

17:31:01 1997

Tübingen - AG-Bericht 1996

Universität Tübingen

Institut für Astronomie und Astrophysik

0 Allgemeines

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

Die Leiter der Abteilungen bilden einen Vorstand, aus dessen Mitte ein geschäftsführender Direktor und ein Stellvertreter gewählt werden. 1996 waren dies H. Herold und R. Staubert. Diese Ämter rotieren in einem zweijährigen Zyklus.

Tübingen

Institut für Astronomie und Astrophysik I. Abteilung Astronomie (vormals Astronomisches Institut)

Waldhäuser Str. 64, 72076 Tübingen, Tel. (0 70 71) 29-7 24 86,
Telefax: (0 70 71) 29-34 58

e-Mail: [username]@ait.physik.uni-tuebingen.de, [username]@astro.uni-tuebingen.de,
WWW: <http://astro.uni-tuebingen.de/>

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Prof. Dr. M. Grewing (beurlaubt), Prof. Dr. H. Mauder [-76132], Prof. Dr. R. Staubert [-74980] (Leiter der Abteilung, stellv. Direktor IAAT), Prof. Dr. K. Werner [-78601] (seit 1.9.1996).

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. habil. M. Bässgen [-75470], Dr. J. Barnstedt [-76137] (DARA), Dr. T. Dörrer (DARA) [-78607], Dr. S. Friedrich [-78604] (ab 1.3., Postdoktoranden Stipendium der DFG), Dipl.-Phys. A. Fromm [-73457] (DARA), Dr. W. Gringel [-75474], Dr. V. Großmann [-75471] (DARA), Dr. N. Kappelmann [-76129] (DARA), Dr. E. Kendziorra [-76127], Dr. G. Krämer [-76138], Dr. G. Langhans [-76137] (BMFT), Dipl.-Phys. H. Lenhart [-75469], Dr. M. Maisack [-76126] (DARA), Dr. T. Rauch [-78614] (DARA) (seit 1.9.), Dipl.-Phys. J. Schaumberger [-75471] (DARA) (bis 29.2.), Dipl.-Phys. H. Schröder [-75469] (DARA), Dr. R. Volkmer [-75473] (DARA), Dr. A. Wicenc [-78604] (DARA).

Freie wissenschaftliche Mitarbeiter

Dr. H. Urbarz (am 23.7. verstorben), Dipl.-Phys. S. Weimer.

Doktoranden:

Dipl.-Phys. R. Geckeler [-78604] (DARA), Dipl.-Phys. M. Gölz [-78609] (DARA), Dipl.-Phys. H. Gröneveld [-75471], Dipl.-Phys. C. Haas [-78606] (DARA), Dipl.-Phys. W. Hopfensitz [-75470] (LGFG), Dipl.-Phys. P. Kretschmar [-76128] (DARA), Dipl.-Phys. M. König [-74982], Dipl.-Phys. F. Krull [-78605], Dipl.-Phys. M. Kunz [-76128], Dipl.-Phys. G. Lamer [-78607] (DARA), Dipl.-Phys. A. Lindenberger [-73457] (DARA), Dipl.-Phys. B. Pflüger [-78608] (DARA), Dipl.-Phys. F. Rother [-78605] (DARA), Dipl.-Phys. K. Wagner [-78604] (DARA), Dipl.-Phys. H. Widmann [-78602] (DARA), Dipl.-Phys. J. Wilms [-76128] (DARA).

Diplomanden:

R. Becker, E. Bihler, R. Brutscher, M. Colli, W. Grubmiller, J. Hoffmann, B. Kretschmar, I. Kreykenböhme, M. Kuster, F. Lier, H. Lutz, C. Müller, M. Nöckel (Ludwig), K. Pottschmidt, A. Rilk, U. Rösch, B. Stelzer, J. Wilms, J. Woitas.

Staatsexamen:

H. Kuypers

Sekretariat und Verwaltung:

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

Technisches Personal:

H. Böttcher [-74981], W. Gäbele [-76130], W. Grzybowski [-75274], J. Krämer [-74981], K. Lehmann [-76130], B. Lorch-Wonneberger [-75469], O. Luz [-75274], H. Renz [-76131], M. Renz [-76131], S. Vetter [-75274], A. Weidle [-76130].

1.2 Personelle Veränderungen

Ausgeschieden:

M. Kunz und J. Schaumberger arbeiten seit dem 1.3. in der Industrie. Zum 31.12. sind ausgeschieden: V. Großmann und K. Wagner (Industrie), A. Wicenc (ESO). Ab 1.3. ist P. Kretschmar an das INTEGRAL Science Data Center am Observatorium Genf abgeordnet.

Neueinstellungen und Änderungen des Anstellungsverhältnisses:

Prof. K. Werner wurde zum 1.9. auf die C4-Professur Astronomie berufen.
Dr. T. Rauch ist ab 1.9. als wissenschaftlicher Mitarbeiter (DARA) tätig.

2 Gäste

Dr. J. Wambsganss, AI Potsdam, 15.1.
K. Otterbein, MPIfR Bonn, 22.1.
Dr. R. Napiwotzki, Universität Erlangen-Nürnberg, Sternwarte Bamberg, 5.2.
Dr. I.M. Kizenkov, Dr. A.M. Vladykine, Dr. V.G. Rodine: IKI Moskau (Rußland), 5.2.-11.2.
Dr. H. Becker-Ross, Dr. S. Florek, ISAS Berlin, 9.2.
Prof. D. Schönberner, Astrophysikalisches Institut Potsdam, 09.02.
Dr. R. Baade, Sternwarte Hamburg, 22.3.
Dr. N. Thomas, MP Ae Lindau, 22.3.
Dr. H. Mandel, Landessternwarte Heidelberg, 22.3.
Prof. G. Hasinger, AI Potsdam, 20.5.
Dr. F. Lebrun, CNS Saclay, 22./23.5
Dr. G. DiCocco, CNR Bologna, 22./23.5
Dr. M. Quadrini, CNR Frascati, 22./23.5
Dr. E. Paunzen, Astronomisches Inst. Univ. Wien, 28.5.
Dr. M. Dietrich, Landessternwarte Heidelberg, 3.6.
Dr. M. Bremer, IRAM, 1.7.
Prof. J. Frank, Louisiana State University, Baton Rouge (USA), 8.7.
J. Dove, JILA, Boulder Colorado, USA, 30.8.-14.9.
Dr. W. Heindl, Univ. California San Diego, USA, 21.-29.9.
Dr. J. Englhauser, MPE Garching, 28.10.
Dr. A. Busboom, Universität Aachen, 4.11.
Dr. A. Schwöpe, AI Potsdam, 11.11.
Dr. S. Dreizler, Universität Kiel, 18.11.
Dr. H. Klages, Forschungszentrum Karlsruhe, 25.11.
Dr. T. Blöcker, Universität Kiel, 9.12.
Dr. S. Schindler, MPI Astrophysik, Garching, 16.12.

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

Es wurde die Lehre im Gebiet der Astronomie/Astrophysik an der Universität Tübingen durchgeführt. Im WS 1995/96 und im SS 1996 wurden jeweils 10 Semesterwochenstunden Vorlesungen und 6 Semesterwochenstunden Seminare und Praktika angeboten.

3.2 Prüfungen

Es wurden mehrere Diplomprüfungen im Wahlfach Astronomie und 5 Promotionsprüfungen abgenommen.

3.3 Gremientätigkeit

Grewing, M.: Mitwirkung im Auftrag des BMFT im SPC der ESA sowie im Council der ESO, Mitglied bzw. Gast in mehreren BMFT Beratungsgremien. Mitglied des HIPPARCOS Science Team und, damit zusammenhängend, im TYCHO Projekt. Mitglied des Fachbeirats des MPIA, des Kuratoriums des MP Ae und des SAC von IRAM. Seit dem 1.1.90 Direktor von IRAM. Herausgeber von *Astronomy and Astrophysics*.

Kendziorra, E.: Mitglied im Gutachterausschuß Extraterrestrische Physik bei der DARA. Co-Investigator beim EPIC/MAXI Instrument für den ESA-Röntgensatelliten XMM und bei dem deutschen Röntgensatelliten ABRIXAS.

Krämer, G.: Mitglied des Auswahl-Komitees von Beobachtungsvorschlägen für das ORFEUS Gastbeobachterprogramm.

Staubert, R.: Co-Investigator beim EPIC/MAXI Instrument für den ESA-Röntgensatelliten XMM, sowie beim Imager (IBIS) und im Science Data Center (ISDC) für den ESA-Gammasatelliten INTEGRAL. Mitglied im Steering Committee für INTEGRAL/IBIS. Co-Investigator bei dem deutschen Röntgensatelliten ABRIXAS.

Wicenc, A.: Mitglied des Tycho Steering Committee, Software Key Person des Tycho Data Analysis Consortium (TDAC).

