

Tübingen

Universität Tübingen

Institut für Astronomie und Astrophysik

0 Allgemeines

Das Institut für Astronomie und Astrophysik wurde am 9. Januar 1995 gegründet durch Zusammenlegung der bisherigen Einrichtungen: Astronomisches Institut, Lehr- und Forschungsbereich Theoretische Astrophysik und Lehr- und Forschungsbereich Physik mit Höchstleistungsrechnern. Dieses sind jetzt Abteilungen des Gesamtinstituts, die ihre inneren Angelegenheiten (Personal, Etat, Räumlichkeiten, Forschungsvorhaben) selbständig regeln.

Die Leiter der Abteilungen bilden einen Vorstand, aus dessen Mitte ein geschäftsführender Direktor und ein Stellvertreter gewählt werden. 2001 waren dies W. Kley und K. Werner. Diese Ämter rotieren in einem zweijährigen Zyklus.

Tübingen

Institut für Astronomie und Astrophysik

I. Abteilung Astronomie

Sand 1, D-72076 Tübingen
Tel. (07071)29-72486, Fax: (07071)29-3458
E-Mail: Nachname@astro.uni-tuebingen.de
Internet: <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], Prof. Dr. K. Werner [-78601] (Leiter der Abteilung, stellv. Direktor IAAT).

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. J. Barnstedt [-78606], Dr. V. Beckmann (DLR, beim ISDC, Genf), Priv.-Doz. Dr. S. Dreizler [-78612], Dr. W. Gringel [-75474], Priv.-Doz. Dr. S. Jordan [-75470] (DLR, seit 01.10.), Dr. N. Kappelmann [-76129], Dr. E. Kendziorra [-76127], Dr. P. Kretschmar (DLR, beim ISDC, Genf, bis 10.01.) Dipl.-Phys. H. Lenhart [-75469], Dr. T. Rauch [-78614] (DLR), Dr. R. Volkmer [-76126] (DLR), Dr. J. Wilms [-76128].

Doktoranden:

Lic. Math. S. Benloch-García [-74982], Dipl.-Phys. J.L. Deetjen [-75470], Dipl.-Phys. E. Göhler [-75473], Dipl.-Phys. K. Giedke [-78604], Dipl.-Phys. T. Gleissner [-78605], M. Kirsch [-75279], Dipl.-Phys. I. Kreykenbohm [-78615], Dipl.-Phys. M. Kuster [-78608], Dipl.-Phys. S. Landenberger-Schuh [-75470], Dipl.-Phys. T. Nagel [-76138], Dipl.-Phys. K. Pottschmidt [-74982], Dipl.-Phys. P. Risse [-78608], Dipl.-Phys. M. Stuhlinger [-75473], Dipl.-Phys. A. Würz [0711-17-41423] (Daimler-Chrysler).

Diplomanden:

C. Dreischer, K. Giedke, M. Grünwald, T. Kaiser, J. Lippold, S. Miksa, T. Schanz.

Sekretariat und Verwaltung:

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

Technisches Personal:

H. Böttcher [-74981], W. Gäbele [-76130], W. Grzybowski [-75274], R. Irimie [-78602], K. Lehmann [-76130], B. Lorch-Wonneberger [-75469], O. Luz [-75274], S. Renner [-76130], S. Vetter [-75274].

1.2 Personelle Veränderungen

Ausgeschieden:

Dr. P. Kretschmar wechselte zum 1. Februar an das MPE Garching, er ist weiter für das Integral Science Data Center (ISDC) in Genf tätig.

Neueinstellungen und Änderungen des Anstellungsverhältnisses:

Für das Tübinger Institut wurden Dr. V. Beckmann als neuer ISDC-Mitarbeiter und Dr. S. Jordan als neuer DIVA-Mitarbeiter gewonnen.

1.3 Instrumente und Rechenanlagen

30-cm-Refraktor

40-cm-Cassegrain mit Spektrograph und CCD-Kamera

Umfangreicher PC- und Workstation-Cluster

1.4 Gebäude und Bibliothek

Im Oktober 2001 ist die Abteilung Astronomie in ein neues Gebäude auf dem Sand (Postadresse Sand 1) umgezogen. Es steht jetzt mehr Platz für Arbeitsräume und Labors sowie für die Werkstätten zur Verfügung.

Es werden 50 Zeitschriften geführt.

2 Gäste

J. Wambsganß (Universität Potsdam), 05.–06.02.

G. Hasinger (AIP), 12.02.

J. Köppen (Universität Kiel), 07.–09.05.

N. Ketsaris (SAI, Moskau), 07.–13.05.

K. Strassmeier (AIP), 21.05.

U. Heber (Sternwarte Bamberg), 28.05.

A. Kutepov (Sternwarte München), 05.06.

S. Falter (Sternwarte Bamberg), 07.–08.06.

R. Rothschild (CASS/UCSD, USA), 09.–17.06.

J.M. Torreon (Univ. Alicante, Spanien), 15.06.–15.08.

B. Gänsicke (Universität Göttingen), 25.–26.06.

P. Kroupa (Universität Kiel), 02.07.

V.E. Zavlin (MPE Garching), 09.07.

E. Kalemci (CASS/UCSD, USA), 14.–21.07.

S. Kimeswenger (Universität Innsbruck), 16.07.

S. Konar (IUCAA, Ganeshkind, Indien), 24.–26.09.

S. Miksa (MPI Meteorologie Hamburg), 06.11.

J. Greiner (AIP), 03.12.

N. Shakura, K. Postnov (SAI Moskau), 10.–12.12.

G. Bonnano (Catania Astrophysical Observatory), 16.–18.12.

I. Pagano (Catania Astrophysical Observatory), 16.–18.12.

J. Larruquert (Instituto Fisica Aplicada CSIC), 16.–18.12.

A. Isupov (Scientific and Technical Center VOSKHOD), 16.–18.12.

A. Boyarchuk (Institute of Astronomy, Moscow), 16.–18.12.

B. Shustov (Institute of Astronomy, Moscow), 16.–18.12.

A. Moisehev (Lavochkin Science Technology Association, Moscow), 16.–18.12.

E. Skripunov (Lavochkin Science Technology Association, Moscow), 16.–18.12.

S. Florek (ISAS, Berlin), 16.–18.12.

W. Wamsteker (ESA-VILSPA), 16.–18.12.

D. Ponz (ESA-VILSPA), 16.–18.12.

P. Bodenheimer (UC Santa Cruz), 17.12.

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

Es wurde die Lehre im Gebiet der Astronomie/Astrophysik an der Universität Tübingen durchgeführt. Im WS 2000/2001 und im SS 2001 wurden jeweils zwölf Semesterwochenstunden Vorlesungen und zehn Semesterwochenstunden Seminare und Praktika angeboten.

3.2 Prüfungen

Es wurden mehrere Diplomprüfungen im Wahlfach Astronomie abgenommen.

3.3 Gremientätigkeit

Barnstedt, J.: Associate Scientist des ESA-SUMER-Experiments auf SOHO

Grewing, M.: Co-Investigator des ESA-SUMER-Experiments auf SOHO, Mitwirkung im Auftrag des BMBF im SPC der ESA sowie im Council der ESO, Mitglied bzw. Gast in mehreren BMBF-Beratungsgremien, Mitglied des Fachbeirats des MPIA, Mitglied im Kuratorium des MPAAE, seit dem 1.1.90 Direktor von IRAM

Kappelmann, N.: Mitglied des World-Space-Observatory Implementation Committee, Koordinator Industriebegleitung für DIVA

Kenziorra, E.: Mitglied im Gutachterausschuß Extraterrestrik bei dem DLR, Co-Investigator beim ESA-EPIC/MAXI-Instrument für den ESA-Röntgensatelliten XMM-Newton

Mauder, H.: Bibliography and Program Notes on Close Binary Systems der IAU: Bearbeitung der deutschsprachigen Literatur

Staubert, R.: Prodekan der Fakultät Physik, Co-Investigator beim EPIC/MAXI-Instrument für den ESA-Röntgensatelliten XMM-Newton sowie beim Imager (IBIS) und im Science Data Center (ISDC) für den ESA-Gammasatelliten INTEGRAL, Mitglied im Steering Committee für INTEGRAL/ISDC.

Werner, K.: Co-Investigator bei DIVA, stellvertretender DFG-Fachgutachter Astronomie und Astrophysik, Mitglied des BMBF-Gutachterausschusses Verbundforschung Astrophysik.

