M., Lennon, D.J., Gabler, R., Voels, S.A., Vilchez, J.M., Wachter, S., Feldmeier, A.: O-star mass-loss and wind momentum rates in the Galaxy and the Magellanic Clouds – Observations and theoretical predictions. *Astron. Astrophys.* **305**, 171 (1996)
- Reuter, H.P., Sievers, A., Pohl, M., Lesch, H., Wielebinski, R.: CO-observations of the spiral galaxy NGC 3627. *Astron. Astrophys.* **306**, 721 (1996)
- Reuter, H.P., Lesch, H.: The nucleus of M81: a giant version of Sgr A*. *Astron. Astrophys.* **310**, L5 (1996)
- Sellmaier, F.H., Yamamoto, T., Pauldrach, A.W.A., Rubin, R.H.: A possible solution for the [NE III] problem in HII regions. *Astron. Astrophys.* **305**, L37 (1996)
- Soffner, T., Mendez, R.H., Jacoby, G.H., Ciardullo, R., Roth, M.M., Kudritzki, R.P.: Planetary nebulae and HII regions in NGC 300. *Astron. Astrophys.* **306**, 9 (1996)
- Shukla, P.K., Birk, G.T., Dreher, J., Stenflo, L.: Dynamics of Sheared Flow Driven Drift-Alfvén Waves in Nonuniform Plasmas. *Plasma Phys. Rep.* **22**, 818 (1996)
- Standtke, K., Lesch, H. et al.: The IDV Source 0917+624: VLBI and X-ray Observations. *Astron. Astrophys.* **306**, 27 (1996)
- Venn, K.A., Lambert, D.L., Lemke, M.: The Abundance of Boron in Evolved A- and B-type Stars. *Astron. Astrophys.* **307**, 849 (1996)
- Vennik, J., Hopp, U., Kovachev, B., Kuhn, B., Elsässer, H.: Surface photometry of galaxies in low density regions. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **117**, 261 (1996)
- Vrancken, M., Butler, K., Becker, S.R.: Non-LTE line formation for SII and SIII I Model atoms and first results. *Astron. Astrophys.* **311**, 661 (1996)
- Walborn, N.R., Long, K.S., Lennon, D.J., Kudritzki, R.P.: A Reconnaissance of the 900-1200 Å Spectra of Early O stars in the Magellanic Clouds. *Astrophys. J.* **454**, 127 (1996)
- Wegner, G., Colless, M., Bagley, G., Davies, R.L., Bertschinger, E., Burstein, D., McMahon, R.K., Saglia, R.P.: The Peculiar Motions of Early-Type Galaxies in Two Distant Regions. I. Cluster and Galaxy selection. *Astrophys. J., Suppl. Ser.* **106**, 1 (1996)
- Zeilinger, W.W., Pizzella, A., Amico, P., Bertin, G., Bertola, F., Buson, L.M., Danziger, I.J., Dejonghe, H., Sadler, E.M., Saglia, R.P., de Zeeuw, P.T.: The distribution of ionized gas in early-type galaxies II: The velocity field of the ionized gas. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **120**, 257 (1996)
- Zeilinger, W.W., Amico, P., Bertin, G., Bertola, F., Buson, L.M., Danziger, I.J., Dejonghe, H., Pizzella, A., Sadler, E.M., Saglia, R.P., de Zeeuw, P.T.: The distribution of ionized gas in early-type galaxies. *Messenger* **85**, 30 (1996)

Zimmer, F., Birk, G.T., Kerp, J., Lesch, H.: Magnetic Heating of the Galactic Halo. *Astrophys. Lett. Commun.* **34**, 193 (1996)

Eingereicht, im Druck:

Babion, J., Böhnhardt, H.: Stratospheric Wind Speeds from an Image Analysis of the SL9 Impact Regions on Jupiter. *Planet. Space Sci.*

Baumüller, D., Gehren, T.: Aluminium in metal-poor stars. *Astron. Astrophys.*

Becker, U., Birk, G.T., Neukirch, T., Dreher, J.: Towards a Self-Consistent Model for the Convective Auroral Electrojet. *Phys. Scr.*

Bernkopf, J.: Unified stellar models and convection in cool stars. *Astron. Astrophys.*

Birk, G.T., Otto, A.: Consequences of a Resistive Instability Operating in the Upper Auroral Ionosphere. *J. Atm. Terr. Phys.*

Birk, G.T. Otto, A.: Reconnection in Multiple Current Sheet Configurations in the Solar Corona. *Adv. Space Res.*

Birk, G.T., Lesch, H., Zimmer, F.: Magnetic Reconnection in the Galactic Halo. *Phys. Scr.*

Bobinger, A., Mantel, K.H., Horne, K., Wolf, S.: The Dwarf Nova IP Peg on the Decline from an Outburst. *Astron. Astrophys.*

Böhnhardt, H., Babion, J., West, R.: The search for P/Wirtanen: an optimized detection technique for faint moving objects on a star-rich background. *Astron. Astrophys.*

Bomans, D., Chu, Y.-H., Hopp, U.: The supergiant Shells and Hot Gas in NGC 4449. *Astron. J.*

de Marchi, G., Clamping, M., Greggio, L., Leitherer, C., Nota, A., Tosi, M.: The structure of the super star clusters in NGC 1569 from HST WFPC2 IMAGES. *Astrophys. J. Letters*

Deiss, B., Reich, W., Lesch, H., Wielebinski, R.: The diffuse radio halo of the Coma cluster at 1.4 GHz: signature of a recent merger event? *Astron. Astrophys.*

Dreher, J., Birk, G.T., Neukirch, T.: Three-Dimensional Numerical Investigations of the Converging Flux Model for Coronal X-Ray Bright Point. *Astron. Astrophys.*

Feldmeier, A., Kudritzki, R.P., Palsa, R., Pauldrach, A.W.A., Puls, J.: the X-ray emission from shock cooling zones in O stars winds. *Astron. Astrophys.*

Feldmeier, A., Puls, J., Pauldrach, A.W.A.: A possible origin for X-rays from O stars. *Astron. Astrophys.*

Fiedler, H., Barwig, H., Mantel, K.H.: HS1804+6753 – A new eclipsing CV above the period gap. *Astron. Astrophys.*

Fuhrmann, K., Pfeiffer, M., Frank, C., Reetz, J., Gehren, T.: The surface gravities of cool dwarf stars revisited. *Astron. Astrophys.*

Gerhard, O.E., Jeske, G., Saglia, R., Bender, R.: Dark matter and anisotropy in the E0 galaxy NGC 6703. *Mon. Not. R. Astron. Soc.*

Greggio L.: On the metallicity distribution in the nuclei of elliptical galaxies. *Mon. Not. R. Astron. Soc.*

Gullbring, E., Barwig, H., Schmitt, J.H.M.M.: Simultaneous optical and ROSAT X-ray observations of the classical T Tauri star BP Tauri. *Astron. Astrophys.*

Hanasz, M., Lesch, H.: The galactic dynamo effect due to Parker shearing instability of magnetic flux tubes. *Astron. Astrophys.*