P. Kretschmar und M. Maisack: Mitglieder des Compton Gamma Ray Observatory Review Teams für Cycle 6.

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Röntgenastronomie

Ballonexperimente

Die mit Mitteln der VW-Stiftung durchgeführte Unterstützung des Aufbaus einer Ballonnutzlast für die Hochenergie- Röntgenastronomie beim Institut of High Energy Physics (IHEP) in Peking wurde abgeschlossen. Die Zusammenarbeit wird aber fortgesetzt mit einem für 1997 geplanten Beobachtungsflug.

Die Auswertung der Daten des ersten Beobachtungsfluges des unter der Federführung der University of New South Wales (ADFA) in Canberra, Australien, aufgebauten Röntgen-Ballonexperimentes AXEL wurde fortgesetzt (Hoffmann, Kendziorra, Pflüger, Staubert).

MIR-HEXE

Das in Zusammenarbeit mit dem MPE Garching vorbereitete High Energy X-Ray Experiment (HEXE) für den Hochenergie- Röntgenbereich (20-200 keV), das seit April 1987 an der russischen Raumstation Mir angekoppelt ist, hat auch 1996 in unregelmäßigen Abständen Röntgenquellen beobachtet. Bei der Auswertung der Daten wurde die Zusammenarbeit mit unseren Kollaborationspartnern am MPE, Garching und bei IKI, Moskau fortgesetzt (Kendziorra, P. Kretschmar, Kunz, Maisack, Staubert).

EXOSAT

Die Röntgen-Lichtkurven des Schwarzloch-Kandidaten Cygnus X-1 zeigen auf Zeitskalen von Millisekunden bis hin zu Tagen irreguläre Variabilität. Die in den EXOSAT ME Beobachtungen gefundene Kurzzeitvariabilität von Cygnus X-1 kann durch die Modellierung eines linearen Zustandsraummodelles als Autoregressiver Prozess 1. Ordnung beschrieben werden. Die zeitliche Variabilität lässt sich daher durch eine stochastische Überlagerung von Einzelimpulsen, alle mit einer Abklingzeit von jeweils ca. 0.2 s, erklären. Eine mögliche Abhängigkeit der Abklingzeit von der Energie der Photonen soll mit Hilfe von XTE-Daten von Cygnus X-1 untersucht werden (König, Pottschmidt, Staubert, Wilms).

ROSAT

XUV-Datenzentrum: Das deutsche XUV-Datenzentrum ist für die Prozessierung und Archivierung der Daten der englischen ROSAT/Wide Field Camera (WFC) zuständig. Im Routinebetrieb werden die vom Rutherford-Appleton-Laboratory kommenden WFC-Datensätze am Datenzentrum in MIDAS-Datenformate umgeschrieben und einer ersten wissenschaftlichen Analyse unterzogen, die unter anderem Positionen und Flüsse der entdeckten Quellen, sowie mögliche Identifikationen mit Katalogpositionen umfaßt. Bis Ende 1996 sind am Datenzentrum 8 395 WFC-Beobachtungen prozessiert und an die jeweiligen PIs weitergeleitet worden.

Ein WFC-Online-Datenarchiv wird kontinuierlich mit den Datensätzen aufgefüllt, für die die exklusiven Datenrechte der PIs abgelaufen sind. Hierfür existiert ein Zugang über das World Wide Webb (WWW) (Rother, Schaumberger, Staubert).

Nutzung des Röntgenteleskops: Für die neue Vorschlagsrunde (AO7) wurden neue Vorschläge angenommen. Die wissenschaftliche Analyse der Daten, die aufgrund von früher angenommenen Beobachtungsvorschlägen (AO1-AO6) gewonnen wurden, wurde fortgesetzt.

Aktive Galaxien

Im Rahmen verschiedener Teilprojekte wurden Stichproben unterschiedlicher Klassen Aktiver Galaxien untersucht (radio-laute/radio-stumme Quasare, BL Lacertae Objekte, Seyfert Galaxien). Hierbei kommen eigene PI-Daten, Archiv-Daten, sowie Daten aus der vollständigen Himmelsdurchmusterung von ROSAT zur Anwendung. Zur Untersuchung von Korrelationen der neuen Röntgen-Daten mit Daten aus anderen Spektralgebieten wurden publizierte Radio-, mm- und UV-Daten herangezogen, sowie eigene optische Beobachtungen durchgeführt. Bei den diskutierten physikalischen Emissionsmechanismen handelt es sich in erster Linie um thermische, teilweise optisch dünne Emission aus einer Akkretionsscheibe sowie, im Fall der radio-lauten Quasare und BL-Lac-Objekte, um „Synchrotron-selbst-Compton“ Emission aus einem relativistischen Jet. Die Untersuchungen der Sample von radio-leisen Quasaren und von BL-Lac-Objekten wurden abgeschlossen. Das früher erarbeitete einfache Akkretionsscheibenmodell wurde in Zusammenarbeit mit der Theoretischen Astrophysik weiter verbessert: es ist das erste Modell dieser Art, das hinsichtlich der z-Struktur der Scheibe selbstkonsistent ist. Ziel dieser Arbeiten ist es, zu prüfen, ob die integrierte Abstrahlung von der Oberfläche der Scheibe den in vielen Aktiven Galaxien beobachteten „soft X-ray excess“ als Teil des sogenannten „blue bumps“ erklären kann. Besondere Aufmerksamkeit gilt weiterhin dem Quasar 3C 273, der einen zeitlich variablen „soft excess“ zeigt, und für den auch korrelierte Multifrequenz-Beobachtungen ausgewertet werden (Dörrer, P. Friedrich, S. Friedrich, König, Krull, Lamer, Maisack, Müller, Pflüger, Rother, Staubert).

Die in den Röntgenlichtkurven Aktiver Galaxien beobachteten Helligkeitsvariationen konnten bislang mit keinem Modell befriedigend erklärt werden. Unter Anwendung der neu entwickelten Methode des linearen Zustandsraummodells gelang es, in EXOSAT-Daten der längsten Beobachtungen von AGN erstmalig, eine signifikante Korrelation zwischen der charakteristischen Zeitkonstante der Variation und dem Röntgenspektralindex zu finden. Eine mögliche Interpretation durch Comptonisierungs-Modelle wird mit Simulationen untersucht (König, Maisack, Staubert, Wilms).

Kataklysmische Variable

Der nicht-synchrone AM Her Stern RX J1940.1-1025 wurde weiter untersucht durch optische Beobachtungen (CCD-Photometrie in Tübingen und am AI Potsdam, Spektropolarimetrie am AAT) und durch Röntgenbeobachtungen (ROSAT, XTE). Bahn- und Spinperiode unterscheiden sich nur um 0.3%. Dabei ist im Gegensatz zu den beiden anderen bekannten Objekten dieser Art (V1500 Cyg und BY Cam) die Spinperiode die längere, was theoretisch nicht verstanden ist. Eine Veröffentlichung über die erste UV-Beobachtung dieses Objekts (IUE) ist erschienen. Eine weitere Arbeit, die photometrische Daten mit einem Dipolfeld-Modell und einem auf der Oberfläche des Weißen Zwerges wandernden Akkretionsfleck erklärt, wurde eingereicht. Es gibt Hinweise auf eine Annäherung der beiden Perioden mit einer Synchronisationszeit von etwa 100 Jahren (S.Friedrich, Geckeler, König, Lamer, Staubert).

XMM (X-ray Multimirror Mission)

Zur Vorbereitung der gemeinsam mit dem MPE, Garching, für die ESA Cornerstone Röntgenmission XMM zu bauenden CCD-Kamera MAXI (MPI/AIT X-Ray Imager) wurde die Entwicklung der Hard-

ware und Software fortgeführt und der Übergang in die Phase C/D vollzogen. Am IAAT wurde eine Röntgenanlage zu ausgedehnten Tests der pn-CCDs genutzt. Die Entwicklung der Ausleseelektronik ist abgeschlossen, es wurde mit dem Design von ASICS für das Flugmodell begonnen. An der 10-m-Röntgenanlage des MPE wurden umfangreiche Testmessungen mit einem Qualifikationsmodell der CCD-Kamera durchgeführt. Dabei wurden alle Auslesemodi erfolgreich getestet (Bihler, Colli, Grubmiller, Kendziorra, Kuster, B.Kretschmar, Nivet, Pflüger, Staubert).

INTEGRAL

Die Beteiligung an diesem ESA-Satelliten zur Gamma-Astronomie erfolgt durch die Mitarbeit in zwei Kollaborationen: 1) IMAGER: verantwortlich für die digitale Datenverarbeitung und den Experimentrechner; 2) INTEGRAL Science Data Centers (ISDC): ein Mitarbeiter (P.Kr.), der hauptsächlich in Genf tätig ist (Kendziorra, P.Kretschmar, Lier, Rilk, Staubert, Volkmer).