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Röntgenastronomie

Aktive Galaxien

Die Auswertung des mittleren EPIC-pn-Spektrums unserer 100 ksec langen XMM-Newton-Beobachtung der aktiven Galaxie MCG-6-30-15 wurde beendet und zur Veröffentlichung akzeptiert. Diese Galaxie ist für ihre relativistisch verbreiterte Fe $K\alpha$ -Linie berühmt, die mit den Röntgen-CCDs sehr gut beobachtbar ist. In unserer Beobachtung ist die Linie sehr breit und die Emissivität ist stark an den inneren Rand der Akkretionsscheibe hin konzentriert. Die Emissivität läßt sich nicht mehr durch Emission einer dünnen Akkretionsscheibe erklären, sondern es ist eine zusätzliche Heizung erforderlich. Als Möglichkeit wird hierbei die Heizung durch die Wechselwirkung zwischen Magnetfeldern und dem rotierenden schwarzen Loch vorgeschlagen.

Zur Untersuchung von Röntgenlichtkurven aktiver Galaxien auf Periodizitäten wurden neue Verfahren auf der Basis von Monte-Carlo-Simulationen entwickelt und veröffentlicht. Unsere Verfahren basieren zum einen auf „Epoch Folding“ und zum anderen auf Fouriermethoden und ermöglichen die Abschätzung der Signifikanz einer möglichen Periodizität. Es konnte gezeigt werden, daß früher gebräuchliche Verfahren zur Lichtkurvensimulation mit methodischen Fehlern behaftet waren, die eine Überschätzung der Signifikanz zur Folge hatten. Eine Anwendung auf die XMM-Newton-Lichtkurve von Mkn 766 zeigt, daß die dort vermutete Periode nicht signifikant ist.

Durch wiederholte kurze Beobachtungen mit XMM beteiligen wir uns unter Einsatz von garantierter Beobachtungszeit an der Untersuchung der spektralen Variabilität von 3C 273, in Korrelation mit Beobachtungen in anderen Wellenlängenbereichen (z. B. konnten wir eigene simultane Beobachtungen mit RXTE machen). Die ersten XMM- und RXTE-Beobachtungen wurden ausgewertet: Wir bestätigen das kanonische Potenzgesetz-Spektrum oberhalb von 2 keV (ohne cut-off bis 110 keV). Mit XMM wird ein starker Soft Excess beobachtet, der durch ein Potenzgesetz mit einem Photonenindex von ~ 4 beschrieben werden kann.

Während mehrerer Aufenthalte am Siding Springs Observatory wurde eine größere Zahl von AGN auf optische Variabilität untersucht. Teilweise wurden auch simultane Beobachtungen mit XMM-Newton und mit ATCA durchgeführt. Die Reduktion dieser Daten wurde begonnen.

Mit der Auswertung unserer tiefen XMM-Newton-Beobachtung des sogenannten „Marano Feldes“ wurde begonnen. Erste Ergebnisse wurden auf Konferenzen vorgestellt. Insgesamt finden sich in unserem Datensatz 600 Quellen, über 10mal mehr als bisher bekannt waren. Die überwiegende Anzahl der Quellen sind extragalaktischer Natur (Benloch-García, Giedke, Pottschmidt, Staubert, Stuhlinger, Wilms).

Kataklysmische Variable

Eine neue Veröffentlichung zu dem um 0.3 % asynchronen Polaren V1432 Aql (RX J1940.1–1025) wurde eingereicht: die vermutete säkulare Synchronisation auf einer Zeitskala von 100–200 Jahren wurde bestätigt und ein detailliertes Modell für dieses Doppelsternsystem erstellt. Es wurden eine größere Anzahl von neuen Beobachtungen, sowohl im Optischen als auch im Röntgenbereich, zum Teil simultan (z. B. XMM/RXTE/opt.), durchgeführt. Mit der Analyse wurde begonnen (Geckeler, Göhler, Pottschmidt, Schuh, Staubert, Wilms).

Akkretierende Neutronensterne und Schwarze Löcher

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

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

Zur Berechnung realistischer Zyklotronlinienprofile, die an unsere Beobachtungen angepaßt werden sollen, wurde eine große Zahl von Monte-Carlo-Simulationen durchgeführt. Diese Profile zeigen teilweise sehr große Abweichungen von den normalerweise angenommenen gaußförmigen. Im Rahmen unserer allgemeinen Untersuchungen an Quellen mit Zyklotronlinien wurde eine Zyklotronlinie in XTE J1946+274 entdeckt.

Erste Ergebnisse während eines Röntgenflares des Windakkretierers GX 301–2 zeigen eine starke Variabilität der Säule des absorbierenden Materials und starke Änderungen im Pulsprofil. Die Zyklotronlinie ist gut sichtbar. Erste Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden auf Konferenzen vorgestellt.

Weitere Methoden zur Untersuchung der Langzeitvariabilität von Röntgendoppelsternen (Wavelets, dynamische Periodogramme, usw.) wurden in unser Analysesystem implementiert.

Während des ganzen Jahres lief unsere Multifrequenzkampagne weiter, bei der der galaktische Schwarzkandidat Cygnus X-1 simultan im Radiobereich, im Optischen und im Röntgenbereich beobachtet wird. Die Analyse dieser Daten sowie weiterer öffentlicher Be-

obachtungen wurde abgeschlossen und zur Veröffentlichung eingereicht. Es zeigte sich, daß die Beschreibung des Periodogramms der Kurzzeitvariabilität als Superposition von Lorentzfunktionen sehr gut ist und daß diese Komponenten wahrscheinlich eine physikalische Ursache haben. Ferner wurde der erste „soft state“ von Cyg X-1 seit 1996 entdeckt, bei dem auch der Radiofluß stark zurückgeht. Mit der spektralen Auswertung dieser Daten wurde begonnen.

Die Untersuchung von knapp einem Dutzend pointierter RXTE-Beobachtungen auf GX 339–4 wurde abgeschlossen und zur Veröffentlichung eingereicht, ebenso die Zeitreihenanalyse von XTE J 1550–564. Mit der Auswertung der im Jahr 2001 wieder aufgenommenen RXTE-Beobachtungen von LMC X-3 wurde begonnen, eine Analyse optischer Daten dieses Objektes wurde abgeschlossen und veröffentlicht.

Im Rahmen der RXTE-Beobachtungen gibt es intensive Zusammenarbeit mit dem Center for Astrophysics and Space Sciences der University of California San Diego und der University of Colorado in Boulder. In diesem Zusammenhang verbrachte J. Wilms zwei vom DAAD und NASA geförderte Aufenthalte in San Diego und Boulder und K. Pottschmidt und I. Kreykenbohm jeweils einen vom DAAD geförderten Aufenthalt in San Diego (Benlloch-García, Kendziorra, Kretschmar, Kreykenbohm, Kuster, Pottschmidt, Risse, Staubert, Wilms).

XMM-Newton

Die ESA-Cornerstone-Röntgenmission XMM-Newton war Ende 1999 erfolgreich gestartet worden. Die gemeinsam mit dem MPE, Garching, gebaute CCD-Kamera MAXI (MPI/AIT X-Ray Imager) arbeitet auch zwei Jahre nach dem Start weiterhin einwandfrei. In Zusammenarbeit mit dem XMM-Newton Science Operation Center in Vilspa, Spanien, und dem MPE wurde der Betrieb der pn-CCD-Kamera im Orbit weiter optimiert. Im Laufe des Jahres wurde die Eichung der Kamera verbessert, wobei wir uns in Tübingen hauptsächlich um die Eichung der schnellen Auslesemodi gekümmert haben. Dazu wurden weitere Messungen mit dem Ersatzmodell der Kamera in der Panter-Testanlage des MPE durchgeführt.

Die Auswertung der im Rahmen der garantierten Zeit gewonnenen Beobachtungen mit XMM-Newton wurde fortgeführt (siehe dazu die einzelnen Unterkapitel) (Benlloch-García, Giedke, Göhler, Kendziorra, Kirsch, Kuster, Kreykenbohm, Lippold, Pottschmidt, Risse, Staubert, Stuhlinger, Wilms).

