

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. 2000 waren dies K. Werner und H. Ruder. Diese Ämter rotieren in einem zweijährigen Zyklus.

Wilhelm Kley hat im Sommersemester 2000 die Vertretung der C4-Stelle Computational Physics übernommen und zum Wintersemester 2000/2001 den Ruf auf die C4-Stelle Computational Physics angenommen.

Die Abteilung Theoretische Astrophysik hat ab 1. Januar 2000 für zunächst fünf Jahre ein Gebäude mit 5,5 m Kuppel am Observatoire Haute Provence gemietet. Mitte 2000 wurde dort ein 60-cm-Newton-Cassegrain-Teleskop installiert, das längerfristig von Tübingen aus ferngesteuert betrieben werden soll.

Im Mai fand die Begutachtung des SFB 382 (Sprecher Ruder) für die dritte Förderperiode statt. Es wurden über 10 Millionen DM für die Jahre 2001 bis 2003 bewilligt.

Zusätzlich wurde im Rahmen des SFB 382 im Herbst 2000 ein über HBFG beschaffter massiv paralleler Rechnercluster für 1 006 000,00 DM installiert. Er besteht aus 196 Pentium-Prozessoren mit 100 Gigabyte Hauptspeicher. In der TOP-500-Liste vom 9. November 2000 lag er mit 96,25 Gigaflops weltweit auf Platz 215 und als Eigenbaurechner auf Platz 3.

Tübingen

Institut für Astronomie und Astrophysik

I. Abteilung Astronomie

Waldhäuser Straße 64, D-72076 Tübingen,
Tel.: (07071) 29-72486, Fax: (07071) 29-3458
e-Mail: Nachname@astro.uni-tuebingen.de
WWW-HomePage: <http://astro.uni-tuebingen.de/>

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

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

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

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

Doktoranden:

Lic. Math. S. Benlloch-García [-74982], Dipl.-Phys. J.L. Deetjen [-75470], Dipl.-Phys. E. Göhler [-75473], M. Kirsch [-75279], Dipl.-Phys. I. Kreykenbohm [-78615], Dipl.-Phys. M. Kuster [-75279], Dipl.-Phys. S. Landenberger-Schuh [-75470], Dipl.-Phys. T. Nagel [-76138], Dipl.-Phys. K. Pottschmidt [-74982], Dipl.-Phys. P. Risse [-75471], Dipl.-Phys. M. Stuhlinger [-75473], Dipl.-Phys. A. Würz [0711-17-41423] (Daimler-Chrysler).

Diplomanden:

T. Clauß, C. Dreischer, K. Giedke, M. Grünwald, T. Kaiser, S. Köper, S. Miksa, T. Nagel, T. Schanz, S. Schuh.

Sekretariat und Verwaltung:

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

Technisches Personal:

H. Böttcher [-74981], W. Gäbele [-76130], W. Grzybowski [-75274], J. Krämer [-74981] (bis 29.02.), K. Lehmann [-76130], B. Lorch-Wonneberger [-75469], O. Luz [-75274], S. Renner [-76130], S. Vetter [-75274].

1.2 Personelle Veränderungen

Ausgeschieden:

Der Vertrag mit Dr. R. Volkmer mußte nach 5jähriger Mitarbeit Ende November auslaufen. Er ist jetzt Mitarbeiter bei der Firma DD&T, Reutlingen, die das Vorhaben INTEGRAL über einen Kontrakt unterstützt.

J. Krämer wurde am 29.02. in den Ruhestand verabschiedet.

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

Es werden 50 Zeitschriften geführt.

2 Gäste

O. v. d. Lühe (Kiepenheuer-Institut Freiburg), 12.01.,

C. Theis (Universität Kiel), 17.01.,

N. Meidinger (MPE Garching), 14.02.,

J. Ising (Universität Kiel), 21.02.,

S. Möhler (Sternwarte Bamberg), 07.02.,

I. Hubeny (Goddard Space Flight Center), 02.–08.03.,

L. Koesterke (Universität Potsdam), 06.–08.03., 23.–25.10.,

A. Wicenec (ESO Garching), 22.05.,

K.S. de Boer (Universität Bonn), 03.07.,

W.A. Heindl (University of California at San Diego), 05.–20.07.,

E. Churazov (IKI Moskau und MPA Garching), 10.07.,

D. Mihalas (Los Alamos NL), 08.–11.10.,

W. Coburn (University of California at San Diego), 19.11.–01.12.,

N. Shakura, K. Postnov (SAI Moskau), 14.–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 1999/2000 und im SS 2000 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 BMFT im SPC der ESA sowie im Council der ESO, Mitglied bzw. Gast in mehreren BMFT-Beratungsgremien, Mitglied des Fachbeirats des MPIA, Mitglied im Kuratorium des MPAE, seit dem 1. 1. 1990 Direktor von IRAM

Kendziorra 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.: 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

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Röntgenastronomie

Aktive Galaxien

Die Untersuchung der drei vorliegenden pointierten RXTE-Beobachtungen von Centaurus A wurde abgeschlossen und zur Veröffentlichung eingereicht.