ABRIXAS

Mit der Arbeit an dem von der DARA finanzierten nationalen Kleinsatelliten ABRIXAS, der gemeinsam vom Astrophysikalischen Institut Potsdam (G. Hasinger), dem Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik in Garching (J. Trümper) und uns vorgeschlagen worden war, wurde ernsthaft begonnen. Dieser Röntgensatellit soll eine vollständige Himmelsdurchmusterung im Energiebereich 0.1-10 keV vornehmen. Es wird die Entdeckung von einigen zehntausend hochabsorbierten Röntgenquellen, hauptsächlich Aktive Galaxien vom Typ Seyfert 2, erwartet. Der Detektor im Fokus der sieben einzelnen Wolter-Teleskope wird ein Nachbau der für XMM entwickelten CCD-Kamera MAXI sein. Wie bei MAXI sind wir für die digitale Detektorelektronik zuständig (Bihler, Colli, Grubmiller, Kendziorra, B.Kretschmar, Kuster, Staubert).

XTE

Einige der von uns für den „Rossi X-Ray Timing Explorer“ (RXTE) genehmigten Beobachtungsvorschläge wurden durchgeführt, und es wurde mit der Datenanalyse begonnen. Dabei liegt das Schwergewicht bei Röntgendoppelsternen: bei den Röntgenpulsaren Her X-1 und Vela X-1, bei dem asynchronen Polaren RX J1940.1-1025 und bei den Kandidaten für Schwarze Löcher Cyg X-1, LMC X-1, LMC X-3 und V1408 Aql (4U1957+115). Hierbei gibt es intensive Zusammenarbeiten mit dem Center for Astrophysics and Space Sciences der University of California San Diego und der University of Colorado in Boulder. In diesem Zusammenhang verbrachten R. Staubert ein Forschungsfreisemester in San Diego, J. Wilms und M. Maisack einen vom DAAD geförderten Aufenthalt in Boulder (Kendziorra, Kreykenbohm, Maisack, Pottschmidt, Schandl, Staubert, Stelzer, Wilms)

CGRO (Compton Gamma-Ray Observatory)

Für Cycle 6 wurden zwei neue Beobachtungsvorschläge angenommen. Die gemeinsame Datenauswertung mit dem NRL von OSSE-Blazar-Beobachtungen wurde fortgesetzt. Die Analyse der Beobachtungen von Seyfert-Galaxien in den oberen Comptel-Energiebändern wurde abgeschlossen. Die Pulsphasenspektroskopie der OSSE-Beobachtung des Be-Doppelsternsystems A 0535+26 wurde abgeschlossen. In Zusammenarbeit mit R. Hanuschik, Bochum, wurden optische Beobachtungen von Be-Röntgendoppelsternsystemen am Observatoire d'Haute Provence durchgeführt. Ein selbstkonsistentes Akkretionsscheiben-Korona Modell für galaktische Schwarzkandidaten wurde in Zusammenarbeit mit der Gruppe von M. Begelman, JILA, Boulder, Colorado erstellt und erfolgreich auf TTM-HEXE-OSSE-Breitbandspektren von Cyg X-1, GRO J0422+32 und V404 Cyg angewendet (Kendziorra, Kretschmar, Maisack, Schandl, Staubert, Wilms).

SAX

Im Rahmen der ersten Vorschlagsrunde für den neugestarteten italienischen Röntgensatelliten SAX wurden zwei Beobachtungsvorschläge angenommen. Für weitere Programme existieren Beteiligungen als CoIs (S.Friedrich, Geckeler, Krull, Lamer, Maisack, Rother, Staubert, Wilms).

4.2 FUV/EUV-Astronomie

ORFEUS

Die Entwicklung des ORFEUS-1m-Teleskops für spektroskopische Messungen heißer kosmischer Objekte im fernen und extremen Ultraviolettlicht wurde abgeschlossen. Die Auswertungsarbeiten an den während

der ersten Mission im Herbst 1993 gemessenen Spektren wurden fortgesetzt. Die Arbeiten im laufenden Jahr waren durch die Vorbereitung der zweiten Mission dominiert: Tests auf Teleskopebene im Januar und Februar folgten Integrationstests mit dem Satelliten ASTRO-SPAS im März. Justiertests im FUV-Licht wurden im April bei der IABG durchgeführt. Nach den Schütteltests für das Teleskop wurde das Instrument im Mai zum Kennedy Space Center nach Florida transportiert. Tests mit der Teleskopinstrumentierung, anschließende Reintegration mit dem Satelliten und abschließende Gesamtintegrationstests fanden im Juli und August am KSC statt. Im August und Oktober wurden am KSC umfangreiche Missionssimulationen durchgeführt. Ab Anfang November bis Mitte Dezember war das gesamte Team am KSC zur Durchführung der ORFEUS-SPAS II-Beobachtungsmission. Das Space Shuttle Columbia startete am 19. November und landete am 7. Dezember. Während der 14-tägigen Dauer des ORFEUS-SPAS Freiflugs standen 11 Tage für Messungen mit den verschiedenen Instrumenten zur Verfügung, davon konnten 593.7 ks reine Integrationszeit für wissenschaftliche Messungen genutzt werden. Dies entspricht einer Effizienz von 62.5 % für die Messungen. Während der Meßzeit wurden insgesamt 422 Pointierungen durchgeführt, wobei verschiedene Objekte mehrmals beobachtet wurden. 50 % der gesamten Meßzeit wurden, wie geplant für Messungen im Rahmen des Gastbeobachterprogramms genutzt, 50 % der Meßzeit standen den PI-Teams zur Verfügung. Sämtliche Instrumente, die beiden Spektrometer des ORFEUS-Teleskops und das Interstellar Medium Absorption Profile Spectrometer (IMAPS) des Princeton University Observatory funktionierten während der gesamten Mission nominell. Die Ergebnisse liegen noch nicht insgesamt vor (die Meßdaten wurden an Bord auf Magnetband gespeichert), aufgrund der On Line empfangenen Daten ist jedoch klar, daß die Mission ein voller Erfolg war. Das ORFEUS-Projekt wird gemeinsam vom BMFT/DARA und von der NASA finanziert (Barnstedt, Fromm, Gözl, Grewing, Gringel, Haas, Hopfensitz, Kappelmann, G. Krämer, Lindenberger, Nöckel, Widmann).

4.3 UV- und Optische Astronomie

Spektrum-UV

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Spektrochemie und angewandte Spektroskopie, Berlin, und dem Astrophysikalischen Institut Potsdam ist geplant, einen hochauflösenden Echelle-Spektrographen sehr hoher Empfindlichkeit für den Wellenlängenbereich 115 bis 330 nm zu entwickeln, der im T170-Teleskop auf dem russisch-ukrainischen Satelliten Spektrum-UV eingesetzt werden soll. Im vergangenen Jahr wurden in Zusammenarbeit mit den russischen Kollegen die Schnittstellen zwischen den elektronischen Instrumenten des Echellespektrographen mit dem zugehörigen Instrumentenprozessor und der Instrumentierung des Teleskops erarbeitet und definiert. Ein Mechanik- und Thermalmodell des Spektrometers wurden erstellt und dem Teleskophersteller Lavochkin Associates abgeliefert. Das Projekt wird vom BMFT/DARA gefördert (Fromm, Grewing, Kappelmann, Krämer).

TYCHO

Die Arbeit der TYCHO Data Analysis Working Group in Tübingen konnte Ende 1996 nach insgesamt 12 Jahren abgeschlossen werden. Die Daten für die Produktion des TYC (TYCHO Catalogue) sowie des TPC (TYCHO Photometric Catalogue) wurden abgeliefert, ebenso die Beiträge für die 17 Bände umfassende Dokumentation des HIPPARCOS/TYCHO Kataloges (Grewing, Großmann, Mauder, Wagner, Wicenec).

Untersuchungen zum Lichtwechsel und zur Klassifikation neuer Veränderlicher Sterne im TYCHO Datenstrom wurden durchgeführt (Großmann, Mauder, Wicenec, Woitas).

Relative Positionen enger visueller Doppelsterne wurden aus TYCHO-Daten bestimmt (Wagner).

Mit Hilfe der Plattenarchive von Bamberg und Sonneberg wurde versucht, den Typ neuentdeckter TYCHO Veränderlicher zu bestimmen (Kuypers, Lutz, Mauder).