- Handler, G., Mendez, R.H., Medupe, R., Costero, R., Birch, P.V., Alvarez, M., Sullivan, D.J., Kurtz, D.W., Herrero, A., Guerrero, M.A., Ciardullo, R., Breger, M.: Variable central stars of young Planetary Nebulae I. Photometric multisite observations of IC 418. *Astron. Astrophys.*
- Huchtmeier, W.K., Hopp, U., Kuhn, B.: HI observations of dwarf galaxies in voids. *Astron. Astrophys.*
- Hummel, W., Hanuschik, R.W.: Line formation in BE star envelopes: II. disk oscillations. *Astron. Astrophys.*
- Kaufer, A., Stahl, O., Wolf, B., Fullerton, A.W., Gaeng, T.H., Gummersbach, C.A., Janakovic, I., Kovacs, J., Mandel, H., Peitz, J., Rivinius, Th., Szeifert, Th.: Long-term spectroscopic monitoring of BA-type supergiants. III. Variability of photospheric lines. *Astron. Astrophys.*
- Kilian-Montenbruck, J., Gehren, T., Nissen, P.E.: The galactic distribution of chemical elements as derived from B-stars in open clusters. II. NGC 6611, S285 and S289. *Astron. Astrophys.*
- Kopp, A., Birk, G.T., Otto, A.: On the Formation of Io-Related Jovian Auroral Phenomena. *Pl. Space Sci.*
- Kormendy, J., Bender, R., Ajhar, E., Dressler, A., Faber, S.M., Gebhardt, K., Grillmair, C., Lauer, T., Richstone, D., Tremaine, S.: Hubble Space Telescope Spectroscopic Evidence for a One Billion Solar Mass Black Hole in NGC 4594. *Astrophys. J., Lett.*
- Kormendy, J., Bender, R., Magorrian, J., Tremaine, S., Ajhar, E., Dressler, A., Faber, S.M., Gebhardt, K., Green, R., Grillmair, C.J., Lauer, T.R., Richstone, D.: Spectroscopic Evidence for $2 \times 10^8 M_{\odot}$ Black Hole in NGC 4486b. *Astrophys. J., Lett.*
- Kuhn, B., Hopp, U., Elsässer, H.: Results of a search for faint galaxies in voids. *Astron. Astrophys.*
- Kutepov, A.A., Oelhaf, H., Fischer, M.: Non-LTE radiation transfer in the 4.7 and 2.3 μ bands of CO: Vibration-rotational non-LTE and its effects on limb radiance. *J. Quant. Spectrosc. Radiat. Transfer*
- Lennon, D.J.: Revised Spectral Types for 64 B-supergiants in the Small Magellanic Cloud: Metallicity Effects. *Astron. Astrophys.*
- Lesch, H., Chiba, M.: On the Origin and Evolution of Galactic Magnetic fields. *Fund. Cosm. Phys.*
- Lopez-Puertus, M., Zaragoza, G., Lopez-Valverde, M.A., Martin-Torres, F.J., Shved, G.M., Manuilova, R.O., Kutepov, A.A., Gusev, O., V. Clarmann, T., Linden, A., Stiller, G., Delhaf, H., Edwards, D.P., Flaud, J.-M.: Non-local thermodynamic equilibrium limb radiances for the MIPAS instrument on Envisat-1. *J. Quant. Spectrosc. Radiat. Transfer*
- Manuilova, R.O., Gusev, O.A., Kutepov, A.A., V. Clarmann, T., Oelhaf, H., Stiller, G.P., Wegner, A., Lopez-Puertus, M., Martin Torres, F.J., Zaragoza, G., Flaud, J.-M.: Modelling of non-LTE limb spectra of IR Ozone bands for the MIPAS space experiment. *J. Quant. Spectrosc. Radiat. Transfer*
- Mccarthy, J.K., Kudritzki, R.P., Lennon, D.J., Venn, K.A., Puls, J.: Mass-Loss Rates and Stellar Wind Momenta of A-Supergiants in M31: First results from the Keck HIRES Spectrograph. *Astrophys. J.*
- Mendez, R.H., Soffner, T.: Improved Simulations of the Planetary Nebula Luminosity function. *Astron. Astrophys.*
- Monteverde, M.I., Herrero, A., Lennon, D.J., Kudritzki, R.P.: The Stellar Oxygen Abundance Gradient in M33. *Astrophys. J., Lett.*

- Neukirch, T., Dreher, J., Birk, G.T.: Three-Dimensional Simulation Studies on Bright Points in the Solar Corona. *Adv. Space Res.*
- Otmianowska-Mazur, K., von Linden, S., Lesch, H., Skupniewicz, G.: On 3D galactic magnetic fields. I. Barred Galaxies. *Astron. Astrophys.*
- Pätzold, M., Neubauer, F.M., Wennmacher, A., Aksnes, K., Anderson, J.D., Asmar, S.W., Tinto, M., Tsurutani, B.T., Yeomans, D.K., Barriot, J.P., Bird, M.K., Böhmhardt, H., Gill, E., Montenbruck, O., Grün, E., Häusler, B., Ip, W.H., Thomas, N., Marouf, E.A., Rickman, H., Wallis, M.K., Wickramasinghe, N.C.: ROSETTA Radio Science Investigations-Gravity Investigations at Comet P/Wirtanen. *Planet. Space Sci.*
- Pizzella, A., de Zeeuw, P.T., Amico, P., Bertin, G., Bertola, F., Buson, L.M., Danziger, I.J., Dejonghe, H., Sadler, E.M., Saglia, R.P., Zeilinger, W.W.: The distribution of Ionized Gas in Early-Type Galaxies. III: M/L determinations based on triaxial models. *Astron. Astrophys.*
- Prinja, R.K., Massa, D.L., Fullerton, A.W., Howarth, I.D., Pontrefact, M.: Wind variability of B supergiants II. The two-component stellar wind of Gamma Arac. *Astron. Astrophys.*
- Saglia, R.P., Burstein, D., Baggley, G., Bertschinger, E., Colless, M., Davies, R.L., McMahon, R.K., Wegner, G.: The Peculiar Motions of Early-Type Galaxies in Two Distant Regions. III. The photometric Data. *Mon. Not. R. Astron. Soc.*
- Saglia, R.P., Bertschinger, E., Baggley, G., Burstein, D., Colless, M., Davies, R.L., McMahon, R.K., Wegner, G.: The Peculiar Motions of Early-Type Galaxies in Two Distant Regions. IV. The Photometric Fitting Procedure. *Astrophys. J., Suppl. Ser.*
- Santolaya-Rey, A.E., Puls, J., Herrero, A.: Atmospheric NLTE-Models for the Spectroscopic Analysis of Luminous Blue Stars with Winds. *Astron. Astrophys.*
- Schechter, P.L., Baily, C.D., Barr, R., Barvainis, R., Bernstein, G.M., Blakeslee, J.P., Schelte, J.B., Dressler, A., Falco, E.E., Fesen, R.A., Fischer, P., Gebhardt, K., Harmer, D., Hewitt, J.N., Hjorth, J., Hurt, T., Jaunsen, A.O., Mateo, M., Mehlert, D., Richstone, D.O., Sparke, L.S., Thorstensen, J.R., Tonry, J.L., Wegner, G., Willmarth, D.W., Worthey, G.: The Quadrupole Gravitational Lens PG1115+080: Time Delay and Models. *Astrophys. J.*
- Schöning, T.: Effective collision strengths for transitions in the $4p^k$ ($k = 2 - 4$) ground configurations of KrIII, KrIV and KrV. *Astron. Astrophys.*
- Schöning, T.: Effective collision strengths for electron impact excitation of XeIII, XeIV, XeVI and BaII, BaIV. *Astron. Astrophys.*
- Schwope, A., Mantel, K.-H., Horne, K.: Phase resolved high resolution spectrophotometry of the eclipsing polar HU Aquarii. *Astron. Astrophys.*
- Sekanina, Z., Böhmhardt, H., Käuff, H.U., Birkle, U.: Relationship between Outbursts and Nuclear Splitting of Comet 73P/Schwassmann-Wachmann 3. *Astron. Astrophys.*
- Shukla, P.K., Birk, G.T., Kopp, A.: On the Generation and Dissipation of Magnetic Fields in Dusty Plasmas. *Phys. Scr.*
- Shukla, P.K., Birk, G.T., Morfill, G.: Dust-acoustic waves in partially ionized dusty plasmas. *Phys. Scr.*
- Shved, G.M., Kutepov, A.A., Ogibalov, V.P.: Non-local thermodynamic equilibrium in CO_2 in the middle atmosphere. I. Input data and populations of the V_3 mode manifold states. *J. Atmos. Terr. Phys.*
- Smartt, S., Dufton, P.L., Lennon, D.: Determination of abundances within 4 kpc of the galactic centre from the study of 4 blue supergiants. *Astron. Astrophys.*

- Taresch, G., Kudritzki, R.-P., Hurwitz, M., Bowyer, S., Pauldrach, A.W.A., Puls, J., Butler, K., Lennon, D.J., Haser, S.M.: Quantitative Analysis of the FUV, UV and optical spectrum of the O3 Star HD 93129A. *Astron. Astrophys.*
- Zickgraf, F.-J., Thiering, I., Krautter, J., Appenzeller, I., Kneer, R., Voges, W. H., Ziegler, B., Chavarria, C., Serrano, R., Mujica, R., Pakull, M., Heidt, J.: Identification of a complete sample of northern ROSAT all-sky survey x-ray sources II. The optical observations. *Astron. Astrophys.*
- Zimmer, F., Lesch, H., Birk, G.T.: Dissipation of Magnetic Fields in the Galactic Halo. *Astron. Astrophys.*

9.2 Konferenzbeiträge

Erschienen:

- Belloni, P., Röser, H.J.: The galaxy population of two distant galaxy clusters: 0016+16 ($z=0.54$) and 0939+47 ($z=0.41$). In: Bender, R., Davies, R.L. (eds.): *Light on Galaxy Evolution*. IAU Symposium 171, Kluwer, Dordrecht (1996), 343
- Bender, R., Davies, R.L. (eds): *New Light on Galaxy Evolution*. IAU Symposium 171, Kluwer, Dordrecht (1996)
- Bender, R.: Mergers and the formation of elliptical galaxies. In: Bender, R., Davies, R.L. (eds.): *Light on Galaxy Evolution*. IAU Symposium 171, Kluwer, Dordrecht (1996)
- Bomans, D.J., Chu, Y.H., Hopp, U.: Supergiant Shells and Hot Gas in NGC 4449 . In: Bender, R., Davies, R.L. (eds.): *Light on Galaxy Evolution*. IAU Symposium 171, Kluwer, Dordrecht (1996), 345
- Buson, L.M., Bernardi, M., Bertola, F., Bertola, F., Bertin, G., Stiavelli, M., Dejonghe, H., Saglia, R.P., Zeilinger, W.W.: Shape of Line Profiles and Dark Matter in Galaxies. In: Buzzoni, A., Renzini, A., Serrano, A. (eds.): *Fresh views on elliptical galaxies*. *Publ. Astron. Soc. Pac.* **86** (1996), 49
- Butler, K.: Non-LTE determinations of metal abundances in hot stars. In: Schaller, Ch., Brehm, M. (eds.): *Overview of Research Projects of the Cray Y-MP at the Leibnitz-Rechenzentrum München*, (1996), 69-72
- Butler, K.: The Iron Project: A Review. In: Tchong-Brillet, W.-Ü.L., Wyart, J.-F., Zeippen; C.J. (eds.): *Atomic Spectra and Oscillator Strengths for Astrophysical and Laboratory Plasmas*. *Proceedings of the 5th International Colloquium*. *Phys. Scr. T* **65** (1996), 63
- Duschl, W., Lesch, H.: The radio spectrum of Sgr A*. In: Blitz, L. (ed.): *Unsolved problems of the Milky Way*. IAU Symp. 169, Kluwer, Dordrecht, (1996), 232
- Feldmeier, A., Puls, J., Kudritzki, R.-P., Pauldrach, A.W.A., Owocki, S.P., Reile, C., Palsa, R.: On flow phenomena that emit X-rays in hot star winds. In: Zimmermann, H.U., Trümper, J., Yorke, H. (eds.): *Röntgenstrahlung from the universe*. MPE Report 263, Garching, (1996), 29
- Feldmeier, A., Puls, J., Reile, C., Pauldrach, A.W.A., Kudritzki, R.-P., Owocki, S.P.: Shocks and shells in hot star winds. *Astrophys. Space Sci.* **233** (1996), 293
- Fullerton, A.W., Massa, D.L., Prinja, R.K., Cranmer, S.R., Owocki, S.P.: Structure in the Photosphere and Stellar wind of HD64760 (Bo.5Ib). *CCp7 Newsl. Astron. Spectra* **23** (1996), 42
- Greggio L.: Rates of type I and II supernovae. In: Kunth, D. et al. (eds.): *The interplay between massive star formation, the ISM and galaxy evolution*. Edition Frontieres, Paris, (1996), 85
- Häfner, R.: Der historische Buchbestand der Universitäts-Sternwarte München. In: Dünninger, E., Beckenbauer, F. (Hrsg.): *Handbuch der historischen Buchbestände in Deutschland*. Bd. 10 (Bayern, München), Verlag Olms-Weidmann, Hildesheim, (1996), 146

- Halliday, C., Davies, R.L., Birkinshaw, M., Baggley, G., Bender, R., Saglia, R.P.: Line-strengths indices within low-luminosity elliptical galaxies. In: Bender, R., Davies, R.L. (eds.): *Light on Galaxy Evolution*. IAU Symposium 171, Kluwer, Dordrecht (1996), 387
- Hopp, U., Zimmermann, H.U., Stickel, M., Henkel, C.: A Supernova Remnant in the Dwarf Ho IX. In: Bender, R., Davies, R.L. (eds.): *Light on Galaxy Evolution*. IAU Symposium 171, Kluwer, Dordrecht (1996), 392
- Husfeld, D.: High-performance computations in astrophysics. In: Schaller, Ch., Brehm, M. (eds.): *Overview of Research Projects of the Cray Y-MP at the Leibnitz-Rechenzentrum München*, (1996), 201
- Jeske, G., Gerhard, O., Bender, R., Saglia, R.P.: Breaking the degeneracy between anisotropy and mass in spherical galaxies. NGC 6703 as an example. In: Bender, R., Davies, R.L. (eds.): *Light on Galaxy Evolution*. IAU Symposium 171, Kluwer, Dordrecht (1996), 397
- Kudritzki, R.-P.: Spectral diagnostics of luminous blue supergiants. In: Vreux, J.M. (ed.): *Wolf-Rayet-Stars in the Framework of Stellar Evolution*. 33rd Liège Int. Astrophys. Colloq. (1996), 467-489
- Kudritzki, R.-P., Palsa, R., Feldmeier, A., Puls, J., Pauldrach, A.W.A.: The X-ray emission from O stars. In: Zimmermann, H.U., Trümper, J., Yorke, H. (eds.): *Röntgenstrahlung from the universe*. MPE Report 263, Garching, (1996), 9
- Kudritzki, R.-P., Lennon, D.J., Haser, S., Puls, J., Pauldrach, A.W.A., Venn, K.A., Voels, S.: Hot luminous stars in nearby galaxies. In: Benvenuti, P., Macchetto, F.D., Schreier, E.J. (eds.): *Science with the HST - II*. (1996), 285
- Lesch, H.: Coherent radiation in active galactic nuclei. In: Kundt, W. (ed.): *Jets from Stars and Galactic Nuclei*. *Lec. Notes Phys.* (1996), p. 41
- Lesch, H.: Magnetic reconnection in accretion disk coronae. In: Tsinganos, K., Ferrari, A. (eds.): *Solar and Astrophysical MHD-Flows*. Kluwer, Dordrecht, (1996), 673
- Manuilova, R.O., Gusev, O.A., Kutepov, A.A., V. Crarmann, T., Oelhaf, H., Stiller, G.P., Wegner, A., Lopez-Puertus, M., Martin-Torres, F.J., Zaragoza, G., Floud, J.-M.: Modelling of non-LTE limb spectra of IR ozone bands for MIPAS space experiment. In: Barbe, A., Flaud, J.-M., Jacon, M., Merienne, M.F., Rothman, L. (eds.): *Reims, France. Proc. ASA 96* (1996), 251
- Mehlert, D., Bender, R., Saglia, R.-P., Wegner, G., Jørgensen, I.: Properties of E and S0 galaxies in the Coma clusters as a function of environmental density. In: Bender, R., Davies, R.L. (eds.): *Light on Galaxy Evolution*. IAU Symposium 171, Kluwer, Dordrecht (1996), 419
- Monteverdi, M.I., Herrero, A., Lennon, D.J., Kudritzki, R.-P.: Spectroscopic observations of blue supergiants in M33. In: Leitherer, C., Fritze-v. Alvensleben, U., Huchra, J. (eds.): *From Stars to Galaxies*. *Astron. Soc. Pac., Conf. Ser.* **98** (1996), 179
- Otmianowska-Mazur, K., Lesch, H., von Linden, S., Urbanik, M.: The influence of spiral arms and bars on large-scale galaxy evolution. In: Bender, R., Davies, R.L. (eds.): *Light on Galaxy Evolution*. IAU Symposium 171, Kluwer, Dordrecht (1996), 429
- Popescu, C.C., Hopp, U., Elsässer, H.: Search for Emission Line Galaxies towards Nearby Voids. In: Bender, R., Davies, R.L. (eds.): *Light on Galaxy Evolution*. IAU Symposium 171, Kluwer, Dordrecht (1996), 434
- Saglia, R.P.: Dark Matter Halos. In: Bender, R., Davies, R.L. (eds.): *Light on Galaxy Evolution*. IAU Symposium 171, Kluwer, Dordrecht (1996), 157