Mit der Auswertung unserer 100 ksec langen XMM-Newton-Beobachtung der aktiven Galaxie MCG-6-30-15 wurde begonnen. Diese Galaxie ist für ihre relativistisch verbreiterte Fe-K α -Linie berühmt, die mit den Röntgen-CCDs sehr gut beobachtbar ist. In unserer Beobachtung ist die Linie sehr breit.

Die Simulationen tiefer Beobachtungen mit XMM-Newton für deren kosmologische Interpretation wurde abgeschlossen. Erste Auswertungen wirklicher XMM-Newton-Beobachtungen wurden begonnen. Wir konzentrieren uns hier auf die tiefe Beobachtung des sogenannten „Marano-Feldes“. (Benlloch-García, Giedke, Pottschmidt, Staubert, 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. (Geckeler, Pottschmidt, Schuh, Staubert)

XMM-Newton

Die ESA Cornerstone Röntgenmission XMM-Newton war am 10.12.1999 erfolgreich gestartet worden. Die gemeinsam mit dem MPE, Garching, gebaute CCD-Kamera MAXI (MPI/AIT X-Ray Imager) wurde in Betrieb genommen und ausgiebigen Tests und Eichmessungen unterzogen. Es hat sich gezeigt, daß sie den Erwartungen entsprechend sehr gut funktioniert und die Spezifikationen bezüglich Empfindlichkeit, Energie- und Zeitauflösung voll erfüllt. Im Laufe des Jahres wurden alle Betriebsmodi geprüft und die Eichungen, auch in weiteren Messungen mit dem am Boden verbliebenen zweiten Modell, verbessert.

Mit den wissenschaftlichen Beobachtungen und deren Auswertung wurde begonnen. Die ersten Veröffentlichungen sind erschienen, z. B. in dem Sonderheft Vol. 365, No. 1 von *Astronomy and Astrophysics*. (Benlloch-García, Kaiser, Kendziorra, Kirsch, Kuster, Kreykenbohm, 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 Flugmodelle stehen zur Ablieferung bereit. 2) INTEGRAL Science Data Center (ISDC): ein Mitarbeiter (P. Kretschmar), der hauptsächlich in Genf tätig ist, beteiligt sich an der Vorbereitung der wissenschaftlichen Auswertesoftware. (Barnstedt, Benlloch-García, Dreischer, Göhler, Grünwald, Kendziorra, Kretschmar, Schanz, Staubert, Stuhlinger, Volkmer)

Akkretierende Neutronensterne

Ein besonderer Schwerpunkt der Arbeiten auf dem Bereich der akkretierenden Neutronensterne war Her X-1. Im einzelnen wurde die Analyse unserer RXTE-Daten eines turn-on des 35d-Zyklus fortgeführt. Im Rahmen einer neuen Kollaboration mit der Arbeitsgruppe von N. Shakura in Moskau wurden Modelle mit freier Präzession des Neutronensterns zur Erklärung der langfristigen Konstanz der 35d-Periode diskutiert.

Seit März 1999 befand sich Her X-1 im „anomalous low“ Zustand mit sehr niedriger Intensität, aus dem er erst Ende 2000 wieder auftauchte. Unmittelbar anschließend konnten wir TOO-Beobachtungen mit RXTE durchführen. (Kretschmar, Kendziorra, Kreykenbohm, Kuster, Pottschmidt, Risse, Staubert, Wilms)

RXTE/CGRO

Weitere der für den Rossi X-ray Timing Explorer (RXTE) genehmigten Beobachtungen wurden durchgeführt und ausgewertet. Für die sechste Beobachtungsrunde wurden insgesamt sechs Anträge (mit einer Gesamtbeobachtungszeit von 2.7 Mio sec) akzeptiert. Die Ergebnisse zur Untersuchung der Stabilität der Zyklotronlinien von Her X-1 wurden abgeschlossen und zur Veröffentlichung eingereicht, ebenso die Entdeckung einer Zyklotronlinie in X Per. Die Untersuchung der Zyklotronlinien in allen RXTE-Beobachtungen von Vela X-1 wurde abgeschlossen und auf Konferenzen publiziert. Die Variation der spektralen Parameter von Her X-1 während eines Turn On wurde bestimmt. Mit der Modellierung der Variation des Pulsprofils aufgrund von Compton-Streuung in der Akkretionsscheibenkrona während dieses Turn On wurde begonnen. Die Untersuchung der optischen Photometrie von Her X-1 und ihrer Bedeutung für den 35-Tages-Zyklus während der letzten 30 Jahre wurde weitergeführt. 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.

Während des ganzen Jahres lief unsere Multifrequenzkampagne, bei der der galaktische Schwarzkandidat Cygnus X-1 simultan im Radiobereich, im Optischen und im Röntgenbereich beobachtet wird. Ferner wurde die systematische Analyse öffentlicher RXTE-Beobachtungen von Cyg X-1 abgeschlossen. Ein erstes Ergebnis dieser Untersuchungen ist die Entdeckung, daß die beobachteten großen Zeitverzögerungen zwischen harter und weicher Röntgenstrahlung in Cyg X-1 mit *Änderungen* des spektralen Zustands einhergehen und nicht etwa charakteristisch für den jeweiligen Zustand sind.