Heiße Weiße Zwerge (WZ) und PG 1159-Sterne

PG 1159 Sterne sind wasserstoffarme post-AGB-Sterne in ihrer heißesten Entwicklungsphase. Ziel der quantitativen Spektroskopie dieser Objekte im UV und optischen Spektralbereich ist im weitesten Sinne die Klärung ihrer Entwicklungsgeschichte. Dabei steht die Frage im Vordergrund, was eigentlich die Ursache dafür ist, daß die Atmosphären dieser Sterne im wesentlichen aus Kohlenstoff, Helium und Sauerstoff bestehen. Unmittelbare Nachfolger der PG 1159-Sterne sind wahrscheinlich die heliumreichen Weißen Zwerge (Spektraltyp DO), die aufgrund von Gravitationsdiffusion die Metalle nur noch als Spurenelemente in den Atmosphären halten können, und zwar durch Strahlungsdruck. Hier interessiert vor allem die

Häufigkeitsbestimmung von Metallen, um Vorhersagen der Diffusionstheorie zu prüfen. Aber auch andere post-AGB-Objekte wurden untersucht. Im einzelnen wurden folgende Teilprojekte bearbeitet:

Analyse von ersten FUV-Spektren von PG 1159-Sternen, die mit dem Hopkins Ultraviolet Telescope (HUT/Astro2-Mission) aufgenommen wurden und von EUV- (EUVE) und UV-Spektren (HST/GHRS, Cycle 5). Im Vordergrund steht hier die Festlegung des GW Vir-Instabilitätsstreifens im HRD. Dieser Streifen wird von einigen pulsierenden PG 1159-Sternen definiert. Die Analysenergebnisse sind für die asteroseismologische Interpretation der Lichtkurven von Bedeutung. Die Analyse eines neuen von ROSAT entdeckten PG 1159- Sterns ergab die höchste bisher bestimmte Effektivtemperatur eines solchen Objekts ($T_{\text{eff}} = 180\,000\text{ K}$).

Untersuchung von sog. Hybrid-PG 1159-Sternen, das sind PG 1159-Sterne, in denen Wasserstoff nachgewiesen werden konnte. Hierfür dienen optische Spektren und neue HST/ GHRS UV-Daten.

Eine umfassende Analyse aller bekannten heliumreichen Weißen Zwerge vom Spektraltyp DO wurde vervollständigt. Suche nach Spuren von Wasserstoff in hochaufgelösten optischen und UV-Spektren (ESO-CASPEC, Keck-HIRES, Orfeus-1) von DO WZ. Hintergrund ist die bisher ungelöste Frage nach dem Ursprung der DB-Lücke, dem Fehlen von He-reichen WZ in einem bestimmten T_{eff} -Intervall. Bestimmung von Metallhäufigkeiten in DO WZ. Dazu dienen optische Spektren, aber vor allem HST/GHRS-Daten (Cycle 6).

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 (sog. super-hot wind white dwarfs). Suche nach alten planetarischen Nebeln um heiße WZ und PG 1159- Sterne durch Imaging mit der neuen Bonner WWFPP CCD-Kamera am 1.2-m-Teleskop (Calar Alto). Erstmals konnte ein Emissionsnebel um einen DO WZ entdeckt werden, allerdings ist die Natur des Nebels als PN noch nicht bewiesen.

Untersuchung optischer Spektren des Mehrschalen-PNs LoTr4 und dessen heißen heliumreichen Zentralsterns.

Analyse von optischen Spektren (ESO 3.6m/EFOSC) dreier Zentralsterne alter PN. Eines der drei sehr heißen Objekte ist womöglich angereichert mit Helium.

EUVE-Analyse eines H-, „normalen“ ZPN und von wasserstoffreichen Weißen Zwergen.

Bestimmung von Eisen- und Nickelhäufigkeiten in sdO-Sternen mit NLTE-Modellatmosphären, die das Linienblanketing der Eisengruppenelemente berücksichtigen.

Analyse von ROSAT-Daten der superweichen Röntgenquelle SMC 3, einem extragalaktischen symbiotischen Sternsystem (Rauch, Werner).

NLTE-Modelle für heiße kompakte Sterne

Erstmalige Berechnung von Modellen, die alle Elemente bis hin zu den leichten Metallen (von H bis Ca) konsistent enthalten. Weiterarbeit an Modellen, die die Opazitäten der Eisengruppenelemente berücksichtigen (Rauch, Werner).

Untersuchung des sogenannten Balmerlinien-Problems. Damit ist der Umstand gemeint, daß die Balmerlinien sehr heißer Sterne ($T_{\text{eff}} > 70\,000\text{ K}$) nicht mit einem einzigen Modell reproduziert werden können, sondern je nach betrachteter Linie Modelle mit sehr unterschiedlichen T_{eff} benötigen. Als Ursache des Problems konnte die bisher vernachlässigte Starkverbreiterung der CNO-Linien in den NLTE-Atmosphärenrechnungen aufgespürt werden (Werner).

LTE-Modellspektren für magnetische Weiße Zwerge

Zur vollständigen Beschreibung elektromagnetischer Strahlung in einem äußeren Magnetfeld mit Berücksichtigung magnetooptischer Effekte ergibt sich ein Gleichungssystem für vier Parameter, die sogenannten Stokes-Parameter I , Q , U und V . Dieses Gleichungssystem wird mit einem analytischen Verfahren gelöst. Die dafür notwendigen Absorptionskoeffizienten der Lyman- α und Balmerübergänge $H\alpha$ bis $H\delta$ wurden für Magnetfeldstärken von 100 T bis 94 000 T und elektrische Feldstärken bis zu $5 \cdot 10^7\text{ V/m}$ in Zusammenarbeit mit der Theoretischen Astrophysik (Faßbinder, Schweizer, Seipp) berechnet. Die Modellspektren wurden dann mit beobachteten Spektren magnetischer Weißer Zwerge verglichen und so deren Magnet-

feldgeometrie bestimmt (S. Friedrich).

Planetarische Nebel

Die Untersuchung des protoplanetarischen Nebels AFGL 618 zeigte, daß sich die NII-Emissionen innerhalb weniger Jahre verändert haben, was auf eine erhöhte Temperatur innerhalb der sog. lobes hindeutet. Die Ursache hierfür ist möglicherweise Schockheizung. Weitere hochaufgelöste spektroskopische Beobachtungen, die eine Trennung der 'lobe'-Emission und der Zentralregion-Emission erlauben sind nötig und beantragt. Mit der dreidimensionalen Modellierung der Nebel NGC 6826 sowie NGC 7009 wurde begonnen. Die Arbeiten an NGC 6826 wurden weitergeführt. Im ORFEUS-1-Spektrum von NGC 6826 wurden zahlreiche Absorptionslinien des molekularen Wasserstoffs identifiziert. Da das Objekt eine sehr kleine Extinktion zeigt ($E(B-V)=0.03$), muß davon ausgegangen werden, daß das molekulare Material zirkumstellaren Ursprungs ist. Zur kinematischen Untersuchung der Absorptionslinien des neutralen Wasserstoffs wurde das Objekt mit dem Echelle-Spektrometer (Auflösung 10 000) von ORFEUS beobachtet (Bässgen, Bremer (IRAM), Hopfensitz, Zweigle (IRAM)).

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

Bihler, Edgar: „Analyse spezieller Effekte beim Auslesen der pn-CCD-Detektoren für die Röntgensatelliten XMM und ABRIXAS“

Lier, Frank: „Hardware Ereignis Prozessor für den IMAGER auf dem INTEGRAL-Satelliten“ Lutz, Harald: „Untersuchung von 35 variablen Sternen, die im Rahmen der Auswertung des TYCHO-Experiments gefunden wurden“

Ludwig, Martina: „Der novaähnliche Veränderliche IX Velorum im Ultravioletten“

Rilk, Albrecht: „Detektorsystem zum Test eines Hardwareprozessores des Satelliten INTEGRAL“

Wilms, Jörn: „Reprozessierung von Röntgenstrahlung in galaktischen und extragalaktischen Röntgenquellen“

Woitas, Jens: „Suche nach neuen veränderlichen Sternen im TYCHO Datenstrom“

Laufend:

Kretschmar, Bärbel: „Entwicklung und Test eines Steuerwerks zum Auslesen von pn-CCDs“

Kuster, Markus: „Untersuchung der Eigenschaften eines pn-CCD Detektor-Arrays für die Röntgensatelliten XMM und ABRIXAS“

Pottschmidt, Katja: „Zeitreihenanalyse mit linearen Zustandsraummodellen am Beispiel des Schwarzwloch-Kandidaten Cygnus X-1“

Kreykenbohm, Ingo: „Untersuchung des Röntgendoppelsternsystems Vela X-1 mit XTE“

Stelzer, Beate: „Analyse und Interpretation von Röntgenbeobachtungen des pulsierenden Röntgendoppelsterns Hercules X-1 mit dem X-ray Timing Explorer“

Grubmiller, Willy: „Testmessungen mit einem pn-CCD-Quadranten in verschiedenen Betriebsmodi“

Rösch, Ulrich: „Verbesserungen an dem 40-cm-Spiegelteleskop“

Hoffmann, Jürgen: „Eichung einer Szintillations-Angerkamera und Nutzung für röntgenastronomische Beobachtungen“