INTEGRAL

Die Beteiligung an diesem ESA-Satelliten zur Gamma-Astronomie erfolgt durch die Mitarbeit in zwei Kollaborationen: 1) Im IMAGER „IBIS“: hier sind wir verantwortlich für die digitale Datenverarbeitung und den Experimentrechner: Der Hardwareprozessor HEPI und die Programmierung des Experimentprozessors wurden fertiggestellt. Die vollständig qualifizierten Flugmodelle wurden abgeliefert und in das Gesamtinstrument integriert. IBIS wurde nach erfolgreicher Kalibrierung auf Instrumentenlevel in INTEGRAL eingebaut. Der Satellit wird jetzt als ganzes weiteren Funktions- und Umwelttests unterzogen und erfährt eine weitere Eichung. 2) INTEGRAL Science Data Center (ISDC) in Genf: ein Mitarbeiter (V. Beckmann, als Nachfolger von P. Kretschmar), der hauptsächlich in Genf tätig ist, beteiligt sich an der Vorbereitung der wissenschaftlichen Auswertungs-Software (Barnstedt, Beckmann, Benlloch-García, Dreischer, Göhler, Grünwald, Kendziorra, Kretschmar, Schanz, Staubert, Stuhlinger, Volkmer).

4.2 FUV/EUV-Astronomie und Astrometrie

ORFEUS II

Alle FUV-Echelle-Spektren der ORFEUS II-Mission wurden in die Standard-Archiv-Form der NASA gebracht und sind sowohl bei der NASA (MAST am STScI) als auch am IAAT zugänglich (Barnstedt, Grewing, Gringel, Kappelmann, Werner).

WSO/UV

Eine ESA-Assessment-Studie des World-Space-Observatory (WSO)/UV wurde unter der Mitwirkung des IAAT abgeschlossen. Der ursprünglich für den Einsatz auf Spectrum-UV entwickelte hochauflösende Spektrograph HIRDES (High Resolution Double Echelle Spectrograph) ist für die WSO/UV-Mission als Hauptinstrument vorgesehen. HIRDES ist der deutsche Beitrag in dem multinationalen Projekt WSO/UV. Im Vergleich zu der zukünftigen UV-Instrumentierung auf dem HST, dem Cosmic Origin Spectrograph (COS), wird der HIRDES im NUV-Bereich eine um einen Faktor 2.5 größere effektive Fläche aufweisen. Außerdem werden für die Aufnahme von Spektren über den gesamten Wellenlängenbereich von 103–310 nm zwei Belichtungen benötigt, gegenüber 5 Belichtungen beim COS. Die spektrale Auflösung des HIRDES ist dabei um einen Faktor 2 höher als die spektrale Auflösung des COS.

Die im letzten Jahr begonnenen Arbeiten zu einer Phase-A-Studie des HIRDES wurden Ende Juni abgeschlossen. Beteiligt waren neben dem Institut für Spektrochemie und angewandte Spektroskopie (ISAS), Berlin, zuständig für die Modifizierung und Optimierung der Optik, die Firma DaimlerChrysler-Jena-Optronik, Jena. Die Phase-A-Studie hatte zum Ziel, den HIRDES an die neuen Umgebungsbedingungen der WSO-Mission anzupassen und den Spektrographen entsprechend den Anforderungen eines modifizierten astronomischen Lastenheftes einzurichten. Die Wellenlängenüberdeckung, die Effizienz und die Dynamik der beiden hochauflösenden UV- (102–180 nm) und VUV- (178–310 nm) Spektrographen wurden optimiert. Aufgrund der räumlichen Bedingungen unterhalb der Fokalebene war es möglich, den integrierten Langspaltspektrographen als eigenständigen Spektrographen auszubauen und seinen Wellenlängenbereich zu vergrößern (102–310 nm). Die räumliche und spektrale Auflösung werden noch weiter optimiert (Barnstedt, Gringel, Kappelmann, Miksa, Werner).

DIVA

Die FUV-Gruppe, die das Arbeitspaket Industriebegleitung inklusive Koordination an der deutschen Kleinsatellitenmission DIVA übernommen hat, führt diesbezügliche Tätigkeiten im Rahmen einer im Jahr 2001 abgeschlossenen Phase-B-Studie und einer neu begonnenen Phase-B2-Studie (Optimierung der Instrumentierung) aus. Zusätzlich wurden die Definitionsarbeiten mit dem GSOC für das Mission Control Center für die DIVA weitergeführt (Barnstedt, Gringel, Jordan, Kappelmann, Werner).

4.3 UV- und Optische Astronomie

Zentralsterne planetarischer Nebel und PG 1159-Sterne

Metallhäufigkeiten in Zentralsternen planetarischer Nebel (ZPN) sind bisher kaum bestimmt worden. Sie könnten Hinweise auf Durchmischungsprozesse im Laufe der Sternentwicklung durch die AGB-Phase geben. Als Grundlage einer Interpretation ist die Kenntnis des ursprünglichen Metallgehalts des Zentralsterns notwendig. Hierzu dient die Bestimmung der Eisenhäufigkeit. NLTE-Analysen von hochaufgelösten IUE-Archivspektren heißer Zentralsterne deuten überraschenderweise eine tendenziell subsolare Fe-Häufigkeit an, allerdings sind im Einzelfall die Fehlergrenzen der Analyse aufgrund des Signal-zu-Rausch-Verhältnisses der Spektren zu groß für eine eindeutige Aussage. Die Studien wurden mit neuen HST- und FUSE-Spektren fortgesetzt. Es zeigt sich anhand des Eisenionisationsgleichgewichts, daß man die Effektivtemperaturen vieler wasserstoffreicher ZPN bisher unterschätzt hat, was ebenso zu einer Unterschätzung der Eisenhäufigkeit führt. Vermutlich haben diese Objekte, wie ursprünglich erwartet, eine solare Eisenhäufigkeit. Aber dies muß noch durch genauere Analysen bestätigt werden. Anders verhält es sich bei den wasserstoffarmen ZPN (Spektraltyp PG1159). In den FUSE-Spektren der drei bisher untersuchten ZPN konnten keine Fe-Linien entdeckt werden. Dies bedeutet eine Unterhäufigkeit von 1–2 dex. Wir vermuten, daß das Eisen durch Neutroneneinfang während des späten Heliumschalenflashes in schwerere Elemente verwandelt worden ist (Deetjen, Dreizler, Miksa, Rauch, Werner in Zusammenarbeit mit Kruk, JHU; Herwig, Victoria; Koesterke, Potsdam/Goddard).

An alten PN läßt sich die Wechselwirkung des Nebels mit dem interstellaren Medium studieren. Zur Interpretation der Beobachtungen müssen die Parameter des Zentralsterns bekannt sein. Es wurden daher zusätzlich optische Sternspektren aufgenommen und Modellatmosphärenanalysen durchgeführt (Rauch mit Kerber, ESO/ST-ECF).

Es wurde eine Spektralanalyse von K 648, dem Zentralstern des Planetarischen Nebels Ps 1, durchgeführt. Dieser Planetarische Nebel ist Mitglied des extrem metallarmen Kugelsternhaufens M15. Die Entwicklungstheorie schließt eine Einzelsternentwicklung nahezu aus. Möglicherweise handelt es sich um einen Merger (Rauch, Werner mit Heber, Bamberg).

Das Chandra-Spektrum des Zentralsterns von NGC 1360 wird gemeinsam mit unseren HST-Daten analysiert (Deetjen, Rauch, Werner).

Die Analyse eines Chandra-Spektrums des exotischen PG 1159-Sterns H 1504+65 (fast reine C/O-Atmosphäre, ohne H und He) wurde begonnen. Die Qualität des Spektrums ist – wie erwartet – erheblich besser als ein im Vorjahr analysiertes EUVE-Spektrum. Es ist dominiert von hochionisierten O- und Ne-Linien und vermutlich von zahlreichen Linien der Eisengruppenelemente, deren Identifikation mangels genauer Atomdaten sehr schwierig sein wird (Werner mit Barstow, Leicester).

Heiße Weiße Zwerge (WZ)

Metallhäufigkeiten sind die Indikatoren für die chemische Entwicklung von WZ, die durch die Sedimentation der schweren Elemente im starken Gravitationsfeld dominiert ist. Aufgrund der geringen Häufigkeiten benötigt man dazu UV- und EUV-Spektren hoher Qualität. Zur Analyse haben wir unsere neuen selbstkonsistenten Diffusionsmodelle verwendet, die die Berechnung chemisch geschichteter Sternatmosphärenmodelle aus dem Gleichgewicht zwischen Sedimentation und radiativem Auftrieb ermöglichen. Zur Zeit wird ein repräsentatives Sample von heißen wasserstoffreichen WZ anhand von EUVE- und UV-Spektren (IUE, HST) untersucht (Dreizler, Landenberger-Schuh).