- Schöning, T.: Electron excitation of KrIV and XeIV. In: Wyart, J.-F., Zeppen, C.J. (eds.): Atomic Spectra and Oscillator Strengths for Astrophysical and Laboratory Plasmas. Proc. 5th Int. Colloq. Publ. Obs. Meudon, (1996), 114
- Schulte-Ladbeck, R.E., Hopp, U.: Stellar Populations of Dwarf Irregular Galaxies. In: Bender, R., Davies, R.L. (eds.): Light on Galaxy Evolution. IAU Symposium 171, Kluwer, Dordrecht (1996), 443
- Schwöpe, A.D., Beuermann, K., Burwitz, V., Mantel, K.H., Schwarz, R.: Polars in the ROSAT era. In: Bianchini, A. et al. (eds.): Cataclysmic Variables. Kluwer, Dordrecht, (1996), 389
- Schwöpe, A.D., Schwarz, R., Mantel, K.H., Horne, K., Beuermann, K.: Structural studies of emission regions in polars. In: Buckley, D.A.H., Warner, B. (eds.): Magnetic cataclysmic variables. Astron. Soc. Pac., Conf. Ser. **85** (1996), 166
- Scorza, C., Bender, R.: Disky Ellipticals in the Hubble Sequence. In: Bender, R., Davies, R.L. (eds.): Light on Galaxy Evolution. IAU Symposium 171, Kluwer, Dordrecht (1996)
- Skillman, E., Bender, R.: The dwarf galaxy star formation crisis. In: Pismis, P., Torres-Peimbert, S. (eds.): 5th Mexico-Texas Conf. Astrophys., Rev. Mex. Astron. Astrofis. **3** (1996), 25
- Smartt, S.J., Dufton, P.L., Lennon, D.J.: The Galactic Center. In: Gredel, R. (ed.): 4th CTIO/ESO Workshop. Astron. Soc. Pac., Conf. Ser. **102** (1996), 271
- Ulla, A., Mantel, K.H., Barwig, H., la Dous, C., Saban, L., Goodrich, R.W.: Is GP Com a true Am CVn system? In: Jeffery, C.S., Heber, U. (eds.): H-deficient stars. Astron. Soc. Pac., Conf. Ser. (**96** (1996), 313
- Venn, K.A., Lennon, D.J., Lemke, M.: Accuracy of Stellar Evolution Scenarios to Predict Abundances in A-type Supergiants. In: Leitherer, C., Fritze-v. Alvensleben, U., Huchra, J. (eds.): From Stars to Galaxies. Astron. Soc. Pac., Conf. Ser. **98** (1996), 158
- Vennik, J., Kovachev, B., Hopp, U., Kuhn, B.: B and R Surface Photometry of faint Galaxies in the Area of three Cosmic Voids . In: Bender, R., Davies, R.L. (eds.): Light on Galaxy Evolution. IAU Symposium 171, Kluwer, Dordrecht (1996), 461
- von Linden, S., Combes, F., Lesch, H.: Mass transfer in spiral galaxies. In: Bender, R., Davies, R.L. (eds.): Light on Galaxy Evolution. IAU Symposium 171, Kluwer, Dordrecht (1996), 429
- Will, T., Barwig, H.: Optical photometry of RX J0019.8+2156 over the last three years. In: Greiner, J. (ed.): Supersoft X-ray sources. Proc. Int. Workshop, Garching, Germany, (1996), 99
- Wirth, G., Belloni, P.: Morphology of E+A galaxies in CL0016+16 ($z = 0.54$). In: Bender, R., Davies, R.L. (eds.): Light on Galaxy Evolution. IAU Symposium 171, Kluwer, Dordrecht (1996), 469
- Ziegler, B., Bender, R.: The ages of elliptical galaxies in clusters. In: Bender, R., Davies, R.L. (eds.): Light on Galaxy Evolution. IAU Symposium 171, Kluwer, Dordrecht (1996)

Eingereicht, im Druck:

- Belloni, P., Bender, R., Hopp, U., Saglia, R., Ziegler, B. On the nature of E+A galaxies in distant clusters. In: Tavor, N., Aragon-Salamanca, A., Wall, J. (eds.): HST and the High Redshift Universe, 37th. Herstmonceux Conference, World Scientific Press

- Belloni, P., Vuletic, B., Roeser, H.J.: The Butcher-Oemler effect in the distant clusters C11447+27 ($z = 0.37$) and C10303+17 ($z = 0.41$). In: Tavir, N., Aragon-Salamanca, A., Wall, J. (eds.): HST and the High Redshift Universe, 37th. Herstmonceux Conference, World Scientific Press
- Belloni, P.: Morphology and color gradients of E+A galaxies in distant clusters. In: Galaxy scaling Relations: Origins, Evolution, and Applications. 3rd ESO-VLT Workshop, Garching
- Belloni, P.: Galaxy evolution and transformation in galaxy clusters. In: Proc. of SFB 375 Workshop, Ringberg
- Birk, G.T., Dreher, J., Neukirch, T.: Three-Dimensional Numerical Studies on Coronal Heating of X-Ray Bright Points. In: Bentley, R.D., Mariska, J.T. (eds.): Magnetic Reconnection in the Solar Atmosphere Astron. Soc. Pac., Conf. Ser.
- Bender, R.: Structure, Formation and Ages of Elliptical Galaxies. In: The Nature of Elliptical Galaxies. Proc. Second Mt. Stromlo Symp.
- Bender, R.: Fundamental Plane and Tully-Fisher viewed in κ -space. In: Galaxy scaling Relations: Origins, Evolution, and Applications. 3rd ESO-VLT Workshop, Garching
- Bender, R., Saglia, R.P., Ziegler, B.: Evolution of Early-Type Galaxies up to $z \approx 1$. In: Bergeron, J. et al. (eds.): The Early Universe with the VLT. Proc. of ESO Workshop
- Bender, R., Saglia, R.P., Ziegler, B., Belloni, P., Bruzual, G., Greggio, L., Hopp, U.: The geometry of the Universe with Elliptical Galaxies. In: Proc. of SFB 375 Workshop, Ringberg
- Greggio L.: Synthetic Spectral Indices for Elliptical Galaxies. In: Rood, R.T., Renzini, A. (eds.): Stellar Ecology. Proc. of Elba Workshop, Cambridge University Press
- Hanuschik, R.W., Maisach, M., Cao, H., Hummel, W.: Emission Line Profiles from BeXRBs. In: Accretion Phenomena and Associated Outflows. Proc. of IAU Coll. 163
- Hopp, U.: Properties of galaxies in and about voids. In: Hamilton, D. (ed.): Ringberg workshop on large-scale structure. Proceedings
- Hopp, U.: Search for dwarf galaxies. in: Klein, U., Dettmar, R.J. (eds.): Proc. of the 18th meeting of the Bonn-BoChum Graduierten Kolleg, Bad Honnef
- Hopp, U.: Low luminosity galaxy distribution in low density regions. Proc. IAU Symp. 179, Baltimore
- Hummel, W., Horne, K., Marsh, T., Wood, J.: Line formation in the dwarf nova o Gem. In: Cataclysmic Variables and related objects. Proc. IAU Coll. 158
- Hummel, W., Horne, K., Marsh, T., Wood, J.: Emission Lines in Accretion Disks of Dwarf Novae. In: Accretion Phenomena and Associated Outflows. Proc. of IAU Coll. 163
- Hummel, W., Horne, K., Marsh, T., Wood, J.: Radiation Transfer in Disks of CUs. In: Proc. of the EARA workshop. Lec. Notes Phys. 1996
- Kronberg, P.P., Lesch, H.: Magnetization of the Intergalactic Medium. In: Physics of Galactic Halos. Akademie-Verlag
- Kudritzki, R.-P., Mendez, R.H., Puls, J., McCarthy, J.K.: Winds in the Atmospheres of Central Stars of Planetary Nebulae. In: Proc. IAU Symp. 180
- Lennon, D.J., Kudritzki, R.-P., Haser, S.: Luminous blue supergiants in the LMC. In: Nota, Lamers (eds.): Luminous Blue Variables: Massive stars in Transition. Astron. Soc. Pac., Conf. Ser.
- Lipovetsky, V.A., Engels, D., Ugryumov, A.V., Hopp, U., Richter, G., Izotov, Y.I., Kniazev, A.Y., Popescu, C.C.: Hamburg/SAO Survey of emission-line galaxies and search for extreme low metallicity objects. Proc. IAU Symp. 179, Baltimore