Colli, Michael: „Ein Monte Carlo-Programm zur Simulation des Energieansprechvermögens eines pn-CCD-Detektors“

Becker, Reinhard: „Photometrische Beobachtungen von Kataklysmischen Variablen mit dem 40-cm-Teleskop“

5.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

Hopfensitz, Wolfgang: „Neutrale Hüllen Planetarischer Nebel“

Kunz, Mathias: „HEXE-Beobachtungen des Röntgenpulsars Her X-1“ Kretschmar, Peter: „Hochenergie-Röntgenspektren der akkretierenden Röntgenpulsare Vela X-1 und A 0535+26“

Lamer, Georg: „Die Röntgenspektren der BL Lacertae-Objekte und Identifikation von ROSAT-Quellen“

Pflüger, Bernhard: „Untersuchungen des Quasars 3C 273 mit ROSAT“

Laufend:

Gözl, Michael: „Zur Absolutkalibration des ORFEUS-Teleskops mit Hilfe von Standard-Sternen“

Geckeler, Ralf: „Beobachtung und Modellierung des Kataklysmischen Variablen RX J1940.1–1025“

Groeneveld, Heiko: „Bildgewinnung mit Coded-Mask-Teleskopen“

Haas, Christoph: „Analyse ausgewählter hochaufgelöster FUV-Spektren kataklysmischer Veränderlicher“

König, Michael: „Zeitvariabilität Aktiver Galaxien“

Krull, Frank: „Soft Excess in Aktiven Galaxien“

Lindenberger, Andreas: „Analyse von mit dem ORFEUS-Teleskop aufgenommenen hochaufgelösten EUV-Spektren“

Rother, Fabian: „Röntgenspektren radio-lauter Quasare“

Wagner, Kurt: „Bestimmung relativer Positionen von 5 816 visuellen Doppelsternen mit Hilfe des TYCHO-Satellitenexperiments“

Widmann, Hansjörg: „Analyse von mit dem ORFEUS-Teleskop aufgenommenen hochaufgelösten FUV-Spektren“

Wilms, Jörn: „Comptonisierung in der Umgebung von Schwarzen Löchern“

6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

6.1 Tagungen und Veranstaltungen

Workshop über SUV mit Vertretern des IKI Moskau, 7.-9.2.

Workshop über ORFEUS II und Spectrum UV am 22.3.

6.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

siehe 7.4

6.3 Beobachtungszeiten

HST, Cycle 5 & 6: 1 bzw. 2 PI-Projekte, Beteiligung an weiteren Projekten als CoI (Werner, Rauch)

Orfeus-2: 1 PI-Projekt, Beteiligung an weiteren Projekten als CoI (Werner, Rauch)

ROSAT, Cycle 7: je 1 PI-Projekt (Lamer, Rauch, Staubert, Werner)

XTE, Cycle 1: je 1 PI-Projekt (Kretschmar, Kunz, Staubert), Beteiligungen an weiteren Projekten als CoIs (Kretschmar, Kendziorra, Maisack, Staubert, Wilms)

XTE, Cycle 2: je 1 PI-Projekt (Lamer, Staubert, Wilms), Beteiligungen an weiteren Projekten als CoIs (Kretschmar, Kendziorra, Maisack, Staubert, Wilms)

GRO, Cycle 6: 1 PI-Projekt (Maisack), Beteiligungen an weiteren Projekten als CoIs (Maisack, Staubert)

SAX, Cycle 1: 2 PI-Projekte (Maisack), Beteiligungen an weiteren Projekten als CoIs (Krull, Lamer, Maisack, Staubert, Wilms)

Der 30-cm-Refraktor und der 40-cm-Spiegel wurden für CCD-Photometrie des Kataklysmischen Variablen

RX J1940.1-1025 genutzt.

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Nationale und internationale Tagungen

J. Wilms (Vortrag): Aspen Astrophysics Winter Conf. on „Black Hole X-ray Transients“, Aspen, Colorado, USA, 21.-27.1.

T. Rauch (Poster), K. Werner (Vortrag): „Supersoft X-Ray Sources“, Garching, 28.2.-1.3.

R. Staubert (Vortrag, Poster): Meeting of the High Energy Astrophysics Div. of the AAS, San Diego, California, USA, 30.4-3.5.

M. König (Poster): „Statistical Challenges in Modern Astronomy II“, Penn State University, State College PA, USA, 1.6.-5.6.

T. Rauch (Vortrag): „10th European Workshop on White Dwarfs“, Blanes, Spanien, 17.-21.6.

K. Werner (Vortrag): „Stellar Ecology“, Elba, Italien, 24.-27.6.

R. Geckeler (Poster), R. Staubert (Poster): IAU Coll. 163, „Accretion Phenomena and Associated Outflows“, Port Douglas, Australien, 15.-19.7.

M. Bässgen (Poster): IAU-Syposium No. 180, „Planetary Nebulae“, Groningen, 25.-30.8.

M. Maisack (Vortrag, 2 Poster): Conf. on „Blazars, Black Holes and Jets“, Girona, Spanien, 9.-13.9. P. Kretschmar (Vortrag), R. Staubert, R. Volkmer, J. Wilms (Poster): 2nd INTEGRAL Workshop „The transparent Universe“, Saint Malo, Frankreich, 16.-20.9.

T. Dörrer, S. Friedrich, R. Geckeler, M. König (Poster), M. Bässgen (Poster), T. Rauch (Poster), I. Kreykenbohm, M. Maisack (2 Poster), G. Lamer (Vortrag), K. Pottschmidt (Poster), S. Schandl, K. Werner (Vortrag): Herbsttagung der Astronomischen Gesellschaft, Tübingen, 16.-21.9.

C. la Dous, H. Mauder, K. Wagner: Lehrerfortbildung im Rahmen der Herbsttagung der Astronomischen Gesellschaft, Tübingen 21.9.

N. Kappelmann (Vortrag), G. Krämer, K. Werner: „Spectrum-UV Ground Segment Meeting“, Evpatoria, Ukraine, 23.-26.9.

S. Friedrich (Vortrag), T. Rauch (Vortrag), K. Werner (Vortrag): „Third Conference on Faint Blue Stars“, Schenectady, NY, USA, 13.-17.10.

M. Maisack (Vortrag): Blazar-Worshop in Heidelberg, 16.-18.10.

T. Dörrer (Poster), S. Schandl: EARA Workshop on „Accretion Disks“, Garching, 21.-23.10.

R. Geckeler, G. Lamer, F. Rother: ROSAT Workshop, Garching, 5.-6.11.

M. König (Poster): Symposium on „Astronomical Time Series“, Wise Observatory, Tel Aviv, Israel, 30.12.96-1.1.97

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

M. Maisack (Vortrag): MPE Garching, 16.1.

J. Barnstedt (Vortrag), A. Lindberger (Vortrag): Kayser Threde München, 14.2.

G. Krämer (Vorträge): DASA München, 25.3.-27.3.

R. Staubert (3 Vorträge): Im Rahmen eines Freisemesters Forschungsaufenthalt am Center for Astrophysics and Space Sciences (CASS), University of California, San Diego (UCSD); März bis August 1996

M. Maisack (Vortrag): Sternwarte Göttingen, 18.4.

S. Friedrich (Vortrag): FH Flensburg, 3.6.

S. Friedrich (Vortrag): Universität Kiel, 4.6.

M. Maisack: JILA, Boulder, Colorado, 16.7.-26.7.

J. Wilms: Forschungsaufenthalt am JILA, Boulder, Colorado, 15.6.-17.8. (in dieser Zeit: CASS/UCSD,

6.-8.8.) und 20.11.-9.12.

R. Geckeler (Vortrag), R. Staubert: University of New SouthWales (Australian Defence Force Academy), Canberra, Australien, 22.7.-26.7.

N. Kappelmann (Vortrag), G. Krämer: Krim Observatorium Simferopol, 23.9.-29.9.

M. König (Vortrag): Astronomisches Institut der Universität Wien, 5.10.-13.10.

M. Bässgen (Vortrag), Universität Innsbruck, 17.10.

K. Werner (Vortrag), Universität Kiel, 22.10.

T. Rauch (Vortrag), Universität Erlangen-Nürnberg, 4.12.

7.3 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

Februar: T. Rauch, ESO (3.6 m), 10.-13.2.

Feb.-März: R. Geckeler, McDonald Obs., Texas (0.76 m), 26.2.-7.3.

März: T. Rauch, ESO (1.4 m CAT), 14.-19.3.

Juni: T. Rauch, ESO (3.6 m), 12.-14.6.

Juli: R. Geckeler, R. Staubert, Anglo Australian Telescope (4 m), 20.7.