Die Untersuchung der Amplitudenabhängigkeit der quasiperiodischen Oszillationen in Mikroquasaren wurde beendet und zur Veröffentlichung eingereicht. Ferner wurden die Beobachtungen unserer Kampagne des Jahres 1999 auf den Schwarzkandidaten LMC X-3 analysiert und die Ergebnisse auf Konferenzen vorgestellt.

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 UCSD geförderte Aufenthalte in San Diego und Boulder und K. Pottschmidt, S. Benlloch, I. Kreykenbohm und R. Staubert jeweils einen vom DAAD geförderten Aufenthalt in San Diego. (Benlloch-García, Kendziorra, Kretschmar, Kreykenbohm, Kuster, Pottschmidt, Risse, Staubert, Wilms)

Zeitreihenanalyse

Im Berichtszeitraum wurden mit Hilfe der am IAAT entwickelten Programme Untersuchungen zur Langzeitvariabilität von galaktischen Quellen und AGN durchgeführt und auf Konferenzen präsentiert. Zum Verständnis des Auftretens periodischer Oszillationen in AGN wurden Lichtkurvensimulationen mit verschiedenen „Red Noise“-Parametern durchgeführt. Ziel ist die korrekte Berechnung der Signifikanz solcher Messungen. (Benlloch-García, Pottschmidt, Staubert, Wilms)

4.2 FUV/EUV-Astronomie und Astrometrie

ORFEUS II

Die Arbeiten zur nachträglichen Erhöhung der Auflösung der Echelle-Spektren wurden weiter fortgeführt.

Es wurde damit begonnen, alle FUV-Echelle-Spektren der ORFEUS II-Mission in die Standard-Archiv-Form der NASA zu bringen. (Barnstedt, Grewing, Gringel, Kappelmann, Werner)

WSO/UV

Im Rahmen einer möglichen UV-Mission, dem World Space Observatory / UV (WSO/UV), wurden Arbeiten zu einer ESA-Assessment-Studie des WSO/UV geleistet. 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, an dem bisher neben Russland, Italien, Argentinien und Israel viele weitere Länder, wie USA, Grossbritannien, Niederlande, Ukraine, Frankreich und China großes Interesse gezeigt haben. Die ESA-Assessment-Studie wurde dem „Committee on the Peaceful Uses of Outer Space“ der Vereinten Nationen im Juni in Toulouse präsentiert. Im November wurde mit Arbeiten zu einer Phase-A-Studie des HIRDES begonnen. Beteiligt sind neben dem Institut für Spektrochemie und angewandte Spektroskopie, Berlin, zuständig für die Modifizierung und Optimierung der Optik, die Firma DaimlerChrysler-Jena-Optronik, Jena. Die Phase-A-Studie hat zum Ziel, den HIRDES an die neuen Umgebungsbedingungen der WSO-Mission anzupassen und den Spektrographen bezüglich der Anforderungen eines modifizierten astronomischen Lastenheftes zu optimieren. Diese Optimierung betrifft insbesondere die Effizienz und die Dynamik der beiden hochauflösenden UV (110–180 nm)- und VUV (178–350 nm)-Spektrographen. Weiterhin wird es aufgrund der räumlichen Bedingungen möglich sein, den integrierten Langspaltspektrographen als eigenständigen Spektrographen auszubauen und seinen Wellenlängenbereich zu vergrößern (110–350 nm).

Mit dem Crimean Astrophysical Observatory und dem Main Astronomical Observatory in Kiew wurden technische Vorarbeiten zu einem geplanten Einsatz eines UV-Spektropolarimeters als Zusatzinstrument für das WSO/UV begonnen. (Barnstedt, Gringel, Kappelmann, Werner)

DIVA

Seit Mitte des Jahres ist die FUV-Gruppe an der im Herbst ausgewählten deutschen Kleinsatellitenmission DIVA beteiligt. Bedingt durch die Erfahrungen mit den ORFEUS-SPAS-Missionen hat sie im wesentlichen das Arbeitspaket Industriebegleitung inklusive Koordination der damit verbundenen Aktivitäten übernommen. Zusätzlich wurde damit begonnen, mit dem GSOC die Arbeiten für das Mission Control Center für die DIVA zu definieren. (Barnstedt, Gringel, Kappelmann, Werner)

4.3 UV- und Optische Astronomie

Zentralsterne planetarischer Nebel

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 von wasserstoffreichen Zentralsternen wurden durchgeführt. Überraschenderweise deuten sich tendenziell subsolare Fe-Häufigkeiten 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 sollen anhand von HST-Spektren fortgesetzt werden, die

derzeit im Cycle 9 aufgenommen werden. Ein EUV-ZPN-Spektrum (NGC 1360), das mit Chandra gewonnen wurde, wird ebenso bearbeitet. Ein ähnliches Projekt für heliumreiche ZPN wurde begonnen, basierend auf IUE- und FUSE-Spektren.

An alten Planetarischen Nebeln 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.

Ein umfangreiches Modellgitter mit Zentralsternflüssen wurde berechnet (s. u.).