Die Interpretation von Spektren heißer WZ mit Absorptionslinien von extrem hochionisierten Metallen ist weiterhin schwierig. Diese Linien zeigen einen ausgeprägten blauen Flügel und entstehen deshalb vermutlich in einem Wind. Halbempirische expandierende Atmosphärenmodelle werden erstellt, um z. B. Massenverlustraten und chemische Zusammensetzung zu bestimmen. Eines dieser exotischen Objekte hat einen kühlen, engen Begleiter, der eine spektroskopische Entfernungsbestimmung erlaubt. Hierfür wurden neue FUSE- und HST-Beobachtungen durchgeführt (Dreizler, Rauch, Werner mit Koesterke, Univ. Potsdam).

Magnetische Weiße Zwerge

Etwa 3–4% aller WZ besitzen Magnetfelder zwischen 2.3 kG und 1 GG. Mit Hilfe von Programmen zur numerischen Simulation der polarisierten Strahlung durch die Atmosphäre dieser Sterne konnten Magnetfeldstärken und -geometrie einiger WZ bestimmt werden. Mit Hilfe von Evolutionsstrategien (Zusammenarbeit mit Euchner und Beuermann, Göttingen) und genetischen Algorithmen wurden Verfahren entwickelt, um die Feldverteilung rotierender magnetischer WZ genau und effizient zu bestimmen.

In einer Zusammenarbeit mit der Universität Göttingen wurden phasenaufgelöste HST-Spektren von AR UMa ausgewertet, das AM-Her-System mit der am stärksten magnetischen Primärkomponente.

Gemeinsam mit S. Friedrich (AIP) wurde die Suche nach extrem schnell rotierenden Objekten mit Hilfe von ESO-VLT-Beobachtungen fortgesetzt.

Zur Analyse heliumreicher magnetischer WZ wurden neue atomare Daten aus Heidelberg (Schmelcher, Becken) benutzt, um alle relevanten stationären Komponenten von neutralem Helium zu finden (Jordan).

Schnelle CCD-Photometrie variabler sdB-Sterne, Weißer Zwerge und CVs

Die stellare Seismologie ermöglicht den direkten Einblick in die Struktur und Entwicklung von Sternen durch die Analyse der Eigenschwingungen. Auf der einen Seite benötigt man dazu geeignete Objekte, die wir im Bereich der WZ und Subdwarf-B-Sterne in einem Monitoring-Projekt suchen (Deetjen, Dreizler, Landenberger-Schuh mit Heber, Bamberg). Auf der anderen Seite sind für eine seismologische Analyse Beobachtungen mit einer Zeitbasis von vielen Tagen notwendig, um die Trennung der einzelnen Schwingungsmoden zu gewährleisten. Darüberhinaus ist auch eine möglichst ununterbrochene Beobachtung erforderlich, um die wirklichen Schwingungen von den sonst auftretenden Scheinfrequenzen aus der periodischen Tagunterbrechung zuverlässig trennen zu können. Im Dezember haben wir an einer 19tägigen Beobachtungskampagne für einen DB WZ teilgenommen, mit dem Ziel, die Vorgeschichte dieser Sterne aufzudecken. Das Hauptinteresse gilt der Frage, ob DB WZ das Produkt von zwei verschmolzenen WZ sind (Dreizler, Landenberger-Schuh mit Handler SAAO).

Wir haben unsere Beobachtungstechnik auch eingesetzt, um die Lichtkurve des Röntgendoppelsterns RX J1940-1-1025 simultan mit Satellitenbeobachtungen (XMM und RXTE) aufzunehmen (Dreizler, Göhler, Landenberger-Schuh, Staubert).

Zeitaufgelöste Spektroskopie

AA Dor ist ein Doppelsternsystem mit einer Bahnperiode von 0,26 Tagen. Eine vorhergehende Spektralanalyse mit Hilfe von NLTE-Atmosphärenmodellen wurde dadurch erschwert, daß vorliegende UV- und optische Spektren durch ihre lange Belichtungszeit einen großen Teil des Orbits überdecken und dadurch entsprechend „verschmiert“ sind. Der UVES-Spektrograph am VLT ermöglichte die Aufnahme von 105 hochaufgelösten Spektren des Primärsterns mit je drei Minuten Belichtungszeit, die die gesamte Periode überdecken. Damit ließen sich die Bahngeschwindigkeitskurve dieses Objekts und seine Rotationsgeschwindigkeit genau bestimmen (Rauch).

Eine seismologische Analyse der Pulsationen von sdB-Sternen ist bisher daran gescheitert, daß die Schwingungsmoden aus photometrischen Beobachtungen allein nicht identifiziert werden konnten. Zeitaufgelöste Spektroskopie ermöglicht aber einen direkten Zugang zur Identifikation, indem die charakteristische Auswirkung der Schwingungsmoden auf die Linienprofile ausgenutzt wird. In einem Pilotprojekt haben wir den variablen sdB-Stern PG1605+072 mit einer Zeitauflösung von 15 s am Calar-Alto-3.5-m-Teleskop mit dem TWIN-Spektrograph spektroskopiert (Dreizler, Landenberger-Schuh mit Heber, Falter, Bamberg, und Cordes, Univ. Bonn).

Neutronensterne

Derzeit wird der Transport von polarisierter Strahlung in unser NLTE-Programm implementiert mit dem Ziel, Spektren von Neutronensternen zu berechnen. Die hierzu notwendigen Opazitäten für Eisen in starken Magnetfeldern werden im Rahmen eines Teilprojekts des SFB 382 berechnet (mit Braun, Pretoria; Wunner, Stuttgart). Eine Chandra-Beobachtung des isolierten Neutronensterns RX J1856.5-3754 wurde analysiert. Das Röntgenspektrum mit einer gesamten Integrationszeit von 5,8 Tagen zeigt weder eindeutige Linien oder Kanten noch zeitliche Variationen und kann am besten mit einem Schwarzkörperspektrum ($T = 700\,000\text{ K}$) beschrieben werden. Mit einer neuen Entfernungsabschätzung ergibt sich damit ein Sternradius (4,5–8,4 km), der etwas kleiner ist, als derjenige von Neutronensternmodellen (Deetjen, Dreizler, Werner, mit Drake, SAO Cambridge).

NLTE-Modelle für heiße kompakte Sterne

Es wurden statische NLTE-Modellen weiterentwickelt, die die Opazitäten sämtlicher Elemente bis einschließlich der Eisengruppe berücksichtigen. Ein umfangreiches Modellgitter (mit den Elementen H-Ca) wurde für solare und Halo-Häufigkeiten berechnet. Die daraus gewonnenen stellaren Flüsse werden als ionisierende Spektren, z. B. vom Photoionisationsprogramm CLOUDY, verwendet (<http://astro.uni-tuebingen.de/~rauch/>). Das

Computerprogramm wurde hinsichtlich einer selbstkonsistenten Modellierung der Diffusionsprozesse in heißen kompakten Sternen unter NLTE-Bedingungen erweitert. Dies ermöglicht die Berechnung von chemisch geschichteten Modellatmosphären ohne freie Parameter lediglich unter Vorgabe von Effektivtemperatur und Oberflächenschwerebeschleunigung. Das Modellgitter wurde erweitert (Deetjen, Dreizler, Landenberger-Schuh, Rauch, Werner).

Vertikalschichtung und Spektren von Akkretionsscheiben

Ausgehend von unserem Sternatmosphärenprogramm wird ein Code entwickelt, mit dem die Vertikalstruktur von Akkretionsscheiben unter NLTE-Bedingungen berechnet wird. Ziel ist die Berechnung von Spektren, die mit Beobachtungen verglichen werden können. Erste Scheibenmodelle für CVs mit Wasserstoff-Helium-Mischungen bzw. reinem Helium (Modelle für AM CVn-Systeme) wurden erfolgreich konstruiert (Dreizler, Nagel, Werner).