Juli: J. Barnstedt, C. Haas, W. Gringel, N. Kappelmann, G. Krämer, A. Lindenberger, H. Widmann; Vorbereitung ORFEUS-Mission; Kennedy Space Center Florida, 6.-27.7.

Juli: S. Friedrich, Calar Alto (3.5 m), 22.-24.7.

August: J. Barnstedt, M. Gözl, M. Grewing, W. Gringel, N. Kappelmann, G. Krämer, A. Lindenberger, H. Widmann; Vorbereitung ORFEUS-Mission; Kennedy Space Center Florida, 26.8.-1.9.

August: S. Friedrich, AI Potsdam (0.7 m), 20.-30.8.

August: T. Rauch, Calar Alto (2.2 m), 23.-25.8.

Nov.-Dez.: J. Barnstedt, A. Fromm, M. Gözl, M. Grewing, W. Gringel, C. Haas, W. Hopfensitz, N. Kappelmann, G. Krämer, A. Lindenberger, A. Monice, H. Widmann, Kennedy Space Center Florida; Durchführung der ORFEUS-Mission, 4.11.-9.12.

Dezember: M. Maisack (mit R. Hanuschik), Observ. Haute Provence (1.93 m), 16.-20.12.

7.4 Kooperationen

Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik (MPE), Garching: Mir-HEXE, ROSAT, XMM, CGRO-COMPTEL/EGRET, INTEGRAL, ABRIXAS, RXTE

Universität Erlangen-Nürnberg: UV- & opt. Datenanalyse

Universität Freiburg: Zeitreihenanalyse

Universität Hamburg: opt. Spektroskopie

Universität Kiel: ROSAT-Datenanalyse

Universität St. Gallen, Schweiz: Zeitreihenanalyse

Universitätssternwarte Göttingen: AGN, CVs

Universität Innsbruck: opt. Spektroskopie & Imaging

Sternwarte der Universität München: ORFEUS

Universität Potsdam: Modellatmosphären

Universität Wien, Österreich: Zeitreihenanalyse

ETH Zürich, Schweiz: ROSAT-Datenanalyse

University of Leeds, Leeds, UK: EUV-Datenanalyse

University of Leeds, Leeds, UK: EUV-Datenanalyse

University of Bristol, England: ROSAT(AGN)

Johns Hopkins University, Baltimore, USA: FUV-Datenanalyse

Penn State University, PA, USA: ROSAT-Datenanalyse

University of Birmingham, England: Mir-KVANT, XMM, INTEGRAL

University of New South Wales, Canberra, Australien: Ballonexperiment, opt. Beobachtungen von CVs
Center for Astrophysics and Space Sciences, University of California, San Diego, USA: INTEGRAL,

GRO, RXTE

Australian National University, Canberra, Australien: optische Beobachtungen von CVs
 Institute for Space Research (IKI), Moskau, Russland: HEXE, SUV
 Rutherford Appleton Laboratory, Chilton, England: ROSAT
 Istituto Astrofisica Spaziale (CNR), Frascati, Italien: INTEGRAL
 Istituto TESRE (CNR), Bologna, Italien: XMM, INTEGRAL
 Istituto di Fisica Cosmica (CNR), Mailand, Italien: XMM, INTEGRAL
 Centre D'Etudes Nucleaire de Saclay, Frankreich: INTEGRAL
 Anglo Australian Telescope (AAT), Epping, Australien: optische Beobachtungen von CVs
 Institute of High Energy Physics (IHEP), Peking, China: Ballonexperiment
 Center for Astrophysics, Cambridge, Massachusetts, USA: ROSAT
 Naval Research Laboratory, Washington D.C., USA: CGRO-OSSE, RXTE
 NASA Goddard Space Flight Center, Greenbelt, Maryland, USA: CGRO-EGRET, ORFEUS, ROSAT, RXTE, Modellatmosphären
 NASA Marshall Spaceflight Center, Huntsville, AL, USA: CGRO-BATSE, INTEGRAL
 Observatoire de Genève, Genf, Schweiz: ROSAT, INTEGRAL
 Observatoire Astronomique, Strasbourg, Frankreich: opt. Beobachtungen
 Institut für Radioastronomie im Millimeterbereich (IRAM), Grenoble, Frankreich: IUE, ROSAT, ORFEUS, mm-Astronomie
 Princeton University Observatory, New York, USA: ORFEUS
 University of California, Space Science Laboratory, Berkeley, USA: ORFEUS
 Landessternwarte Heidelberg: ORFEUS, AGN
 Centre de Données Astronomiques, Strasbourg, Frankreich: TYCHO
 ESA-ESTEC, Noordwijk, Niederlande: EXOSAT, GRO, XMM, INTEGRAL
 Copenhagen University Observatory, Kopenhagen, Dänemark: TYCHO
 Astronomisches Recheninstitut, Heidelberg: TYCHO
 CERGA, Grasse, Frankreich: TYCHO
 ESOC, Darmstadt: TYCHO
 Istituto Astronomico de Torino, Turin, Italien: TYCHO
 Institut für Radioastronomie der Universität Bonn: AGN
 Institut für Spektrochemie und Angewandte Spektroskopie, Berlin: Spectrum UV
 Astrophysikalisches Institut Potsdam: ROSAT, Spectrum UV, ABRIXAS
 Institute of Astronomy, Moskau, Rußland: Spectrum UV
 Crimean Astronomical Institute, Simferopol, Ukraine: Spectrum UV
 Istituto di Fisica Cosmica, CNR, Milano, Italien: Spectrum UV, XMM
 Istituto TESRE, CNR, Bologna, Italien: XMM, INTEGRAL
 Royal Greenwich Observatory, Cambridge: TYCHO
 Observatoire de Genève, Genf, Schweiz: TYCHO
 JILA, Boulder, Colorado, USA: GRO, RXTE
 Tata Institute of Fundamental Research, Bombay, Indien: Ballonexperiment

7.5 Sonstige Reisen

P. Kretschmar, M. Maisack: Peer Review für Cycle 6 Proposals für das Compton Gamma Ray Observatory (CGRO), Washington D.C., USA, 23.-24.6.

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

ROSAT: G. Lamer, R. Staubert

XMM: E. Bihler, E. Kendziorra, B. Kretschmar, B. Pflüger, R. Staubert

ORFEUS: J. Barnstedt, M. Grewing, N. Kappelman, W. Gringel, G. Krämer

CGRO: M. Maisack, R. Staubert, J. Wilms

INTEGRAL: E. Kendziorra, P. Kretschmar, R. Staubert, R. Volkmer

ABRIXAS: E. Kendziorra, R. Staubert

TYCHO: V. Großmann, H. Mauder, K. Wagner, A. Wicenc

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

Erschienen:

- Balucinska-Church, M., Church, M.J., Maisack, M., Belloni, T., Skinner, G.K., Staubert, R., Döbereiner, S., Enghauser, J.: Spectral behaviour of Cygnus X-1 in a broad band 0.1-200 keV based on ROSAT, TTM and HEXE observations. *Mem. Soc. Astron. Ital.* **67** (1996), 389
- Dörrer, T., Riffert, H., Ruder, H., Staubert, R.: Vertical Structure and spectrum of accretion disks in Active Galactic Nuclei. *Astron. Astrophys.* **311** (1996), 69
- 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
- Friedrich, S., Staubert, R., Lamer, G., König, M., Geckeler, R., Bässgen, M., Kollatschny, W., Östreicher, R., James, S.D., Sood, R.K.: RX J1940.1-1025 – A new asynchronous AM Her system. *Astron. Astrophys.* **306** (1996), 860
- Friedrich, S., Östreicher, R., Schweizer, W.: Observation of flux and circular polarization spectra of white dwarfs with low magnetic fields. *Astron. Astrophys.* **309** (1996), 227
- Friedrich, S., Staubert, R., la Dous, C.: First UV spectrum of the AM Her star RX J1940.1-1025. *Astron. Astrophys.* **315** (1996), 411
- 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
- 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
- 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
- Kretschmar, P., Pan, H.C., Kendziorra, E., Kunz, M., Maisack, M., Staubert, R., Pietsch, W., Trümper, J., Efremov, V., Sunyaev, R.: Absorption features in the hard X-ray spectra of A 0535 and Vela X-1. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **120** (1996), C175
- Kunz, M.: Hercules X-1: Pulse width as a function of 35d phase. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **120** (1996), C231
- Kunz, M., Kendziorra, E., Kretschmar, P., Maisack, M., Staubert, R., Ulmer, M.P., Kurfess, J.D., Wilson, R.B.: OSSE observations of Her X-1 during the Main-On state. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **120** (1996), C233
- Lamer, G., Brunner, H., Staubert, R.: ROSAT observations of BL Lacertae objects. *Astron. Astrophys.* **311** (1996), 384
- Maisack, M.: CGRO Observations of Seyfert Galaxies. *Mem. Soc. Astron. Ital.* **67** (1996), 527
- Maisack, M., Grove, J.E., Staubert, R., Strickman, M.S.: Pulse Profiles of GX 1+4 and A 0535+26. *Mem. Soc. Astron. Ital.* **67** (1996), 373
- Maisack, M., Staubert, R., Otterbein, K., Witzel, A., Wagner, S.J., Heines, A.: CGRO, radio and optical observations of the Quasar NRAO 140. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **120** (1996), C533
- Maisack, M., Grove, J.E., Johnson, W.N., Jung, G.V., Kendziorra, E., Kinzer, R.L., Kretschmar, P., Kurfess, J.D., Starr, C.H., Staubert, R., Strickman, M.S.: Pulse shape analysis and spectroscopy of A 0535+26 during its 1994 outburst. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **120** (1996), C179
- Mandel, H., Appenzeller, I., Barnstedt, J., Götz, M., Grewing, M., Gringel, W., Haas, C., Hopfensitz, W., Kappellmann, N., Krämer, G., Krautter, J.: The ORFEUS FUV Spectrum of the WN5 Star EZ