- Meisenheimer, K., Beckwith, S., Fockenbrock, R., Fried, J., Hippelein, H., Hopp, U., Leinert, C.H., Roeser, H.J., Thommes, E., Wolf, C.: The Calar Alto deep imaging survey for primeval galaxies. In: The Early universe with the VLT. ESO Conf. Proc.
- Najarro, F., Krabbe, A., Genzel, R., Lozt, D., Kudritzki, R.-P.: The VLTI and The Galactic Center HeI Cluster. In: Science with the VLTI. Garching June 96
- Najarro, F., Kudritzki, R.-P., Hillier, D.J., Lamers, H.J., Voors, R.H., Morris, P.W., Waters, L.B.: The ISO-SWS Spectrum of Plyni. In: Nota, Lamers (eds.): Luminous Blue Variables: Massive stars in Transition. Astron. Soc. Pac., Conf. Ser.
- Nicklas, H., Seifert, W., Böhnhardt, H., Kiesewetter-Köbinger, S., Rupprecht, G.: Construction of the FORS Focal Reducer/Spectrographs: Status Report and First Test Results. In: Optical Telescopes of Today and Tomorrow. SPIE Proceedings
- Saglia, R.P., Bernardi, M., Bertola, F., Pizzella, A. Buson, L.M., de Bruyne, V., Dejonghe, H., Zeilinger, W.W.: Dark Matter in Elliptical Galaxies: 3-Integral Modeling. In: Dark and Visible Matter in Galaxies and Cosmological Implications. Proc. Conf.
- Saglia, R.P., Bender, R., Gerhard, O.E., Jeske, G.: Dark Matter in Elliptical Galaxies: breaking the anisotropy-potential degeneracy. In: Dark and Visible Matter in Galaxies and Cosmological Implications. Proc. Conf.
- Saglia, R.P., Colless, M., Bagglely, G., Bertschinger, E., Burstein, D., Davies, R.L., McMahon, R.K., Wegner, G.: The EFAR Fundamental Plane. In: The Nature of Elliptical Galaxies. Proc. Second Mt. Stromlo Symp.
- Saglia, R.P., Colless, M., Bagglely, G., Bertschinger, E., Burstein, D., Davies, R.L., McMahon, R.K., Wegner, G.: The EFAR Project: Monte Carlo testing of the Fundamental Plane distance estimator. In: Galaxy scaling Relations: Origins, Evolution, and Applications. 3rd ESO-VLT Workshop, Garching
- Saglia, R.P., Colless, M., Bagglely, G., Bertschinger, E., Burstein, D., Davies, R.L., McMahon, R.K., Wegner, G.: The EFAR Project: new results. In: Proc. of SFB 375 Workshop, Ringberg
- Schöning, T., Butler, K.: Electron Excitation of Heavy Elements in Planetary Nebulae. IAU Symp. 180
- Seitz, S., Saglia, R.P., Bender, R., Hopp, U., Belloni, P., Ziegler, B.: Strong lensing of the protogalaxy cB58 by the Cluster MS1512+36. In: Proc. of SFB 375 Workshop, Ringberg
- Shukla, P.K., Birk, G.T., Kopp, A.: Low-Frequency Phenomena in Weakly Ionized Magnetoplasmas With Robust or Dynamic Dust Grains. In: Proc. ICPP Conf. 1996, Nagoya, Japan,
- Stahl, O., Seifert, W., Fürtig, W., Böhnhardt, H., Kiesewetter-Köbinger, S., Reeg, A., Nicklas, H.: Spectroscopy with FORS. In: Kontizas, E., Kontizas, M., Morgan, D.H., Vettolani, G. (eds.): Wide-field Spectroscopy. Kluwer Press, Dordrecht
- Ziegler, B.L., Bender R.: Measuring the evolution of elliptical galaxies with the $Mg_b - \sigma$ test. In: Tavir, N., Aragon-Salamanca, A., Wall, J. (eds.): HST and the High Redshift Universe, 37th. Herstmonceux Conference, World Scientific Press
- Ziegler, B.L., Bender, R.: The age of elliptical galaxies. In: Proc. of SFB 375 Workshop, Ringberg
- Ziegler, B.L., Bender, R.: The $Mg-\sigma$ Relation of Elliptical Galaxies at Various Redshifts. In: Galaxy scaling Relations: Origins, Evolution, and Applications. 3rd ESO-VLT Workshop, Garching
- Zimmer, F., Lesch, H., Birk, G.: Magnetic Heating of High Velocity Clouds. In: Physics of Galactic Halos Akademie-Verlag

10 Sonstiges

Öffentlichkeitsarbeit

- Führungen durch die Universitätssternwarte in München: ca 100 Teilnehmer
- Observatorium Wendelstein:
 - 65 Führungen und VHS-Kurse (ca. 1800 Teilnehmer)
 - 5 Veranstaltungen „Tag der offenen Tür“ (ca. 400 Interessenten)
 - 2 Exkursionen im Rahmen des astrophysikalischen Praktikums
- Populärwissenschaftliche Vorträge zu verschiedenen Themen in Planetarien, Schulen, Volkshochschulen, Firmen und Vereinen

Prof. Dr. Rolf-Peter Kudritzki

Münster

Astronomisches Institut der Westfälischen Wilhelms-Universität

Wilhelm-Klemm-Straße 10, D-48149 Münster/Westfalen
 Tel. 49-(0)251-83-33561, FAX 49-(0)251-83-33565, Telex 8 92 529 unims d
 e-Mail: aimmail@cygnus.uni-muenster.de (Internet)
 WWW: <http://aquila.uni-muenster.de>

0 Allgemeines

Entgegen den ursprünglichen Absichten der Universität Münster (siehe Jahresberichte der beiden Vorjahre) werden die Aktivitäten des Astronomischen Instituts nicht zum Frühjahr 1997 eingestellt werden. Gemäß den jetzigen Absprachen wird das Institut bis zu einem Weggang des Unterzeichnenden aus Münster fortgeführt werden. Danach muß allerdings mit einem vollständigen Ende der Astronomie an der Westfälischen Wilhelms-Universität gerechnet werden.

Am 8. Juli 1996 verstarb im Alter von 89 Jahren der ehemalige Direktor des Astronomischen Instituts Münster, Prof. Dr. Hans Straßl.

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Hochschullehrer und Gastdozenten: Prof. Dr. P. Boschán [-39120], Prof. Dr. A. Bruch (Geschäftsführung) [-33561], Prof. Dr. H.W. Duerbeck [-33579], Gastdoz. Dr. H.-A. Ott [-33562], Prof. emer. Dr. W.C. Seitter [-33564], Gastdoz. Dr. L. Semig (Astrophys. Inst. Potsdam), Prof. emer. Dr. H. Straßl († 8. 7. 1996).

Wissenschaftliche Mitarbeiter, Habilitanden und Doktoranden: Dr. D. Banhatti (Alexander-von-Humboldt-Stiftung) (bis 15.11.), Dipl.-Phys. S. Keusch [-39125], Dipl.-Phys. C. Kuss [-39123], Oberstudienrat i.R. Dr. S. Lührs, Dipl.-Phys. C. Müller-Böhm [-39123], Dipl.-Phys. C. Nohlen [-39125], Dipl.-Phys. M. Nolte [-39130], Dipl.-Phys. M. Sand [-39127], Dipl.-Phys. T. Schimpke [-39127], Dr. P. Schuecker [-39128], Dipl.-Phys. G. Spiekermann [-39128], Dipl.-Phys. R. Ungruhe [-33562], Dipl.-Phys. J. Winterberg [-39130].

technische Mitarbeiter: Dipl.-Phys. R. Budell (1.1.-1.11); Dr. M. Hiesgen (4.11.-31.12).

Sekretariat: B. Ott [-33561].

Studentische Hilfskräfte und Diplomanden: M. Albrecht [-39123], U. Deinet [-39123], T. Fritz (Diplom Mai 1996), F. Möller [-39123], M. Risse (Diplom Dezember 1996), H. Stuhl-dreier [-39125], T. Schöwer (Diplom Juni 1996).

1.2 Gebäude und Bibliothek

Im Zusammenhang mit der Einstellung des Studiengangs Astronomie in Münster wurde von Seiten der Universitätsverwaltung der Mietvertrag für die Außenstelle in Schalkenmehren/Eifel gekündigt. Sie steht dem Astronomischen Institut seit Juni nicht mehr zur Verfügung. Aufgrund der deutlichen Verringerung der Anzahl von Studenten und wissenschaftlichen Mitarbeitern wurden zwei Räume des Instituts an ein anderes Institut des Fachbereichs abgegeben.

2 Gäste

Am Institut hielten sich folgende Gäste auf (V = Vortrag):

Dr. Z. Borisov, Astr. Inst. Bulg. Akad. Wiss., Sofia, BG; Dr. P. Ivanov, Computer Centre of Physics, Univ. of Sofia, Sofia, BG; Dipl.-Phys. G. Lichtenberg, MPI für Aeronomie, Lindau (V); Dr. B. Massone, Osservatorio Astronomico, Turin, IT; Dr. Malyuto, Tartu Observatory, Tartu, Estland; Dr. M. Michailov, Astr. Inst. Bulg. Akad. Wiss., Sofia, BG; Dr. A. Mutafov, Computer Centre of Physics, Univ. of Sofia, Sofia, BG; Dr. L. Popovic, Astronomical Observatory, Belgrad, Serbien; Dr. T. Svelidze, Abastumani Astrophys. Obs., Tiflis, Georgien; Dr. L. Terranegra, Osservatorio Astronomico de Capodimonte, Neapel, IT; Dr. M. Tsvetkov, Astr. Inst. Bulg. Akad. Wiss., Sofia, BG (V).

Nutzung der Meßeinrichtungen des AIM durch auswärtige Gäste (in Klammern: Anzahl der Tage):

Bausen, Bonn (6); Hiesgen, Straßburg (15); Koczet, Bochum (13); Odenkirchen, Bonn (4); Popovic, Belgrad, Serbien (15); Stark, Bonn (4); Svelidze, Tiflis, Georgien (6); Terranegra, Neapel, Italien (21); Tsvetkov, Sofia (1); Tucholke, Bonn (19); Vanscheidt, Bochum (3).

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

Lehrangebot der Hochschullehrer und Gastdozenten:

Regelmäßige Veranstaltungen:

Einführung in die Astronomie (WS); Einführung in die Astrophysik (SS); Astronomisches Seminar (WS, SS); Forschungsseminar (SS, WS); Diplomandenseminar (SS, WS); Astrophysikalische Übungen (WS); Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten (SS, WS).

Spezialvorlesungen WS 1995/96, SS 1996 und WS 1996/97:

Allgemeine Relativitätstheorie; Theorie und Praxis astronomischer Beobachtungen; Sternaufbau und Sternentwicklung; Physik eruptiver Doppelsterne; Bildverarbeitung und numerische Methoden in der Astronomie; Strukturbildung im Kosmos; Kosmologische Modelle im Beobachtungstest; Nuklearastrophysik; Astroteilchenphysik; Satelliten-Astronomie: Methoden und Ergebnisse.