PG 1159-Sterne

Diese wasserstoffarmen Objekte überdecken im HRD den Bereich der heißen Zentralsterne Planetarischer Nebel (ZPN) und der heißen Weißen Zwerge (WZ). Sie sind vermutlich das Ergebnis eines späten Helium-Schalen-Flash, den ein post-AGB-Stern oder WZ erfahren hat. Entwicklungsgeschichtlich sind sie zwischen den ZPN vom Spektraltyp Wolf-Rayet und den heliumreichen WZ anzusiedeln.

Es wurden hochaufgelöste Echelle-Spektren von neun Objekten, die mit dem ESO-NTT und dem Keck-Teleskop aufgenommen wurden, reduziert und ausgewertet. Aus den Kernen ausgewählter Absorptions- und Emissionslinien folgt, daß die meisten Objekte eine merkliche Linienverbreiterung, vermutlich durch Rotation, zeigen. Die Geschwindigkeiten liegen bei $v \sin i = 40\text{--}80$ km/s. In diesem Licht erscheint es lohnend, die Rotationsgeschwindigkeiten von He-reichen WZ systematisch zu untersuchen. Der Prototyp PG 1159-035 zeigt $v \sin i < 15$ km/s in Einklang mit asteroseismologischen Untersuchungen, aus denen eine Rotationsperiode von 1,4 Tagen folgt. (mit Heber, Bamberg und Reid, Univ. Pennsylvania)

Hochaufgelöste IUE-, HST- und FUSE-Spektren werden derzeit untersucht, um Metallhäufigkeiten, insbesondere von Eisen, zu bestimmen. Es soll geprüft werden, ob die bei wasserstoffreichen ZPN gefundene Tendenz zu untersolaren Häufigkeiten auch hier anzutreffen ist. Das FUSE-Spektrum von K 1-16 zeigt überraschenderweise keine Eisenlinien. Ob es sich hier um einen Häufigkeits- oder Ionisationseffekt handelt, muß noch geklärt werden. Im Zuge dieser Untersuchungen wurde erstmals Schwefel in diesen Sternen spektroskopisch nachgewiesen. (mit Kruk, JHU)

Die Analyse eines Chandra-Spektrums des Exoten H 1504+65 (fast reine C/O-Atmosphäre, ohne H und He) wurde begonnen (mit Barstow, Leicester). 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.

Heiße Weiße Zwerge (WZ)

Metallhäufigkeiten sind die Indikatoren für die chemische Entwicklung von WZ. Diese ist durch die Sedimentation der schweren Elemente im starken Gravitationsfeld dominiert. 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. Nach einer Pilotstudie anhand des HST-Standardsterns G191-B2B (mit Wolff, Kiel) haben wir uns der Analyse von HST-Spektren heliumreicher WZ zugewandt (mit Barstow, Leicester). In einem weiteren Projekt wird ein repräsentatives Sample von heißen wasserstoffreichen WZ anhand von EUVE- und UV-Spektren (IUE, HST) untersucht.

In Zusammenarbeit mit van Teeseling, Gänsicke und Beuermann (Göttingen) ist die superweiche Röntgenquelle RXJ 0439.8-6809 mit unseren NLTE-Modellatmosphären untersucht worden. Möglicherweise handelt es sich hier um den heißesten bekannten Einzelstern.

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 in Zusammenarbeit mit Koesterke, Univ. Potsdam, 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 bzw. werden FUSE- und HST-Beobachtungen durchgeführt.

sdO-Sterne

In Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Heber (Bamberg) werden FUV-Spektren von sdO-Sternen analysiert, die mit dem Echelle-Spektrographen des ORFEUS II-Teleskops aufgenommen wurden. Die Spektren werden zumeist dominiert von dichten Eisenlinien-Wäldern und stellen eine echte Herausforderung für NLTE-Modellatmosphären dar.

Schnelle CCD-Photometrie variabler sdB-Sterne und Weißer Zwerge

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 Weißen Zwerge und subdwarf B-Sterne in einem Monitoring-Projekt suchen (mit Heber und Drechsel, 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. Dies ist nur in weltweit koordinierten Beobachtungskampagnen möglich, an denen wir uns mehrfach beteiligt haben.

In Zusammenarbeit mit Heber (Bamberg) wurden vier Mitglieder der jüngst neuentdeckten Klasse der pulsierenden sdB-Sterne mit Keck-Beobachtungen spektroskopisch analysiert. Alle Objekte sind heliumarm und, mit Ausnahme von Eisen, metallarm, vermutlich infolge von Gravitationsdiffusion. Die durch Strahlungsbeschleunigung erhöhte Eisenhäufigkeit unterstützt theoretische Vorhersagen, nach denen die Pulsationen durch Eisenopazitäten angetrieben werden. Die Spektren verraten, daß eines der Objekte schnell rotiert, was eine entsprechende Vorhersage aufgrund der beobachteten Pulsationsfrequenzen bestätigt.

Die notwendige Photometrie-Software wird ständig weiterentwickelt und findet auch anderweitige Verwendung im Institut.