5 Diplomarbeiten und Dissertationen

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

Dreischer, Claus: „Entwicklung und Test einer Hardware-Elektronik für das IBIS Experiment an Bord des ESA Satelliten INTEGRAL“

Miksa, Sabine: „Eisenhäufigkeiten in Zentralsternen planetarischer Nebel vom Typ PG 1159“

Schanz, Thomas: „Entwicklung und Test eines Event-Preprozessors für einen CdZnTe-Detektor“

Laufend:

Lippold, Jörg: „Untersuchungen zu den Auswirkungen optischen Lichts auf die CTE des XMM-Newton pn-CCD Detektors“

5.2 Dissertationen

Laufend:

Benloch-García, Sara: „Untersuchung stochastischer Zeitvariabilität in Aktiven Galaxien und Röntgen-Doppelsternen“

Deetjen, Jochen L.: „Neutronensternatmosphären“

Giedke, Kolja: „Eine tiefe Untersuchungen des Marano-Feldes mit XMM“

Göhler, Eckart: „Untersuchungen von kompakten Röntgenquellen mit XMM“

Gleissner, Thomas: „Untersuchungen von galaktischen Schwarzsloch-Kandidaten“

Kirsch, Marcus: „Auswertung der Kalibrations- und Verifikations-Beobachtungen der XMM-pn-Kamera“

Kreykenbohm, Ingo: „Röntgenspektren hochmagnetisierter Neutronensterne in Doppelsternen“

Kuster, Markus: „Pulsphasen-Spektroskopie von Hercules X-1 im Röntgenbereich“

Landenberger-Schuh, Sonja: „Diffusionsprozesse in Sternatmosphären“

Nagel, Thorsten: „Synthetische Spektren von Akkretionsscheiben“

Pottschmidt, Katja: „Untersuchungen galaktischer Schwarzer Löcher am Beispiel von Cyg X-1 und LMC X-3“

Risse, Patrick: „Die 35-Tage-Periode in Hercules X-1 und ihre physikalische Interpretation“

Stuhlinger, Martin: „Untersuchungen Aktiver Galaxien mit XMM“

Würz, Alexander: „Rekonstruktion von Spiegelbildern an Freiflächen im Rahmen der Stereobildverarbeitung“

6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

6.1 Tagungen und Veranstaltungen

Meeting WSO-2: „The Focal Plane Assembly of the WSO/UV and its Interfaces“, 16.–18.12.

6.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

siehe 7.4

6.3 Beobachtungszeiten

Calar Alto: 3 PI-Projekte (Dreizler, Rauch, Landenberger-Schuh)

ESO: 1 PI-Projekt (Rauch)

HST, Cycle 9: 2 PI-Projekte (Werner)

HST, Cycle 10: 1 PI-Projekt (Jordan)

FUSE, Cycle 3: 2 PI-Projekte (Rauch, Werner)

SAO: 1 PI-Projekt (Rauch)

Mount Stromlo and Siding Springs Observatory: zwei Projekte als CoIs (Wilms, Staubert)

Anglo Australian Telescope: ein Projekt als CoI (Wilms)

McDonald Observatory: ein Projekt als CoIs (Kuster, Staubert)

RXTE Cycle 6: 4 PI Projekte (Pottschmidt, Wilms, Staubert (2x)), Beteiligung an mehreren weiteren Projekten als CoIs

RXTE Cycle 7: 2 PI Projekte (Benlloch, Wilms), Beteiligung an mehreren weiteren Projekten als CoIs

XMM Cycle 1: 1 PI Projekt (Kretschmar), Beteiligung an zwei weiteren Projekten als CoIs.

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Nationale und internationale Tagungen

Werner, K.: BMBF Workshop Verbundforschung, Potsdam, 29.–30.04.

Kappellmann, N. (Vortrag): „Spectroscopic Capabilities of WSO/UV, HIRDES“, 164th XiangShan Science Conference, Peking, 09.–11.05.

Wilms, J. (Poster): „Accretion on Black Holes“, Baltimore, 19.–24.06.

Dreizler, S., Nagel, T., Werner, K. (gemeinsames Poster), Jordan, S.: The Physics of CV and Related Objects, Göttingen, 06.–10.08.

Benlloch, S. (Poster), Dreizler, S. (SOC Chair Mini-Symposium), Deetjen, J., Giedke, K. (Poster), Gleissner, T., Göhler, E., Jordan, S. (Poster), Kappellmann, N. (Poster), Kreykenbohm, I. (Poster), Kuster, M. (Poster), Landenberger-Schuh, S. (Vortrag), Nagel, T. (Poster), Pottschmidt, K. (Poster), Risse, P., Staubert, R. (Vortrag), Wilms, J. (Vortrag): AG/JENAM 2001 München, 10.–14.09.

Dreizler, S., Rauch, T., Landenberger-Schuh, S., Werner, K. (Vorträge): Gaining Insight into Stellar Atmospheres, Kiel, 24.–25.09.

Rauch, T. (Poster), Werner, K. (Vortrag, Poster): IAU Symposium 209, Planetary Nebulae, Canberra, 19.–23.11.

Benlloch, S. (Poster), Kendziorra, E. (Poster), Kreykenbohm, I. (Poster), Kuster, M. (Poster, Vortrag), Giedke, K. (Poster), Göhler, E. (Poster), Pottschmidt, K. (Poster), Risse, P. (Poster), Staubert, R., Stuhlinger, M. (Poster), Wilms, J. (Vortrag): „New Visions of the X-ray Universe in the XMM-Newton and Chandra Era“, Noordwijk, Niederlande, 26.–30.11.

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

Deetjen, J.L. (Vortrag): University of South Africa, Pretoria, 22.10–14.11

Dreizler, S. (Vortrag): Universität Innsbruck, 01.–02.03.

- Dreizler, S., Jordan, S., Mauder, H., Pottschmidt, K., Werner, K., Wilms, J. (Vorträge):
 Lehrerfortbildung, Oberjoch, 18.–21.10.
 Jordan, S.: Universitäts-Sternwarte, Göttingen, 15.07.–30.10.
 Kappelmann, N. (Vortrag): Institut d'Astrophysique de Paris, 23.03.
 Kappelmann, N. (Vortrag): Schwäbisches Amateur- und Fernrohtreffen, 22.09.
 Kreykenbohm, I.: CASS, UC San Diego, CA, 27.03.–07.04.
 Kreykenbohm, I.: Universität Alicante, 12.–19.12.
 Pottschmidt, K.: JILA, University of Colorado, Boulder, 16.–26.03.
 Pottschmidt, K. (Vortrag): SSL, MIT, Boston, 09.–15.12.
 Pottschmidt, K.: CASS, UC San Diego, CA, 16.–23.12.
 Rauch, T.: Chandra X-ray Center, Boston, 19.–21.03.
 Risse, P.: SAO, Moskau, 30.04.–06.05
 Staubert, R. (Vortrag): Fachhochschule Flensburg, 16.11.
 Volkmer, R. (Vortrag): Kiepenheuer Institut für Sonnenphysik, Freiburg, 06.03.
 Werner, K. (Vortrag): Kepler-Gymnasium, Weil der Stadt, 18.01.
 Werner, K. (Vortrag): Lehrerfortbildung, Schwäbisch Hall, 16.02.
 Werner, K. (Vortrag): Fachlehrerseminar, Dillingen/Donau, 04.04.
 Werner, K. (Vortrag): Astronomisches Institut Basel, 21.05.
 Werner, K. (Vortrag): Institut für Spektrochemie und Ang. Spektroskopie, Berlin-Adlershof, 22.10.
 Wilms, J. (Vortrag): Universität Flensburg / FH Flensburg, 08.01.
 Wilms, J.: JILA, University of Colorado, Boulder, 08.–27.03.
 Wilms, J.: CASS, UC San Diego, CA, 27.03.–07.04. und 13.–23.12.
 Wilms, J. (Vortrag): Australian National University, Canberra, 28.09.–03.10.
 Wilms, J. (Vortrag): ATNF, Epping, Australien, 14./15.10.
 Wilms, J. (Vortrag): Universität Würzburg, 08.11.
 Wilms, J. (Vortrag): Universität Amsterdam, 16.11.