3.2 Prüfungen

Diplomprüfungen im Wahlfach Astrophysik: 1
Promotionsprüfungen im Haupt- und Nebenfach: 4

3.3 Gremientätigkeit

Rat Deutscher Sternwarten: Bruch,
Bibliothekskommission des Fachbereichs: Deinet.

4 Technik und Software

Die Betreuung des Rechnersystems und der Meßmaschinen lag in den Händen von Dipl.-Phys. Thomas Schimpke. Das WWW-Angebot des AIM wurde weiterhin von Dipl.-Phys. Carsten Nohlen betreut und erweitert.

Die Bibliothek zur Unterstützung von Programmen im Rahmen der Reduktion des ESO Red Sky Survey wurde erweitert. Darüber hinaus wurde die Standardbibliothek des MRSP weiterentwickelt: Ungruhe.

Softwarepakete des AIM wurden zur Nutzung in anderen Instituten (Tautenburg, Sofia) exportiert: Schimpke, Ungruhe.

Die Steuerungs- und Datenerfassungseinrichtung der PDS 2020 GM^{plus} Mikrodensitometer wurde mit finanzieller Unterstützung der DARA vollständig erneuert und auf eine sicherere Basis gestellt. In diesem Zusammenhang wurden zwei neue Rechner (PCs) beschafft und in das lokale Rechnernetz integriert. Die PDS-Software wurde grundlegend neu geschrieben. Ein Teil der Hardwarekomponenten wurde ebenfalls erneuert. Die bisher notwendige Segmentierung von Scanzeilen bei großen Photoplatten konnte aufgehoben werden. Das neue System erlaubt erstmals einen gleichzeitigen Betrieb beider PDS 2020 GM^{plus} des AIM. Die entsprechenden Arbeiten befinden sich unmittelbar vor dem Abschluß: Schimpke, Sand, Hiesgen, Ungruhe, Budell.

Das astronomische Datenverarbeitungssystem MIRA wurde grundlegend überarbeitet und in eine neue, gegenüber der ursprünglichen Fassung gestraffte und vereinheitlichte Version (MIRA 2.0) überführt und erneut um wichtige Routinen erweitert: Bruch.

5 Wissenschaftliche Arbeiten

5.1 Kosmologie

Mögliche Fluktuationen in der chemischen Zusammensetzung des Universums nach der ⁴He-Rekombination und vor der H-Rekombination wurden untersucht. Die Geschwindigkeit des Energieausgleichs wurde als Funktion der Temperatur von Protonenplasma und Heliumgas berechnet. Demnach sind Temperaturdifferenzen $> 10^{-4}$ K vor Beginn der Wasserstoffrekombination ausgeglichen. Der Diffusionskoeffizient des Heliumgases im Protonenplasma soll unter Berücksichtigung der Ausdehnung des Universums bestimmt werden. Die Lösung der entsprechenden linearisierten Boltzmann-Gleichung steht jedoch noch aus: Boschán, Albrecht.

Zur Bestimmung des Fluktuationsspektrums der Galaxienzahldichten wurde mit einem neuen Verfahren der Einfluß des Durchmusterungsfensters eliminiert. Änderungen gegenüber früheren Ergebnissen aus MRSP-Daten sind gering. Das Fluktuationsspektrum der mitbewegten Galaxienzahldichten reicht bis 600 Mpc ($H_0 = 100 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$) und hat ein ausgeprägtes Maximum bei 150 Mpc. Es widerspricht nicht dem Standard Cold-Dark-Matter-Modell der Strukturentstehung: Schuecker, Ott, Seitter.

Zur Messung des kosmischen Abbremsungsparameters q_0 und Abschätzung der normierten kosmologischen Konstante λ_0 wurde der klassische Rotverschiebungs-Volumen-Test auf eine Teilstichprobe der MRSP-Rotverschiebungsdaten angewandt. Die Leuchtkraftfunktion der Galaxien und q_0 wurden simultan bestimmt. Auswirkungen verschiedener Galaxienentwicklungsmodelle wurden mit Simulationsrechnungen untersucht. Bei passiver Entwicklung und $\lambda_0 = 0$ ist $q_0 = 0.10$ ($q_0 < 0.75$ mit 95 % Konfidenz). Diese Werte hängen nicht stark von der Galaxienentwicklung ab, weil bei kleinen Rotverschiebungen ($z < 0.2$) und im roten Spektralbereich gearbeitet wird. Für exotischere Entwicklungsmodelle stellen sie obere Grenzen dar. Für $\lambda_0 \neq 0$ liefert die beste Modellanpassung $\Omega_0 + \lambda_0 > 1$, wobei $\Omega_0 < \lambda_0$ (hier ist Ω_0 der normierte kosmische Dichteparameter). Als Trend scheint sich anzudeuten, daß das Einstein-de Sitter-Modell keine gute Darstellung erlaubt, sondern eine unterkritische Materiedichte vorherrscht: Schuecker, Ott, Seitter, Spiekermann, Ungruhe mit Cunow (Pretoria).

5.2 Galaxien und Galaxienhaufen

Die N -Punkt Korrelationsfunktionen für Galaxien aus dem MRSP 2D-Katalog wurden mit dem count-in-cells Verfahren berechnet. Unabhängig vom Magnitudenlimit schneiden sich die Korrelationsfunktionen für $N > 2$ in einem Punkt, der eine klare Grenze zwischen Bereichen linearer und nichtlinearer Perturbation bildet. Die hier bestimmten Korrelationsamplituden stimmen sehr gut mit den Ergebnissen der Oxfordgruppe überein, jedoch nur schlecht mit Amplituden aus dem Edinburgh-Katalog: Boschán, Möller.

Optische und Röntgenstudien des Sculptor-Galaxien-Superhaufens zeigen eine Korrelation von Röntgenleuchtkraft und morphologischer Zusammensetzung: Elliptische Galaxien dominieren Bereiche großer Röntgenleuchtkraft. Die Röntgenmorphologie deutet auf unterschiedliche dynamische Entwicklungsstadien innerhalb des Superhaufens hin. Massebestimmungen liefern einen hohen Wert von rund $1.0 \times 10^{17} h_{50} M_{\odot}$, der im Kernbereich ($R < 62$ Mpc) die kritische Dichte um mehr als das 1.4-fache übersteigt. Bezogen auf ein repräsentatives Volumen ist der geschätzte Wert des Dichteparameters mit $\Omega_0(SGS) = 0.12$ jedoch deutlich kleiner als 1: Spiekermann.

Der ESO Red Sky Survey wurde fertiggestellt. Der Katalog umfaßt 217 ESO-SRC Rotplatten ($\approx 5000 \square^{\circ}$) mit galaktischer Breite $b \leq -35^{\circ}$ und enthält ca. 6×10^6 Galaxien und 20×10^6 Sterne bis 21^m . Die Erweiterung auf den übrigen Südhimmel wurde weitergeführt. Die Zahl der digitalisierten Felder beträgt z.Zt. 500. Für die Anschlüsse der Helligkeiten an das Standardsystem wurden CCC-Daten von verschiedenen Teleskopen reduziert. Es liegen Eichsequenzen für ca. 100 Felder vor: Unruhe.

5.3 Stellarastronomie

Kataklysmische Veränderliche und Symbiotische Sterne

Eine Wavelet Analyse wurde zum Studium des Flickering an 843 Lichtkurven von 75 kataklysmischen Veränderlichen vorgenommen. Es zeigt sich, daß dies ein hervorragendes Instrument zur Quantifizierung der statistischen Eigenschaften des Flickering ist. Aus einer Parametrisierung des energienormierten Scalegramms ergeben sich zwei Größen, die die Stärke des Flickering und deren Verteilung auf unterschiedlichen Zeitskalen beschreiben. Sie zeigen systematische Unterschiede für Untergruppen der CVs und für verschiedene photometrische Zustände, die starke Randbedingungen für physikalische Modelle des Flickering festlegen: Fritz, Bruch.

Die Verteilung des Auftretens individueller Flares im Flickering kataklysmischer Veränderlicher wurde in zahlreichen Lichtkurven bestimmt. Sie entspricht einer Poissonverteilung. Eine Korrelation mit dynamischen Systemparametern wurde nicht gefunden, jedoch Anzeichen für eine Korrelation mit der Farbe $B - V$. Eine Rayleigh-Analyse des Auftretens der Flares ist im Gange. Powerspektren für alle im AIM verfügbaren CV Lichtkurven wurden berechnet. Die Entwicklung eines statistischen Modells für die Powerspektren und die Ableitung von Kenngrößen des Flickering dauert noch an: Schimpke.