NLTE-Modelle für heiße kompakte Sterne und Akkretionsscheiben

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 für Halo-Häufigkeiten berechnet. Die daraus gewonnenen stellaren Flüsse werden als ionisierende Spektren, z. B. vom Photoionisationsprogramm CLOUDY, verwendet (<http://astro.uni-tuebingen.de/~rauch/flux.html>).

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. Eine andere Erweiterung betrifft die Einführung von sphärischer Geometrie, um ausgedehnte Atmosphären berechnen zu können. Es zeigen sich unerwartet große Sphärizitätseffekte in ZPN. Derzeit wird der Transport von polarisierter Strahlung implementiert mit dem Ziel, Spektren von Neutronensternen zu berechnen. Die hierzu notwendigen Opazitäten für Eisen in starken Magnetfeldern sollen im Rahmen eines Teilprojekts des SFB 382 berechnet werden. Ausgehend von unserem Sternatmosphärenprogramm wurden erste Programmierungen zur Berechnung der Vertikalstruktur von Akkretionsscheiben unter NLTE-Bedingungen unternommen. (Deetjen, Dreizler, Köper, Landenberger-Schuh, Miksa, Nagel, Rauch, Werner)

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

- Giedke, Kolja: „Simulation von AGN-Evolution und deren Beobachtung mit XMM“
 Grünwald, Manfred: „Tests und Software-Simulation der On-Board-Datenverarbeitung des IBIS-Instruments auf INTEGRAL“
 Kaiser, Tillman: „Untersuchung von Kalibrationsmethoden für den Timing Mode des Röntgen-pn-CCDs auf XMM-Newton“
 Köper, Sebastian: „Quantitative Analyse hochaufgelöster Spektren von weißen Zwergen“
 Nagel, Thorsten: „Sphärizitätseffekte in non-LTE Sternmodellatmosphären“
 Schuh, Sonja: „Gleichgewichtshäufigkeiten in heißen weißen Zwergen“

Laufend:

- Dreischer, Claus: „Entwicklung des FPGA/ASIC für den Hardware-Prozessor des Data Handling Systems für den IMAGER auf INTEGRAL“
 Miksa, Sabine: „Eisenhäufigkeiten in heißen wasserstoffarmen post-AGB-Sternen“
 Schanz, Thomas: „Entwicklung und Test eines Event-Pre-Prozessors für einen CdZnTe-Detektor“

5.2 Dissertationen

Laufend:

- Benloch-García, Sara: „Untersuchung stochastischer Zeitvariabilität in Aktiven Galaxien und Röntgen-Doppelsternen“
 Deetjen, Jochen L.: „Neutronensternatmosphären“
 Göhler, Eckart: „Untersuchungen von kompakten Röntgenquellen mit XMM“
 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“

5.3 Habilitationen

- Dreizler, Stefan: „Die Entwicklung heißer Weißer Zwerge“

6 Projekte, Beobachtungen

6.1 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

siehe 7.4

6.2 Beobachtungszeiten

- Calar Alto: 2 PI-Projekte (Schuh, Werner), mehrere Projekte als CoI (Dreizler, Schuh)
 Chandra Cycle 1: 1 PI-Projekt (Rauch)

Chandra Cycle 1: Beteiligung an einem Projekt als CoI (Wilms)
 ESO: 2 PI Projekte (Dreizler)
 FUSE Cycle 2: 1 PI-Projekt (Werner)
 HST Cycle 9: 2 PI-Projekte (Werner)
 HST: Beteiligung an einem Projekt als CoI (Wilms)
 Mount Stromlo and Siding Spring Observatory: ein Projekt als CoIs (Kuster, Staubert)
 Narrabri Compact Array: ein Projekt als CoI (Wilms)
 NOT: Zwei Projekte als CoI (Dreizler)
 RXTE Cycle 5: 4 PI Projekte (Kreykenbohm, Pottschmidt, Wilms, Staubert), Beteiligung an 7 weiteren Projekten als CoIs
 RXTE Cycle 6: 4 PI Projekte (Pottschmidt, Wilms, Staubert (2×), Beteiligung an 2 weiteren Projekten als CoIs)
 SAAO: 1 PI Projekt (Dreizler)
 XMM Cycle 1: 1 PI Projekt (Kretschmar), Beteiligung an zwei weiteren Projekten als CoIs.

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Nationale und internationale Tagungen