7.3 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

- Der 30-cm-Refraktor und der 40-cm-Spiegel wurden für CCD-Photometrie des Kataklysmischen Variablen RX J1940.1–1025 und anderer Objekte genutzt.
 Rauch, T., Traulsen, I.: Calar Alto 3.5m, 12.–16.04.
 Wilms, J.: Siding Springs Observatory, Australien (1.5 m, CCD-Photometrie), 14.–23.04.
 Dreizler, S.: Calar Alto 3.5m, 14.–15.05.
 Kuster, M.: Mc Donald Observatory, Texas, USA (2.1 m, Schnelle Photometrie), 13.–29.06.
 Rauch, T., Werner, K.: 6 m SAO Rußland, 14.–16.06.
 Landenberger-Schuh, S., Göhler, E.: Calar Alto 1.2 m, 17.–26.07.
 Rauch, T.: La Silla NTT, 13.–16.08.
 Wilms, J.: Siding Springs Observatory, Australien (1.5 m, WFI), 04.–12.10.
 Landenberger-Schuh, S.: Calar Alto: La Silla 3.6 m, 05.–06.11.
 Dreizler, S., Landenberger-Schuh, S.: Calar Alto 2.2 m, 07.–12.12.

7.4 Kooperationen

- Astronomisches Recheninstitut, Heidelberg: DIVA
 Astrophysikalisches Institut Potsdam (AIP): Synthetische Zentralsternspektren, Aktive Galaxien
 Catania Astrophysical Observatory, Catania, Italien: WSO/UV
 Cambridge University, England: Schwarzlochkandidaten
 Center for Astrophysics and Space Sciences (CASS), Univ. of California, San Diego (UCSD), USA: INTEGRAL, GRO, RXTE, Neutronensterne, Schwarzlochkandidaten, Aktive Galaxien, Hardwareentwicklung
 ESA-ESTEC, Noordwijk, Niederlande: XMM, INTEGRAL, WSO/UV
 ESO ST-ECF Garching: Wechselwirkende PN
 Institut für Spektrochemie und angewandte Spektroskopie (ISAS/LSMU), Berlin: WSO/UV

George Wise Observatory, Tel Aviv, Israel: WSO/UV
 Institute of Astronomy of the Russian Academy of Sciences, Moskau, Rußland: WSO/UV
 Iowa State University, Ames, USA: Asteroseismologie
 Institute of Astronomy of Paris, Paris, Frankreich: WSO/UV
 Instituto Fisica Aplicada, Madrid, Spanien: WSO/UV
 Istituto Astrofisica Spaziale (CNR), Rom, Italien: INTEGRAL
 Istituto di Fisica Cosmica, CNR, Mailand, Italien: Spectrum UV, XMM, INTEGRAL
 Istituto TESRE (CNR), Bologna, Italien: XMM, INTEGRAL
 JILA, University of Colorado, Boulder, CO: RXTE, Schwarzkochkandidaten, Comptonisierung
 Johns Hopkins University, Baltimore, USA: FUSE-Datenanalyse
 Liverpool John Moores University, England: Schwarzkochkandidaten
 Massachusetts Institute of Technology: Schwarzkochkandidaten, Variabilität
 Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik (MPE), Garching: XMM, INTEGRAL, ROSITA, Aktive Galaxien, Röntgendoppelsterne
 NASA Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD, USA: CGRO-EGRET, ORFEUS, ROSAT, RXTE, Modellatmosphären
 NASA Marshall Space Flight Center, Huntsville, AL, USA: CGRO-BATSE, INTEGRAL
 National University of La Plata, La Plata, Argentinien: WSO/UV
 Naval Research Laboratory, Washington D.C., USA: CGRO-OSSE, RXTE
 Observatoire de Genève, Genf, Schweiz: ROSAT, INTEGRAL
 Sternberg Astronomical Institute (SAI), Moskau: Röntgendoppelsterne
 Stanford University, Stanford, CA, USA: Schwarzkochkandidaten, Comptonisierung
 The Australian National University, Canberra, Australien: WSO/UV
 Universität Amsterdam: Schwarzkochkandidaten
 Universität Erlangen-Nürnberg: UV- und opt. Datenanalyse
 Universität Göttingen: superweiche Röntgenquellen
 Universität Hamburg: opt. Spektroskopie
 Universität Innsbruck: Konsistente Zentralstern-PN-Modelle
 Universität Kiel: EUVE-Datenanalyse, Analyse Weißer Zwerge
 Universität Neapel, Italien: Asteroseismologie
 Universität Moskau: Neutronensterne, Schwarzkochkandidaten
 Universität Potsdam: Modellatmosphären
 Universität SAAO, Südafrika: Asteroseismologie
 Universität Wien, Österreich: Asteroseismologie
 University of Alicante, Spanien: INTEGRAL
 University of Birmingham, England: XMM, INTEGRAL
 University of Leicester, UK: ROSAT, XMM, Analyse Weißer Zwerge
 University of Science and Technology of China, Peking, China: WSO/UV
 University of South Africa, Pretoria: Atome in starken Magnetfeldern
 University of Tasmania, Hobart, Australien: optische Beobachtung von CVs
 University of New South Wales, Canberra, Australien: opt. Beobachtungen von CVs
 University of Utrecht, Niederlande: XMM
 University of Valencia, Spanien: INTEGRAL
 Wellesley College: Schwarzkochkandidaten
 Yale University: Schwarzkochkandidaten, Comptonisierung

7.5 Sonstige Reisen

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

DIVA: Barnstedt J., Gringel W., Jordan S., Kappelmann N., Werner K.

INTEGRAL: Barnstedt J., Beckmann V., Göhler E., Kendziorra E., Staubert R., Stuhlinger M., Volkmer R.

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

XMM: Kendziorra E., Kirsch M., Kuster M., Staubert R.

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

Erschienen:

- Benloch, S., Wilms, J., Edelson, R., Yaqoob, T.: Quasi-Periodic Oscillation in Seyfert Galaxies: Significance Levels. The Case of Mrk 766. *Astrophys. J.* **562** (2001), L121–L124
- Benloch, S., Rothschild, R.E., Wilms, J., Reynolds, C.S., Heindl, W.A., Staubert, R.: RXTE Monitoring of Centaurus A. *Astron. Astrophys.* **371** (2001), 858–864
- Castro-Tirado, A.J., Sokolov, V.V., Gorosabel, J., Castro Cerón, J.M., Greiner, J., Wijers, R.A.M.J., Jensen, B.L., Hjorth, J., Tofte, S., Pedersen, H., Palazzi, E., Pian, E., Masetti, N., Sagar, R., Mohan V., Padney, A.K., Padney, S.B., Dodonov, S.N., Fatkhullin, T.A., Afanasiev, V.L., Komarova, V.N., Moiseev, A.V., Hudec, R., Simon, V., Vreeswijk, P., Rol, E., Klose, S., Stecklum, B., Zapatero-Osorio, M.R., Caon, N., Blake, C., Wall, J., Heinlein, D., Henden, A., Benetti, S., Maggazzù, A., Ghinassi, F., Tommasi, L., Bremer, M., Kouveliotou, C., Guziy, S., Shlyapnikov, A., Hopp, U., Feulner, G., Dreizler, S., Hartmann, D., Boehnhardt, H., Paredes, J. M., Martí, J., Xanthopoulos, E., Kristen, H. E., Smoker, J., Hurley, K.: The extraordinarily bright beamed optical afterglow of GRB 991208 and its host galaxy. *Astron. Astrophys.* **370** (2001), 398
- Coburn, W., Heindl, W.A., Gruber, D.E., Rothschild, R.E., Staubert, R., Wilms, J., Kreykenbohm, I.: Discovery of a Cyclotron Resonant Scattering Feature in the RXTE Spectrum of 4U 0352+309 (X Per). *Astrophys. J.* **552** (2001), 738–747
- Dennerl, K., Haberl, F., Aschenbach, B., Briel, U.G., Balasini, M., Braeuninger, H., Burkert, W., Hartmann, R., Hartner, G., Hasinger, G., Kemmer, J., Kendziorra, E., Kirsch, M., Krause, N., Kuster, M., Lumb, D., Massa, P., Meidinger, N., Pfeffermann, E., Pietsch, W., Reppin, C., Soltau, H., Staubert, R., Strueder, L., Truemper, J., Turner, M., Villa, G., Zavlin, V.E.: The first broad-band X-ray images and spectra of the 30 Doradus region in the LMC. *Astron. Astrophys.* **365** (2001), L202–L207
- Drechsel, H., Heber, U., Napiwotzki, R., Østensen, R., Solheim, J.-E., Johannessen, F., Schuh, S. L., Deetjen, J., Zola, S.: HS 0705+6700: A new eclipsing sdB binary. *Astron. Astrophys.* **379** (2001), 893
- Dreizler, S.: Subdwarf O Stars. In: Murdin, P. (chief ed.): *Encyclopedia of Astron. Astrophys. Inst. Phys. Publ. Ltd. and Nature Publ. Group* (2001), 1992
- Friedrich, S., Jordan, S.: Search for indications of fast rotation in the linear polarization of the magnetic white dwarf Grw+70°8247. *Astron. Astrophys.* **367** (2001), 577
- Gänsicke, B.T., Schmidt, G.D., Jordan, S., Szkody, P.: Phase-resolved HST/STIS spectroscopy of the exposed white dwarf in the high-field polar AR UMa. *Astrophys. J.* **555** (2001), 380
- Gruber, D.E., Heindl, W.A., Rothschild, R.E., Coburn, W., Staubert, R., Kreykenbohm, I., Wilms, J.: Stability of the Cyclotron Resonance Scattering Feature in Her X-1 with RXTE. *Astrophys. J.* **562** (2001), 499–507
- Heindl, W.A., Coburn, W., Gruber, D.E., Rothschild, R.E., Kreykenbohm, I., Wilms, J., Staubert, J.: Discovery of a Cyclotron Resonance Scattering Feature in the X-ray Spectrum of XTE J1946+274. *Astrophys. J.* **563** (2001), L35–L39
- Jordan, S.: Numerical Simulation of Stellar Convection: Comparison with Mixing-Length Theory. In: Murdin, P. (chief ed.): *Encyclopedia of Astron. Astrophys. Inst. Phys. Publ. Ltd. and Nature Publ. Group* (2001), 1894
- Jordan S., Schmelcher P., Becken W.: Stationary components of He I in strong magnetic fields – a tool to identify magnetic DB white dwarfs. *Astron. Astrophys.* **376** (2001), 614