Die im Vorjahr begonnene Untersuchung von Spektren der Zwergnova CG Dra wurde fortgesetzt und weitgehend abgeschlossen. Sie werden dominiert von einem $K5 \pm 2$ Absorptionslinienspektrum. Im Gegensatz zu ursprünglichen Vermutungen ist die Bahnperiode erheblich kürzer, als dieser Spektraltyp nahelegt. Radialgeschwindigkeiten der Balmer Emissionslinien zeigen eine Periode von 4^h32^m (oder ihr Alias bei 5^h37^m). Die Absorptionslinien scheinen sich ebenfalls mit dieser Periode zu bewegen, allerdings mit einer ca. 30 mal kleineren Amplitude und *in Phase* mit den Emissionen. Diese läßt sich nicht im Rahmen des Modells für kataklysmische Veränderliche erklären. Es kann nicht ausgeschlossen werden, daß eine zufällige Verteilung von Meßfehlern die Variabilität der Absorptionslinienradialgeschwindigkeiten vortäuscht, und der entsprechende Stern in Wirklichkeit nicht die Sekundärkomponente von CG Dra ist. Eine Publikation der Ergebnisse wurde vorbereitet: Bruch.

Spektren der Zwergnova DX And wurden abschließend ausgewertet. Die Bahnperiode konnte gegenüber früheren Arbeiten genauer bestimmt werden. Im Spektrum der Sekundärkomponente finden sich Anzeichen für ein verstärktes Auftreten von Ca I und Cr I Absorptionslinien verglichen mit normalen Sternen gleichen Spektraltyps. Die Ergebnisse befinden sich im Druck: Bruch mit Hessman und Vrielmann (beide Göttingen).

Anhand von 55 Lichtkurven wurde das pekulare Flickerverhalten von AE Aqr durch Messung der Verteilung der Varianz der Datenpunkte (unter Berücksichtigung störender Effekte), die als Maß für die Aktivität betrachtet wird, quantifiziert. Die Verteilung hat ein Maximum nahe bei Null und fällt zu höheren Varianzen steil ab. Interessanterweise deutet sich eine Bahnphasenabhängigkeit der Aktivität an, die möglicherweise in Rahmen neuerer Modelle für AE Aqr zu erklären ist: Bruch mit Grütter (Burghausen).

Das zeitliche Verhalten der 33^s-Oszillation des intermediären Polars AE Aqr wurde in 77 Lichtkurven aus einem Zeitraum von 18 Jahren untersucht. Die Signalamplitude im optischen Spektralbereich wurde mittels des Lomb-Periodogramms sowie Fourier-Filterung gemessen. Während Schwankungen der Stärke der Oszillationen auf längeren Zeitskalen vorkommen, aber aufgrund der Datenstruktur nur schwer quantifizierbar sind, sind erratische Schwankungen im Stundenbereich klar nachweisbar. Die Oszillationen haben ein zum Blauen hin steil ansteigendes Spektrum: Stuhldreier, Bruch.

Auf CCD-Aufnahmen vom holländischen 0.9-m-Teleskop (ESO) wurde nach der Nova Puppis 1673 gesucht. Die genaue Untersuchung einiger Kandidaten ist im Gang: Duerbeck mit Covarrubias (La Serena).

Spektren einiger alter Novae aus dem Jahr 1994 (ESO 1.5-m-Teleskop) wurden analysiert. Während sich für BT Mon keine Unterschiede zu publizierten Untersuchungen ergaben, zeigt CP Pup Anzeichen einer Verkürzung der spektroskopischen Periode. RR Pic weist bisher nicht erklärte Variationen der γ -Geschwindigkeit auf Zeitskalen von Wochen auf. Bei T Pyx ergaben sich (wie in früheren Beobachtungsreihen) keine eindeutigen Hinweise auf eine Bahnperiode: Schöwer, Duerbeck.

Im Rahmen einer detaillierten Analyse der Verteilung von Bahnperioden klassischer Novae wurde unter Berücksichtigung von Auswahlwirkungen und Ausbruchfrequenzen die intrinsische Periodenverteilung aus der beobachteten Verteilung rekonstruiert. Sie verläuft sehr steil. Es gibt sehr viel mehr Novasysteme mit kurzen als mit langen Bahnperioden. Dies stimmt gut mit theoretischen Populationssyntheserechnungen überein. Abweichungen ergeben sich lediglich bei ganz kleinen Perioden, wo die Theorie noch mehr Systeme vorhersagt, als durch die Beobachtungen erklärt werden können, und im Bereich der Periodenlücke. Die Beobachtungen zeigen keinen Hinweis auf die Existenz einer solchen Lücke für klassische Novae. Die Ergebnisse der Untersuchung befinden sich im Druck: Bruch mit Diaz (Itajubá, Brasilien).

Weitere Veränderliche und Pekuliare Sterne

Auf Kettenaufnahmen zur Flaresternsuche wurden die veränderlichen Sterne SU Cha und SW Cha beobachtet, die als T Tau Sterne klassifiziert waren. Die neuen Beobachtungen weisen sie jedoch eindeutig als RR Lyr Sterne aus. Genaue Perioden konnten bestimmt werden: Bruch, Winterberg.

Lichtkurvenanalysen der Kontaktsysteme V700 Cyg und AW Vir wurden abgeschlossen und die Ergebnisse zur Veröffentlichung eingereicht: Duerbeck mit Niarchos (Athen) und Hoffmann (Weidenbach).

Eine Neubestimmung der Raumdichte und der Skalenhöhe der Kontaktdoppelsterne in der Sonnenumgebung wurde begonnen. Die 1984 von Duerbeck geäußerte Vermutung, daß die W UMa Systeme eine Skalenhöhe von nur 100 pc aufweisen, konnte eindeutig auf Auswahlwirkungen zurückgeführt werden: Duerbeck.

UBVRI Photometrie eines Samples von Kontaktdoppelsternen wurde zur Präzisierung der Periode-Farb-Beziehung sowie der Kalibration der absoluten Helligkeiten durchgeführt. Die

Messungen sind teilweise reduziert und eine Analyse ist im Gang: Duerbeck mit Rucinski (Toronto) und Covarrubias (La Serena).

Ein Sample von Kontaktdoppelsternen mit Hipparcos-Eigenbewegungen wurde am ESO 1.5-m-Teleskop spektroskopiert. Eine zweite Kampagne ist für 1997 geplant. Ein analoger Survey am Nordhimmel ist am DDO im Gange: Duerbeck mit Rucinski und Lu (beide Toronto).

Einige getrennte Bedeckungsveränderliche im Kugelsternhaufen ω Cen wurden mit dem ESO 3.6-m-Teleskop und EFOSC spektroskopiert. Aufgrund schlechten Wetters wurden die Radialgeschwindigkeitskurven noch nicht befriedigend überdeckt. Eine Analyse ist im Gang: Duerbeck mit Kaluźny und Pych (beide Warschau).

Ein im Februar entdecktes novaähnliches Objekt (Sakurai's star) wurde als schnell ablaufender Final Helium Flash erkannt. Eine photometrische und spektroskopische Überwachung wurde mit dem holländischen 0.9-m-Teleskop (ESO) und dem ESO 3.6-m-Teleskop begonnen: Duerbeck mit Benetti (Santiago), van Genderen (Leiden), Wallerstein (Seattle).

5.4 Kosmische Strahlung

Die im Vorjahr begonnenen Untersuchungen zur Entstehung von Deuterium und ^3He in der kosmischen Strahlung wurden fortgesetzt. Dazu wurde die übliche „Leaky-Box“ Näherung verwendet. Jüngere Messungen des Compton GRO zeigen jedoch, daß dieser Ansatz nicht brauchbar ist. Daher wird nun versucht, das Problem im Rahmen der Diffusions-Näherung zu lösen: Boschán, Deinet.

6 Öffentlichkeitsarbeit

Im Rahmen eines Tags der offenen Tür in der Westfälischen Wilhelms-Universität besuchten zahlreiche Oberstufenschüler Informationsveranstaltungen im AIM.

Leitung des Planetariums und der Sternwarte in Nordenham: Lührs.

Mitarbeit im Planetarium des Westfälischen Museums für Naturkunde in Münster: Nolte.

Vortrag an der VHS Soest: Spiekermann.