Benlloch, S.: 1st NEON Summer School in Astrophysical Observations, Calar Alto (10.07.–22.07.)
 Benlloch, S., Kretschmar, P., Staubert, R.: Observing with INTEGRAL, Les Diablerets (29.03.–01.04.)
 Benlloch, S. (Poster), Kretschmar, P. (Vortrag), Kreykenbohm, I. (2 Poster): 4th INTEGRAL Symposium, Alicante (04.09.–08.09.)
 Deetjen J.L., Dreizler, S., Köper, S., Landenberger-Schuh, S., Miksa, S., Nagel, T., Werner, K. (mehrere Poster und Vorträge): 12th European Workshop on White Dwarfs, Newark, Delaware (12.–16.06.)
 Deetjen, J.L., Würz, A.: Die Zukunft der Datenverarbeitung, Stuttgart (23.03.)
 Deetjen, J.L.: Astrophysical Spectropolarimetry, Puerto de la Cruz, Tenerife, Spanien (13.–24.11.)
 Dreizler, S., Schuh, S. (Vortrag): Calar Alto Kolloquium, Heidelberg (07.03.)
 Giedke, K., Stuhlinger, M. (Poster): Sommerschule Alpbach (17.07.–28.07.)
 Kappellmann, N., Werner, K. (Vorträge): WSO/UV Interest Meeting, Toulouse (26.06.)
 Kendziorra, E. (Vortrag): Annual Meeting SPIE, San Diego, USA (30.7.–4.8.)
 Kendziorra, E. (Vortrag): XMM-Newton Radiation Workshop, Vilspa, Spanien (29.11.–1.12.)
 Kretschmar, P., Kreykenbohm, I., Kuster, M.: 30th Saas Fee Course: High-Energy Spectroscopic Astrophysics, Les Diablerets, Switzerland (03.04.–08.04.)
 Kreykenbohm, I. (Vortrag), Miksa, S. (Vortrag), T. Nagel (Poster), Pottschmidt, K. (Vortrag), T. Rauch (Vortrag), Wilms, J. (Vortrag): AG Herbsttagung, Bremen (17.09.–22.09.)
 Kuster, M.: Astro Tomography, Brüssel (04.07.–09.07.)
 Pottschmidt, K. (Poster), Wilms, J. (2 Vorträge): Rossi2000, NASA GSFC (22.03.–24.03.)
 Pottschmidt, K. (Vortrag): 33rd COSPAR General Assembly, Warschau (18.07.–20.07.)
 Rauch, T. (2 Poster): Teton IV Conference, Jackson Hole, USA (28.05.–01.06.)
 Rauch, T.: OmegaCam Meeting, Ringberg (16.–20.10.)
 Rauch, T. (Vortrag): Ionized Gaseous Nebulae, Mexico City (21.–24.11.)
 Wilms, J. (Poster): XRAY 2000, Palermo (Mondello) (02.09.–08.09.)
 Wilms, J. (Vortrag): HEAD 2000, Honolulu, HI (04.11.–11.11.)

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

Benlloch, S.: Center for Astrophysics and Space Sciences, UCSD, La Jolla, CA, USA (16.04.–01.05.)

- Dreizler, S., Schuh, S. (Vortrag): Goddard Space Flight Center (23.06.)
 Dreizler, S. (Vortrag): SAAO, Kapstadt (07.04.)
 Dreizler, S., Kappelmann, N., Kendziorra, E., Stuhlinger, M., Werner, K. (Vorträge): Lehrerfortbildung, Oberjoch (26.–29.10.)
 Kappelmann, N. (Vortrag): Sternwarte Sonneberg (04.09.)
 Kretschmar, P. (Vortrag): University of Southampton (10.02.)
 Kretschmar, P. (Vortrag): Max Planck Institut für Extraterrestrische Physik, Garching (19.12.)
 Kreykenbohm, J.: CASS, UCSD, La Jolla, CA, USA (01.12.–09.12.)
 Nagel, T.: Univ. Kiel (10.–13.07.)
 Pottschmidt, K. (Vortrag): Integral Science Data Center, Genf (05.07.–07.07.)
 Pottschmidt, K.: CASS, UCSD, La Jolla, CA, USA (11.03.–20.03. und 12.11.–22.11.)
 Rauch, T.: Universität Potsdam (13.–15.03.)
 Staubert, R., Wilms, J. (Vortrag): Sternberg Institut, Moskau (14.08.–17.08.)
 Staubert, R., Wilms, J. (Vortrag): Pulkovo Observatory, St. Petersburg (18.08.–20.08.)
 Staubert, R. (4 Vorträge): Forschungsaufenthalt an der University of Sydney, Australien (09.09.–05.11.)
 Staubert, R.: Forschungsaufenthalt an der University of New South Wales in Canberra, Australien (20.–29.09.)
 Staubert, R. (2 Vorträge): University of Tasmania in Hobart, Australien (05.–09.10.)
 Staubert, R.: Forschungsaufenthalt am CASS, UCSD, La Jolla (01.–10.12.)
 Werner, K. (Vortrag): Astronomisches Seminar, Carl-Zeiss-Planetarium Stuttgart (24.11.)
 Werner, K. (Vortrag): Studium Generale, Universität Tübingen
 Werner, K. (Vortrag): MNU-Kongress, Universität Stuttgart (17.04.)
 Wilms, J. (Vortrag): Max-Planck-Institut für Astrophysik, Garching 20.01.
 Wilms, J. (Vorträge): Forschungsaufenthalte am JILA, Boulder, CO, USA (16.–23.4.) und am CASS, UCSD, La Jolla, CA, USA (29.02.–16.04. und 12.11.–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.
 Deetjen, J.L.: Universität Kiel (25.–28.04.)
 Dreizler, S. und Nagel, T.: 29.05.–05.06.
 Dreizler, S.: ESO Danish 1.54 m 13.–18.10., SAAO 1.9 m 28.03.–03.04.
 Kendziorra, E.: XMM-Newton Science Operation Center, Vilspa, acht mehrtägige Aufenthalte
 Kuster, M.: 40 in Telescope, Siding Spring Observatory, Australien (14.12.2000–04.01.2001)
 Nagel, T. und Miksa, S.: 29.09. & 01.10.
 Rauch, T.: ESO 3.6 m 04.–06.02.
 Schuh, S.: Calar Alto 3.5 m 27.–29.01.
 Schuh, S. und Deetjen, J.: Calar Alto 3.5 m 31.10.–06.11.
 Werner, K.: Calar Alto 3.5 m 29.09.–02.10.