- CMA. Astron. Astrophys. **310** (1996), 239
- Pflüger, B., Otterbein, K., Staubert, R.: The X-ray sky around 3C 273. Astron. Astrophys. **305** (1996), 699
- Rauch, T., Köppen, J., Werner, K.: Spectral analysis of the multiple-shell planetary nebula LoTr4 and its very hot hydrogen-deficient central star. Astron. Astrophys. **310** (1996), 613
- Rauch, T., Köppen, J., Werner, K.: Die Planetarischen Nebel LoTr4 und K 1-27 und ihre Zentralsterne. Sterne Weltraum **35** (1996), 176
- Sood, R.K., Panettieri, J., Grey, D., Woods, G., Hoffmann, J., Manchanda, R.K., Staubert, R., Kendziorra, E., Rochester, G.K.: AXEL – a balloon-borne X-ray astronomy experiment. Publ. Astron. Soc. Austr. **13** (1996), 156
- Staubert, R. and Maisack, M.: OSSE observations of the radio quiet QSO PG 1416-129. Astron. Astrophys. **305** (1996), L41
- 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
- Werner, K.: Search for trace amounts of hydrogen in hot DO white dwarfs. Astron. Astrophys. **309** (1996), 861
- Werner, K.: On the Balmer Line Problem. Astrophys. J. **457** (1996), L39
- Wilms, J., Dove, J.B., Maisack, M., Staubert, R.: The broad-band high-energy spectrum of Cygnus X-1. Astron. Astrophys., Suppl. Ser. **120** (1996), C159
- Eingereicht, im Druck:*
- Bässgen, M., Hopfensitz, W., Zweigle, J.: Spectroscopy of the protoplanetary nebula AFGL 618. Astron. Astrophys. (1996), im Druck
- Friedrich, S., König, M., Schweizer, W.: A new period for the magnetic white dwarf KPD0253+5052. Astron. Astrophys. (1996), im Druck
- Geckeler, R.D., Staubert, R.: Periodic changes of the accretion geometry in the nearly-synchronous polar RX J1940.1-1025. Astron. Astrophys. (1996), eingereicht
- König, M., Friedrich, S., Staubert, R., Timmer, J.: The Seyfert Galaxy NGC 6814 – a highly variable X-ray source. Astron. Astrophys. (1996), im Druck
- König, M., Timmer, J.: Analyzing X-ray variability by Linear State Space Models. Astron. Astrophys. (1996), im Druck
- Kretschmar, P., Pan, H.C., Kendziorra, E., Maisack, M., Staubert, R., Skinner, G.K., Pietsch, W., Trümper, J., Efremov, V., Sunyaev, R.: Phase resolved X-ray spectra of Vela X-1. Astron. Astrophys. (1996), eingereicht
- Maisack, M., Mannheim, K., Collmar, W.: Constraints on the 3-30 MeV emission of Seyfert Galaxies. Astron. Astrophys. (1996), im Druck
- Rauch T.: Implication of light metals (Li – Ca) on NLTE model atmospheres of compact hot stars. Astron. Astrophys. (1997), im Druck
- Rauch T.: Ist PN G080.3-10.4 der größte bekannte Planetarische Nebel? Sterne Weltraum (1997), im Druck
- Saurer, W., Werner, K., Weinberger, R.: Spectroscopy of the central stars of three evolved planetary nebulae. Astron. Astrophys. (1997), im Druck
- Zweigle, J., Barnstedt, J., Götz, M., Grewing, M., Gringel, W., Haas, C., Hopfensitz, W., Kappelmann, N., Krämer, G., Appenzeller, I., Krautter, J., Mandel, H.: ORFEUS observations of SVI, OVI, and PV in the stellar wind from the nucleus of NGC 6543. Astron. Astrophys. (1997), im Druck

8.2 Konferenzbeiträge

Erschienen:

- Bässgen, M., Hopfensitz, W.: Spectroscopy of the protoplanetary nebula CRL 618. In: *Astron. Ges., Abstr. Ser.* **12** (1996), 202
- Brunner, H., Lamer, G., Friedrich, P., Dörrer, T., Staubert, R.: Properties of optically and X-ray selected quasars. In: Zimmermann, H.U., Trümper, J.E., Yorke, H. (eds.): *Röntgenstrahlung from the Universe. MPE Report* **263** (1996), 433
- 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
- Friedrich, P., Hasinger, G., Richter, G., Fritze, K., Trümper, J., Bräuninger, H., Predehl, P., Staubert, R., Kendziorra, E.: ABRIXAS, an Imaging Telescope for a 0.5-10 keV X-Ray Survey. In: Zimmermann, H.U., Trümper, J.E., Yorke, H. (eds.): *Röntgenstrahlung from the Universe. MPE Report* **263** (1996), 681
- 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
- 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
- Köppen, J., Rauch, T., Werner, K.: The planetary nebulae K 1-27 and LoTr 4 and their central stars. In: Heber, U., Jeffery, C.S. (eds.): *Hydrogen-Deficient Stars. Astron. Soc. Pac., Conf. Ser.* **96** (1996), 205
- Kruk, J.W., Werner, K.: Observations of PG 1159 stars with the Hopkins Ultraviolet Telescope. In: Heber, U., Jeffery, C.S. (eds.): *Hydrogen-Deficient Stars. Astron. Soc. Pac., Conf. Ser.* **96** (1996), 319
- Lamer, G., Brunner, H., Staubert, R.: X-ray spectra of BL Lac objects from the ROSAT archive. In: Zimmermann, H.U., Trümper, J.E., Yorke, H. (eds.): *Röntgenstrahlung from the Universe. MPE Report* **263** (1996), 465
- Lamer, G., Brunner, H., Staubert, R.: X-ray spectra of BL Lacertae objects from the ROSAT archive. In: Ekers, Fanti, Padrielli (eds.): *Extragalactic Radio Sources. Proceed. IAU Symp.* **175**, 265
- Meisinger, H., Scholz, R.D., Boller, T., Brunner, H., Lamer, G., Irwin, M.: Optical and X-ray variability of AGN. In: Zimmermann, H.U., Trümper, J.E., Yorke, H. (eds.): *Röntgenstrahlung from the Universe. MPE Report* **263** (1996), 483
- Maisack, M.: Broad band spectra of Blazars – from keV to GeV. In: Kirk, J.G., Camenzind, M., von Montigny, C., Wagner, S. (eds.): *Gamma-ray emitting AGN. Proc. on the Heidelberg Workshop, MPIH-V37-1996*
- Rauch T.: NLTE Analysis of the Extreme Helium Star HD 160641. In: Heber, U., Jeffery, C.S. (eds.): *Hydrogen-Deficient Stars. Astron. Soc. Pac., Conf. Ser.* **96** (1996), 174
- Rauch T.: Non-LTE model atmospheres for the interpretation of EUV and X-Ray spectra. In: Zimmermann, H.U., Trümper, J.E., Yorke, H. (eds.): *Röntgenstrahlung from the Universe. MPE Report* **263** (1996), 63
- Rauch T.: Implications of light metals (Li – Ca) on NLTE model atmospheres for hot stars. In: Greiner, J. (ed.): *Supersoft X-ray Sources. Lect. Notes Phys.* **472** (1996), Springer, Berlin, 139
- Rother, F., Brunner, H., Maisack, M., Staubert, R.: ROSAT observations of radio-loud AGN. In: Zimmermann, H.U., Trümper, J.E., Yorke, H. (eds.): *Röntgenstrahlung from the Universe. MPE Report* **263** (1996), 503
- Staubert, R., Friedrich, S., Geckeler, R., Lamer, G., König, M.: The new non-synchronous AM Her system RX J1940.1–1025. In: Zimmermann, H.U., Trümper, J.E., Yorke, H. (eds.): *Röntgenstrahlung from the Universe. MPE Report* **263** (1996), 193