- Kalemci, E., Tomsick, J. A., Rothschild, R. E., Pottschmidt, K., Kaaret, P.: X-Ray Observations of XTEJ1550–564 during the Decay of the 2000 Outburst. II. Timing. *Astrophys. J.* **563** (2001), 239–245
- Nowak, M.A., Wilms, J., Heindl, W.A., Pottschmidt, K., Dove, J.B., Begelman, M.C.: A Good Long Look at the Black Hole Candidates LMC X-1 and LMC X-3. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **320** (2001), 316–326
- Østensen, R., Heber, U., Silvotti, R., Solheim, J.E., Dreizler, S., Edelman, H.: Four new subdwarf B pulsators. *Astron. Astrophys.* **378** (2001), 466
- Pottschmidt, K., Wilms, J., Nowak, M.A., Heindl, W.A., Smith, D.M., Staubert, R.: Cygnus X-1 from RXTE: monitoring the short term variability. *Adv. Space Res.* **28** (2001), 493–498
- Reeves, J.N., Turner, M.J.L., Bennie, P.J., Pounds, K.A., Short, A., O'Brien, P.T., Boller, Th., Kuster, M., and Tiengo, A.: The first XMM-Newton spectrum of a high redshift quasar – PKS 0537–286. *Astron. Astrophys.* **365** (2001), L116
- Reeves, J.N., Turner, M.J.L., Pounds, K.A., O'Brien, P.T., Boller, T., Ferrando, P., Kendziorra, E., Vercellone, S.: XMM-Newton observation of an unusual iron line in the quasar Markarian 205. *Astron. Astrophys.* **365** (2001), L134–L139
- Strueder, L., Briel, U., Dennerl, K., Hartmann, R., Kendziorra, E., Meidinger, N., Pfeffermann, E., Reppin, C., Aschenbach, B., Bornemann, W., Braeuninger, H., Burkert, W., Elender, M., Freyberg, M., Haberl, F., Hartner, G., Heuschmann, F., Hippmann, H., Kastelic, E., Kemmer, S., Kettenring, G., Kink, W., Krause, N., Mueller, S., Opitz, A., Pietsch, W., Popp, M., Predehl, P., Read, A., Stephan, K.H., Stoetter, D., Truemper, J., Holl, P., Kemmer, J., Soltau, H., Stoetter, R., Weber, U., Weichert, U., Von Zanthier, C., Carathanassis, D., Lutz, G., Richter, R.H., Solc, P., Boettcher, H., Kuster, M., Staubert, R., Abbey, A., Holland, A., Turner, M., Balasini, M., Bignami, G.F., La Palombara, N., Villa, G., Buttler W., Gianini, F., Laine, R., Lumb, D., Dhez, P.: The European Photon Imaging Camera on XMM-Newton: The pn-CCD camera. *Astron. Astrophys.* **365** (2001), L18–L26
- Turner, M.J.L., Reeves, J.N., Ponman, T.J., Arnaud, M., Barbera, M., Bennie, P.J., Boer, M., Briel, U., Butler, I., Clavel, J., Dhez P., Cordova, F., Dos Santos, S., Ferrando, P., Ghizzardi, S., Goodall, C.V., Griffiths, R.G., Hochedez, J.F., Holland, A.D., Jansen, F., Kendziorra, E., Lagostina, A., Laine, R., La Palombara, N., Lortholary, M., Mason, K.O., Molendi, S., Pigot, C., Priedhorsky, W., Reppin, C., Rothenflug, R., Salvat, P., Sauvageot, J., Schmitt, D., Sembay, S., Short, A., Strueder, L., Trifoglio, M., Truemper, J., Vercellone, S., Vigroux, L., Villa, G., Ward, M.: XMM-Newton first-light observations of the Hickson galaxy group 16. *Astron. Astrophys.* **365** (2001), L110–L115
- Turner, M.J.L., Abbey, A., Arnaud, M., Balasini, M., Barbera, M., Belsole, E., Bennie, P.J., Bernard, J.P., Bignami, G.F., Boer, M., Briel, U., Butler, I., Cara, C., Chabaud, C., Cole, R., Collura, A., Conte, M., Cros, A., Denby, M., Dhez, P., Di Cocco, G., Dowson, J., Ferrando, P., Ghizzardi, S., Gianotti, F., Goodall, C.V., Gretton, L., Griffiths, R.G., Hainaut, O., Hochedez, J.F., Holland, A.D., Jourdain, E., Kendziorra, E., Lagostina, A., Laine, R., La Palombara, N., Lortholary, M., Lumb, D., Marty, P., Molendi, S., Pigot, C., Poindron, E., Pounds, K.A., Reeves, J.N., Reppin, C., Rothenflug, R., Salvat, P., Sauvageot, J.L., Schmitt, D., Sembay, S., Short, A.D.T., Spragg, J., Stephen, J., Strueder, L., Tiengo, A., Trifoglio, M., Truemper, J., Vercellone, S., Vigroux, L., Villa, G., Ward, M.J., Whitehead, S., Zonca, E.: The European Photon Imaging Camera on XMM-Newton: The MOS cameras. *Astron. Astrophys.* **365** (2001), L27–L35
- Werner, K.: PG 1159 Stars. In: Murdin, P. (chief ed.): *Encyclopedia of Astron. Astrophys.* Inst. Phys. Publ. Ltd. and Nature Publ. Group (2001), 2390

- Werner, K.: Properties of atmospheres and winds of H-deficient central stars and related objects. In: Blöcker, T., Waters, L.B.F.M., Zijlstra, A.A. (eds.): Low mass Wolf-Rayet stars: Origin and evolution. *Astrophys. Space Sci.* **275** (2001), 27
- Wilms, J., Reynolds, C.S., Begelman, M.C., Reeves, J., Molendi, S., Staubert, R., Kendziorra, E.: XMM-EPIC observations of MCG-6-30-15. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **328** (2001), L27–L31
- Wilms, J., Nowak, M.A., Pottschmidt, K., Heindl, W.A., Dove, J.B., Begelman, M.C.: Discovery of Recurring Soft to Hard State Transitions in LMC X-3. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **320** (2001), 327–340

Eingereicht, im Druck:

siehe: <http://astro.uni-tuebingen.de/publications/preprints2001.shtml>

8.2 Konferenzbeiträge

Erschienen:

- Benlloch, S., Rothschild, R.E., Wilms, J., Reynolds, C.S., Heindl, W.A., Pottschmidt, K., Orr, A., Kreykenbohm, I., Staubert, R.: RXTE Monitoring of Centaurus A. In: White, N., Malaguti, G., Palumbo, G. (eds.): X-ray Astronomy: Stellar Endpoints, AGN, and the Diffuse X-ray Background. *Am. Inst. Phys. Conf. Proc.* **599** (2001), 506–509
- Benlloch, S., Wilms, J., Staubert, R., Nowak, M.: Studies of X-ray Source Variability using RXTE-ASM. In: Gimenez, A., Reglero, V., Winkler, C. (eds.): Exploring the Gamma-Ray Universe. *Proc. 4th INTEGRAL Workshop. ESA SP-459* (2001), 263–266
- Deetjen, J.L.: Iron-group Line Blanketing in the Far-UV range of the sdO Feige 67. In: Provencal, J.L., Shipman, H.L., MacDonald, J., Goodchild, S. (eds.): White Dwarfs. 12th Europ. Workshop. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **226** (2001), 101
- Dreizler, S., Schuh, S.: Stratified Non-LTE Model Atmospheres for hot White Dwarfs. In: Provencal, J.L., Shipman, H.L., MacDonald, J., Goodchild, S. (eds.): White Dwarfs. 12th Europ. Workshop. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **226** (2001), 79
- Friedrich S., Jordan S.: Search for fast rotation in Grw +70 8247. In: Provencal, J.L., Shipman, H.L., MacDonald, J., Goodchild, S. (eds.): White Dwarfs. 12th Europ. Workshop. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **226** (2001), 279
- Heber, U., Reid, I.N., Werner, K.: Spectral analysis of four multi mode pulsating sdB stars. In: Provencal, J.L., Shipman, H.L., MacDonald, J., Goodchild, S. (eds.): White Dwarfs. 12th Europ. Workshop. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **226** (2001), 171
- Jordan S.: Magnetic white dwarfs. In: Provencal, J.L., Shipman, H.L., MacDonald, J., Goodchild, S. (eds.): White Dwarfs. 12th Europ. Workshop. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **226** (2001), 269
- Kerber F., Rauch T.: Survey of Large Planetary Nebulae in Decay. In: Woodward, C.E., Bica, M.D., Shull, J.M. (eds.): Tetrans 4: Galactic Structure, Stars, and the Interstellar Medium. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **231** (2001), 543
- Ketsaris, N.A., Kuster, M., Postnov, K.A., Prokhorov, M.E., Shakura, N.I., Staubert, R., Wilms, J.: The 35-day cycle of Her X-1 as observational appearance of freely precessing neutron star and forcedly precessing accretion disk. In: Belyaev, V.B., Efimov, G.V., Bastukov, S.J., Chechetkin, V.B., Wehrse, R. (eds.): Hot Points in Astrophysics. Dubna: Joint Inst. Nucl. Res. (2001), 192–205
- Köper, S., Rauch, T., Dreizler, S., Werner, K., Heber, U., Reid, I.N.: High resolution Keck and NTT spectroscopy of PG 1159 stars. In: Provencal, J.L., Shipman, H.L., MacDonald, J., Goodchild, S. (eds.): White Dwarfs. 12th Europ. Workshop. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **226** (2001), 65

- Kretschmar, P., Araya-Gochez, R.A., Kreykenbohm, I., Wilms, J., Staubert, R., Heindl, W.A., Rothschild, R.E., Gruber, D.E.: More Realistic Cyclotron Line Models for Accreting Pulsar Spectra. In: Gimenez, A., Reglero, V., Winkler, C. (eds.): Exploring the Gamma-Ray Universe. Proc. 4th INTEGRAL Workshop. ESA SP-459 (2001), 207–210
- Kreykenbohm, I., Kretschmar, P., Wilms, J., Staubert, R., Heindl, W.A., Coburn, W., Rothschild, R.E.: Phase-Resolved Spectroscopy of Vela X-1. In: Gimenez, A., Reglero, V., Winkler, C. (eds.): Exploring the Gamma-Ray Universe. Proc. 4th INTEGRAL Workshop. ESA SP-459 (2001), 305–308
- Kreykenbohm, I., Wilms, J., Kretschmar, P., Staubert, R., Rothschild, R.E., Heindl, W.A., Gruber, D.E.: Wind Accretion in HMXRB. In: White, N., Malaguti, G., Palumbo, G. (eds.): X-ray Astronomy: Stellar Endpoints, AGN, and the Diffuse X-ray Background. Am. Inst. Phys. Conf. Proc. 599 (2001), 698–701
- Kreykenbohm, I., Kretschmar, P., Wilms, J., Staubert, R., Heindl, W.A., Gruber, D.E., Rothschild, R.E.: Two Cyclotron Lines in Vela X-1? In: White, N., Malaguti, G., Palumbo, G. (eds.): X-ray Astronomy: Stellar Endpoints, AGN, and the Diffuse X-ray Background. Am. Inst. Phys. Conf. Proc. 599 (2001), 702–705
- Kuster, M., Wilms, J., Staubert, R., Kreykenbohm, I., Blum, S., Gruber, D., Rothschild, R.: Evolution of the 1.24 s Pulse Profile During a Her X-1 Turn-On. In: Gimenez, A., Reglero, V., Winkler, C. (eds.): Exploring the Gamma-Ray Universe. Proc. 4th INTEGRAL Workshop. ESA SP-459 (2001), 309–312
- Kuster, M., Wilms, J., Staubert, R., Gruber, D.E., Rothschild, R.E., Heindl, W.A.: Her X-1 X-ray Turn-On Monitored by RXTE. In: White, N., Malaguti, G., Palumbo, G. (eds.): X-ray Astronomy: Stellar Endpoints, AGN, and the Diffuse X-ray Background. Am. Inst. Phys. Conf. Proc. 599 (2001), 706–709
- Miksa, S., Deetjen, J.L., Dreizler, S., Herwig, F., Kruk, J., Rauch, T., Werner, K.: FUSE observation of the PG 1159 type central star of K 1-16. In: Provencal, J.L., Shipman, H.L., MacDonald, J., Goodchild, S. (eds.): White Dwarfs. 12th Europ. Workshop. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. 226 (2001), 60
- Nagel, T., Dreizler, S., Werner, K.: Sphericity effects in metal line blanketed NLTE model atmospheres. In: Provencal, J.L., Shipman, H.L., MacDonald, J., Goodchild, S. (eds.): White Dwarfs. 12th Europ. Workshop. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. 226 (2001), 86
- Rauch, T., Deetjen, J.L.: NLTE Model Atmospheres for post-AGB Stars. In: Woodward, C.E., Bica, M.D., Shull, J.M. (eds.): Tetons 4: Galactic Structure, Stars, and the Interstellar Medium. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. 231 (2001), 546
- Schuh, S., Dreizler, S., Wolff, B.: Application of Stratified Non-LTE Model Atmospheres to hot DA White Dwarfs. In: Provencal, J.L., Shipman, H.L., MacDonald, J., Goodchild, S. (eds.): White Dwarfs. 12th Europ. Workshop. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. 226 (2001), 69
- Silvotti, R., Solheim, J.E., Heber, U., Østensen, R., Dreizler, S., Edelmann, H.: New pulsating sdB stars from the HS survey. In: Provencal, J.L., Shipman, H.L., MacDonald, J., Goodchild, S. (eds.): White Dwarfs. 12th Europ. Workshop. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. 226 (2001), 177
- Werner, K., Deetjen, J.L., Rauch, T., Wolff, B.: Hot DO white dwarfs: The EUVE spectrum of RE 0503-289 and FUSE observations of HS 0713+3958. In: Provencal, J.L., Shipman, H.L., MacDonald, J., Goodchild, S. (eds.): White Dwarfs. 12th Europ. Workshop. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. 226 (2001), 55
- Werner, K., Rauch, T.: Identification of the 4486, 4504Å emission lines in O-type spectra. In: Gull, T.R., Johansson, S., Davidson, K. (eds.): Eta Carinae and Other Mysterious Stars: The Hidden Opportunities of Emission Spectroscopy. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. 242 (2001), 229

Wolff B., Jordan S., Koester D.: HST observations of the DAB white dwarf HS 0209+0832.
In: Provençal, J.L., Shipman, H.L., MacDonald, J., Goodchild, S. (eds.): White Dwarfs.
12th Europ. Workshop. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **226** (2001), 139

Eingereicht, im Druck:

siehe: <http://astro.uni-tuebingen.de/publications/preprints2001.shtml>

8.3 Sonstige Veröffentlichungen

Pressemitteilung zu MCG-6-30-15

Klaus Werner