7.4 Kooperationen

- Astrophysikalisches Institut Potsdam (AIP): Synthetische Zentralsternspektren
 Cambridge University, England: Schwarzkochkandidaten
 Center for Astrophysics and Space Sciences (CASS), Univ. of California, San Diego (UCSD), USA: INTEGRAL, GRO, RXTE, Neutronensterne, Schwarzkochkandidaten, Aktive Galaxien, Hardwareentwicklung
 ESA-ESTEC, Noordwijk, Niederlande: EXOSAT, GRO, XMM, INTEGRAL, WSO-UV
 ESO ST-ECF Garching: Wechselwirkende PN
 Institut für Spektrochemie und angewandte Spektroskopie (ISAS/LSMU), Berlin: Spektrum-UV, WSO-UV
 Iowa State University, Ames, USA: Asteroseismologie

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
 Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik (MPE), Garching: ROSAT, ABRIXAS, XMM, CGRO-COMPTEL/EGRET, INTEGRAL, Aktive Galaxien
 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
 Naval Research Laboratory, Washington D.C., USA: CGRO-OSSE, RXTE
 Observatoire de Genève, Genf, Schweiz: ROSAT, INTEGRAL
 Open University: Schwarzkochkandidaten
 Rutherford Appleton Laboratory, Chilton, England: ROSAT
 Stanford University, Stanford, CA, USA: Schwarzkochkandidaten, Comptonisierung
 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 Wien, Österreich: Asteroseismologie
 University of Birmingham, England: XMM, INTEGRAL
 University of Leicester, UK: ROSAT, XMM, Analyse Weißer Zwerge
 University of New South Wales, Canberra, Australien: opt. Beobachtungen von CVs
 University of Sussex, UK: RXTE
 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., Kappelmann N., Werner K.
INTEGRAL: Barnstedt J., Göhler E., Kendziorra E., Kretschmar P., Staubert R., Stuhlinger M., Volkmer R.
Spektrum-UV: Kappelmann N.
WSO-UV: Kappelmann N., Werner K.
XMM: Kendziorra E., Kirsch M., Kuster Staubert R.

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

Erschienen:

- Barnstedt, J., Gringel, W., Kappelman, N., Grewing, M.: The ORFEUS II Echelle Spectrum of HD 93521: A reference for interstellar molecular hydrogen. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **143** (2000), 193–210
- Barstow, M.A., Dreizler, S., Holberg, J.B., Finley, D.S., Werner, K., Hubeny, I., Sion, E.M.: The discovery of photospheric nickel in the hot DO white dwarf REJ0503–289. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **314** (2000), 109
- Coburn, W., Heindl, W.A., Wilms, J., Gruber, D.E., Staubert, R., Rothschild, R.E., Postnov, K.A., Shakura, N., Risse, P., Kreykenbohm, I., Pelling, M.R.: The 1999 Hercules X-1 Anomalous Low State. *Astrophys. J.* **543** (2000), 351–356
- Deetjen, J.L.: ORFEUS II Echelle spectra: On the influence of iron-group line blanketing in the Far-UV spectral range of hot subdwarfs. *Astron. Astrophys.* **360** (2000), 281
- Dreizler, S.: Subdwarf O stars. In: *Encyclopedia of Astron. Astrophys.*, IOP Publishing
- Gringel, W., Barnstedt, J., de Boer, K.S., Grewing, M., Kappelman, N., Richter, P.: ORFEUS II Echelle spectra: Molecular hydrogen at high velocities toward HD 93521. *Astron. Astrophys.* **358** (2000), L37–L40
- Heber, U., Reid, I.N., Werner, K.: Spectral analysis of multi mode pulsating sdB stars. II. Feige 48, KPD 2109+4401 and PG 1219+534. *Astron. Astrophys.* **363** (2000), 198
- Kerber, F., Furlan, E., Rauch, T., Roth, M.: Planetarische Nebel und das Interstellare Medium. *Sterne Weltraum* **39**, 946
- Pottschmidt, K., Wilms, J., Nowak, M.A., Heindl, W.A., Smith, D.M., Staubert, R.: Temporal Evolution of X-ray Lags in Cygnus X-1. *Astron. Astrophys.* **357** (2000), L17
- Rauch, T.: NLTE spectral analysis of the sdOB primary of the eclipsing binary system LB 3459 (AA Dor). *Astron. Astrophys.* **356** (2000), 665
- Reynolds, C.S., Wilms, J.: On the inability of Comptonization to produce the broad X-ray iron lines observed in Seyfert nuclei. *Astrophys. J.* **533** (2000), 821–825
- Silvotti, R., Solheim, J.E., Gonzalez Perez, J.M., Heber, U., Dreizler, S., Edelmann, H., Østensen, R., Kotak R.: PG 1618+563: a new bright pulsating sdB star. *Astron. Astrophys.* **359** (2000), 1068
- Werner, K.: PG 1159 Stars. In: *Encyclopedia of Astronomy and Astrophysics*. IOP Publishing
- Wilms, J., Allen, A., McCray, R.: On the Absorption of X-rays in the Interstellar Medium. *Astrophys. J.* **542** (2000), 914–924