- Staubert, R., Brunner, H., Kreysing, H.-C.: The German ROSAT XUV Data Center and a ROSAT XUV Pointed Phase Source Catalogue. In: *Astronomical Data Analysis Software and Systems. Proc. 5th Annual Conf. (ADASS)*, Astron. Soc. Pac., Conf. Ser. **101** (1996), 124
- Werner, K., Dreizler, S., Heber, U., Rauch, T.: Confining the Edges of the GW Vir Instability Strip. In: Bowyer, S., Malina R.F. (eds.): *Astrophysics in the Extreme Ultraviolet. IAU Colloquium 152* (1996), 229
- Werner, K.: Solution of the Balmer Line Problem. In: Heber, U., Jeffery, C.S. (eds.): *Hydrogen-Deficient Stars. Astron. Soc. Pac., Conf. Ser. 96* (1996), 265
- 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.: X-ray emission from hot hydrogen-deficient white dwarfs. In: Zimmermann, H.U., Trümper, J.E., Yorke, H. (eds.): *Röntgenstrahlung from the Universe. MPE Report 263* (1996), 205
- Werner, K., Wolff, B., Pakull, M., 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. Lect. Notes Phys. 472* (1996), Springer, Berlin, 131
- Eingereicht, im Druck:*
- Borkous, V.V., Kaniovskii, A.S., Sunyaev, R.A., Efremov, V., Kendziorra, E., Kretschmar, P., Maisack, M., Staubert, R., Englhauser, J., Pietsch, W., Reppin, C., Trümper, J.: Hard X-ray observations of the Bursting Pulsar GRO J1744-28 by HEXE-Mir-KVANT. In: Winkler, C., Courvoisier, T.J.-L., Durouchoux, Ph. (eds.): *The transparent Universe. ESA SP-382*, im Druck
- Bässgen, M., Hopfensitz, W.: 1997, Spectroscopy of the protoplanetary nebula CRL 618. In: Habing, H., Lamers, H.: *Planetary Nebulae. IAU Symp. 180*, im Druck
- Dreizler, S., Werner, K., Heber, U.: Analysis of 'hydrogen-rich' central stars of planetary nebulae. In: Habing, H., Lamers, H. (eds.): *Planetary Nebulae. IAU Symp. 180*, im Druck
- Dreizler, S., Werner, K.: Non-LTE analysis of DO white dwarfs. In: Isern, J., Hernanz, M., Garcia-Berro, E. (eds.): *White Dwarfs. Kluwer*, im Druck
- Dreizler, S., Werner, K., Heber, U., Reid, N.: DO white dwarfs. In: Philip, A.G.D. (ed.): *The Third Conference on Faint Blue Stars. Davis Press*, im Druck
- Friedrich S., Faßbinder P., Schweizer W.: Observational and computational results for magnetic white dwarfs. In: Philip, A.G.D. (ed.): *The Third Conference on Faint Blue Stars. Davis Press*, im Druck
- Geckeler, R.D., Staubert, R.: Periodic changes of the accretion geometry in the nearly-synchronous polar RX J1940.1-1025. In: Wickramasinghe, D.T., Ferrario, L., Bicknell, G. (eds.): *Accretion Phenomena and Associated Outflows. IAU Coll. 163*, im Druck
- Haas, S., Heber, U., Dreizler, S., Werner, K.: Abundance patterns of iron and nickel in sdO stellar atmospheres. In: Philip, A.G.D. (ed.): *The Third Conference on Faint Blue Stars. Davis Press*, im Druck
- Hanuschik, R.W., Maisack, M., Cao, H., Hummel, W.: Emission line profiles from BeXRBs. In: Wickramasinghe, D.T., Ferrario, L., Bicknell, G. (eds.): *Accretion Phenomena and Associated Outflows. IAU Coll. 163*, im Druck
- König, M., Staubert, R., Timmer, J.: Analysing X-ray variability by State Space Models – Application of an EXOSAT AGN sample. In: Maoz, D. (ed.): *Astronomical Time Series. Astrophys. Space Sci.*, im Druck
- Kretschmar, P., Kreykenbohm, I., Wilms, J., Staubert, R., Maisack, M., Kendziorra, E., Heindl, W., Rothschild, R., Gruber, D., Grove, J.E.: Preliminary results from Vela X-1 observations by RXTE. In: Winkler, C., Courvoisier, T.J.-L., Durouchoux, Ph. (eds.): *The transparent Universe, ESA SP-382*, im Druck
- Nowak, M., Vaughan, B.A., Dove, J., Wilms, J.: Cygnus X-1: A case for a magnetic accretion disk? In: Wickramasinghe, D.T., Ferrario, L., Bicknell, G. (eds.): *Accretion Phenomena and Associated Outflows. IAU Coll. 163*, im Druck
- Pottschmidt, K., König, M.: Analyzing short-term X-ray variability of Cygnus X-1. In: Maoz, D. (ed.):

- Astronomical Time Series. *Astrophys. Space Sci.*, im Druck Rauch, T., Köppen, J., Werner, K.: NLTE Analysis of central stars of highly excited planetary nebulae. In: Habing, H., Lamers, H. (eds.): *Planetary Nebulae. IAU Symp. 180*, im Druck
- Rauch, T., Dreizler, S., Werner, K.: New spectral analyses of pre-white dwarfs. In: Isern, J., Hernanz, M., Garcia-Berro, E. (eds.): *White Dwarfs. Kluwer*, im Druck
- Rauch, T., Werner, K.: NLTE analysis of the UV spectra of the PG 1159 central stars of the planetary nebulae NGC 246 and RX J2117+3412. In: Philip, A.G.D. (ed.): *The Third Conference on Faint Blue Stars. Davis Press*, im Druck
- Saurer, W., Werner, K., Weinberger, R.: Spectroscopy of the central stars of three old planetary nebulae. In: Habing, H., Lamers, H. (eds.): *Planetary Nebulae. IAU Symp. 180*, im Druck
- Staubert, R., Dörrer, T., Müller, C., Friedrich, P., Brunner, H.: Soft X-rays of AGN: Emission from accretion disks? In: Wickramasinghe, D.T., Ferrario, L., Bicknell, G. (eds.): *Accretion Phenomena and Associated Outflows. IAU Coll. 163*, im Druck
- Staubert, R., Dörrer, T., Friedrich, P., Brunner, H., Müller, C.: Can soft X-ray spectra of AGN be taken as emission from accretion disks? In: Spruit, H., Meyer-Hoffmeister, E. (eds.): *Accretion Disks – New Aspects. Lect. Notes Phys.*, im Druck
- Ubertini, P., DiCocco, G., Lebrun, F., Bassani, L., Bazzano, A., Bird, A.J., Broenstad, K., Caroli, E., Denis, M., Goldwurm, A., Labanti, C., Laurent, P., Malaguti, G., Mirabel, I.F., Natalucci, L., Quadri, M.E., Ramsey, B., Reglero, V., Sabau, L., Sacco, B., Staubert, R., Vigroux, L., Weisskopf, M.C., Zdziarski, A., Zehnder, A.: The IMAGER on board INTEGRAL. In: Winkler, C., Courvoisier, T.J.-L., Durouchoux, Ph. (eds.): *The transparent Universe. ESA SP-382*, im Druck
- Wilms, J., Dove, J., Staubert, R., Begelman, M.C.: Properties of accretion disk coronae. In: Winkler, C., Courvoisier, T.J.-L., Durouchoux, Ph. (eds.): *The transparent Universe. ESA SP-382*, im Druck
- Werner, K., Bagschik, K., Rauch, T., Napiwotzki, R.: A Search for Planetary Nebulae around Hot White Dwarfs. In: Habing, H., Lamers, H. (eds.): *Planetary Nebulae. IAU Symp. 180*, im Druck
- Werner, K., Dreizler, S., Heber, U., Rauch, T.: New Results on PG 1159 Stars and ultrahigh-excitation DO White Dwarfs. In: Isern, J., Hernanz, M., Garcia-Berro, E. (eds.): *White Dwarfs. Kluwer*, im Druck
- Werner, K., Dreizler, S., Heber, U., Kappelman, N., Kruk, J., Rauch, T., Wolff, B.: UV spectroscopy of hot compact stars. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Rev. Mod. Astron. 10*, im Druck
- Werner, K., Dreizler, S., Heber, U., Rauch, T.: On the fate of born-again red giants. In: *Adv. Stellar Evolution.* im Druck
- Werner, K., Dreizler, S., Heber, U., Rauch, T.: Spectral analyses of PG 1159 stars with line blanketed Non-LTE model atmospheres. In: Philip, A.G.D. (ed.): *The Third Conference on Faint Blue Stars. Davis Press*, im Druck

Rüdiger Staubert, Klaus Werner