7 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

7.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

Fritz, T.: Statistische Analyse des Flickering in CVs durch Wavelet-Transformation (Mai 1996)

Risse, M.: Multifrequente VLA-Beobachtungen zur Kurzzeitvariabilität aktiver Galaxienkerne (Arbeit extern im MPIfR in Bonn angefertigt) (Dezember 1996)

Schöwer, T.: Spektroskopie der vier Novae BT Mon, CP Pup, RR Pic und T Pyx (Juni 1996)

Laufend:

Albrecht, M.: Kompositionsfluktuationen im frühen Universum

Deinet, U.: Entwicklung von Deuterium und ^3He im interstellaren Medium

Möller, F.: Untersuchung der Verteilung von Galaxien

Stuhldreier, H.: Das temporäre Verhalten der 33^{s} -Oszillation des intermediären Polars AE Aqr

7.2 Dissertationen

Laufend:

Keusch, S.: Quasar-Suche

Kuss, C.: Pekuliarbewegungen von Galaxien (unter Anleitung von H. Schulz, Bochum)

Müller-Böhm, C.: Das Geschwindigkeitsfeld von Galaxien unter dem Einfluß des Great Attractors (unter Anleitung von H. Schulz, Bochum)

Nohlen, C.: Der Entwicklungszustand der W Ursae Majoris Doppelsterne

Schimpke, T.: Statistische Untersuchungen der Flickering Lichtkurven von kataklysmischen Veränderlichen

Spiekermann, G.: Optische und Röntgenstudien des Sculptor Galaxiensuperhaufens bei $z = 0.11$

Ungruhe, R.: Strukturbildung auf der Skala von Galaxiensuperhaufen

7.3 Habilitationsschriften

Abgeschlossen:

Schuecker, P.: Die großräumige Verteilung der Galaxien und die Beschleunigung der kosmischen Expansion

8 Tagungen

(V) = Vortrag, (P) = Poster

Tagung der Astronomischen Gesellschaft, Tübingen: Bruch (V), Fritz (V)

Wise Observatory 25th Anniversary Symposium on *Astronomical Time Series*, Tel Aviv, Israel: Bruch (P)

STScI Symposium *The Extragalactic Distance Scale*, Baltimore, USA: Duerbeck (P), Seitter (P)

International Astrophysical Colloquium on *Wolf-Rayet Stars in the Framework of Stellar Evolution*, Lüttich, Belgien: Lührs

Workshop on *Luminous Blue Variables: Massive Stars in Transition*, Kona, Hawaii, USA: Lührs

International Conference on *Wide Field Spectroscopy*, Athen, Griechenland: Schuecker (V)

Workshop on *Large-Scale Structure*, Ringberg: Schuecker (V)

9 Auswärtige Tätigkeiten

9.1 Vorträge und Gastaufenthalte

Boschán: Johns Hopkins University, Baltimore, USA (V)

Universität Duisburg (V)

Universität Oldenburg (V)

Bruch: Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo, Brasilien (V)

Laboratório Nacional de Astrofísica, Itajubá, Brasilien

Duerbeck: Senior Visitor bei ESO, Santiago, Chile (2×V)

CTIO, La Serena, Chile (V)

Department of Astronomy, University of Toronto (V)

Schuecker: Astrophysikalisches Institut Potsdam

Seitter: ESO, Santiago, Chile (V)

9.2 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

- ESO La Silla (Chile), 3.6-m-Teleskop: Spektroskopie Bedeckungsveränderlicher in ω Cen (4 Nächte): Duerbeck
- ESO La Silla (Chile), 1.5-m-Teleskop: Spektroskopie von Kontakt doppelsternen mit Hipparcos-Eigenbewegungen (5 Nächte): Duerbeck
- ESO La Silla (Chile), Dutch 0.9-m-Teleskop: Suche nach Nova Puppis 1673 (5 Nächte): Duerbeck
- ESO La Silla (Chile), Dutch 0.9-m-Teleskop: Photometrie von Galaxien im I -Band (8 Nächte): Kuss, Müller-Böhm
- Las Campanas (Chile), Canadian 0.6-m-Teleskop: Standardsequenzen für den ESO Red Sky Survey (11 Nächte): Spiekermann
- ESO La Silla (Chile), 0.5-m-Teleskop: Beobachtungen im Rahmen des Long-Term Photometry of Variables Programms (30 Nächte): Duerbeck
- Effelsberg, Radioteleskop: Messungen der 21cm-Linie in Spiralgalaxien (2 Tage): Kuss, Müller-Böhm

10 Veröffentlichungen

10.1 Referierte Zeitschriften, Reviews

Erschienen:

- Beskrovnaya N.G., Ikhsanov N.R., Bruch A., Shakhovskoy N.M.: 1996, A&A 307, 840-848; *Photometric and polarimetric analysis of the flaring activity in AE Aqr*
- Billington I., Marsh T.R., Horne K., Cheng F.H., Thomas G., Bruch A., O'Donoghue D., Eracleous M.: MNRAS 279, 1274-1288; *Superhumps and ultraviolet superdips: HST observations of OY Car*
- Bruch A.: 1996, A&A 312, 97-104; *Studies of the flickering in cataclysmic variables. II. The location of the flickering light source in Z Chamaeleontis*
- Bruch A., Beele D., Baptista R.: 1996, A&A 306, 151-166; *Multicolour photometry and eclipse mapping of OY Carinae in superoutburst*
- Niarchos P., Hoffmann M., Duerbeck H.W.: 1996, A&AS 117, 105-112; *TU Boo: an ambiguous W UMa system*
- Schuecker P.: 1996, MNRAS 279, 1057-1070; *The Muenster Redshift Project: Improved methods for automated Redshift measurements from very low dispersion objective prism spectra*
- Schuecker P., Ott H.-A., Seitter W.C.: 1996, ApJ 459, 467-479; *The Muenster Redshift Project I: Simulations of power spectra and analytical corrections*
- Schuecker P., Ott H.-A., Seitter W.C.: 1996, ApJ 472, 485-493; *The Muenster Redshift Project II: The redshift-space galaxy power spectrum*
- Winterberg J., Bruch A.: 1996, IBVS 4334; *Light curves and periods of the RR Lyr stars SU Cha and SW Cha*

Eingereicht, im Druck:

- Boschán P.J., Biltzinger P.: 1997, ApJ, eingereicht; *Distortion of the CMB spectrum by primeval hydrogen recombination*
- Bruch A., Vrieland S., Hessman F.V., Kochsiek A., Schimpke T.: 1997, A&A, im Druck; *A spectroscopic study of the long period dwarf nova DX Andromedae*
- Diaz M.P., Bruch A.: 1997, A&A, im Druck; *The orbital period distribution of novae*
- Lührs S.: 1997, PASP, eingereicht; *A colliding wind model for the Wolf-Rayet system HD 152270 (WR 79)*
- Niarchos P., Hoffmann M., Duerbeck H.W.: 1997, A&AS, im Druck; *V700 Cyg and AW Vir: two W-type W UMa systems with spotted components*

10.2 Konferenzbeiträge und sonstige Veröffentlichungen

Erschienen:

- Bruch A.: 1995, in: A. Evans, J.H. Wood (eds.): "Cataclysmic Variables and Related Objects", Proc. IAU Coll. 158, p. 35-36; *The place of origin of the flickering in Z Cha*
- Diaz M.P., Bruch A.: 1996, AG Abstract Series, 12, 42 *The observed and intrinsic orbital period distribution of classical novae*
- Duemmler R., Seitter W.C., Schuecker P., Cunow B.: 1996, in: M. Livio, M. Donahue, N. Panagia (eds.): "The extragalactic distance scale", Poster Papers from the STScI Symposium, S. 13-16; *The "statistical" Hubble constant*
- Duerbeck H.W.: 1996, in: M. Livio, M. Donahue, N. Panagia (eds.): "The extragalactic distance scale", Poster Papers from the STScI Symposium, S. 17-20; *The extragalactic distance scale and the Hubble law before and after Edwin Hubble*
- Fritz T., Bruch A.: 1996, AG Abstract Series, 12, 41 *Statistical analysis of the flickering in CVs using wavelet transformation*
- Spiekermann G.: 1996, in: H.U. Zimmermann, J.E. Trümper, H. Yorke (eds.): "Röntgenstrahlung from the Universe", MPE Report 263, Garching, S. 615-616; *The Sculptor supercluster at $z=0.11$*

Eingereicht, im Druck:

- Schuecker P.; Seitter W.C.: 1997, in: M. Kontizas et al. (eds.), Proc. of an International Conference on Wide Field Spectroscopy *The Muenster Redshift Project*
- Schuecker P.; Seitter W.C.: 1997, in: D. Hamilton et al. (eds.), Proc. of a Workshop on Large Scale Structure; *The Muenster Redshift Project*

10.3 Bücher und Buchbeiträge

- Duerbeck H.W.: 1996, in: C. Sterken, C. Jaschek (eds.): "Light Curves of Variable Stars. A Pictorial Atlas", Cambridge University Press, Cambridge; Beiträge: *Bibliography of variable stars* S. 20-22 – *ZZ Cet variables* S. 108-111 – *Supernovae* S. 129-134 – *Novae* S. 134-141 – *Nova-like stars* S. 141-148 – *W UMa type variables* S. 183-187
- Duerbeck H.W., Seitter W.C.: 1996, Section 5.1 (Variable Stars) of Landolt-Börnstein New Series VI/3b, Springer-Verlag, Berlin, S. 127-193
- Fischer D., Duerbeck H.W.: 1996, *Hubble – A New Window to the Universe*; Copernicus – Springer Verlag, New York, 175 Seiten

Albert Bruch