Eingereicht, im Druck:

siehe: <http://astro.uni-tuebingen.de/publications/preprints2000.shtml>

8.2 Konferenzbeiträge

Erschienen:

- Briel, U.G., Aschenbach, B., Balasine, M., Bräuninger, H., Burkert, W., Dennerl, K., Ehle, M., Haberl, F., Hartmann, R., Hartner, G., Holl, P., Massa, P., Meidinger, N., Kemmer, J., Kendziorra, E., Kirsch, M., Krause, N., Kuster, M., Lumb, D., Pfeffermann, E., Pal, J., Pietsch, W., Popp, M., Read, A., Reppin, C., Soltau, C., Staubert, R., Strüder, L., Trümper, J., Villa, G., v. Zanthier, C., Žavlin, V.E.: In-orbit performance of the EPIC pn-CCD camera onboard XMM-Newton. *Proc. SPIE* **4012** (2000), 154

- Coburn, W., Gruber, D.E., Heindl, W.A., Pelling, M.R., Rothschild, R.E., Staubert, R., Kreykenbohm, I., Risse, P., Wilms, J.: The 1999 Her X-1 Anomalous Low State. In: McConnell, M.L., Ryan, J.M. (eds.): The Fifth Compton Symposium, AIP Conf. Proc. **510** (2000), 158
- Collmar, W., Benlloch, S., Grove, J.E., Hartman, R.C., Heindl, W.A., Kraus, A., Teräsranta, H., Villata, M., Bennett, K., Bloemen, H., Johnson, W.N., Krichbaum, T., Raiteri, C.M., Ryan, J., Sobrito, G., Schönfelder, V., Williams, O.R., Wilms, J.: Multifrequency Observations of the Virgo Blazars 3C 273 and 3C 279 in CGRO Cycle 8. In: McConnell, M.L., Ryan, J.M. (eds.): The Fifth Compton Symposium, AIP Conf. Proc. **510** (2000), 303–307
- Dreizler, S., Koester, D., Heber, U.: Time resolved Spectroscopy of BPM 37093 and PG 1336-018. In: Vauclair, G. and Meištas, E. (eds.): The 5th W.E.T. Workshop. *Baltic Astronomy* **9** (2000), 113
- Heber, U., Reid, I.N., Werner, K.: Spectral analysis of four multi mode pulsating sdB stars. In: Vauclair, G. and Meištas, E. (eds.): The 5th W.E.T. Workshop. *Baltic Astronomy* **9** (2000), 171
- Heindl, W.A., Coburn, W., Gruber, D.E., Pelling, M., Rothschild, R.E., Wilms, J., Pottschmidt, K., Staubert, R.: Multiple Cyclotron Lines in the Spectrum of 4U0115+63. In: McConnell, M.L., Ryan, J.M. (eds.): The Fifth Compton Symposium, AIP Conf. Proc. **510** (2000), 173
- Heindl, W.A., Coburn, W., Gruber, D.E., Pelling, M., Rothschild, R.E., Kretschmar, P., Kreykenbohm, I., Wilms, J., Pottschmidt, K., Staubert, R.: RXTE Studies of Cyclotron Lines in Accreting Pulsars. In: McConnell, M.L., Ryan, J.M. (eds.): The Fifth Compton Symposium, AIP Conf. Proc. **510** (2000), 178
- Kanaan, A., O'Donoghue, D., Kleinman, S.J., Krzesinski, J., Koester, D., Dreizler, S.: The Amplitude Differences Between CCD and PMT Measurements. In: Vauclair, G. and Meištas, E. (eds.): The 5th W.E.T. Workshop. *Baltic Astronomy*, **9** (2000), 387
- Kendziorra, E., Clauß, T., Meidinger, N., Kirsch, M., Kuster, M., Risse, P., Hartner, G., Staubert, R., Strüder, L.: Effect of low energy protons on the performance of the EPIC pn-CCD detector on XMM-Newton. *Proc. SPIE* **4140** (2000), 32
- Kerber F., Furlan E., Rauch T., Roth M.: Planetary Nebula – ISM Interaction: The Observational Evidence. In: Kastner, J.H., Soker, N., Rappaport, S. (eds.): *Asymmetrical Planetary Nebulae II: From Origins to Microstructures*. ASP Conf. Ser. **199** (2000), 313
- Kretschmar, P., Kreykenbohm, I., Wilms, J., Staubert, R., Heindl, W.A., Gruber, D.E., Rothschild, R.E.: Disappearing Pulses in Vela X-1. In: McConnell, M.L., Ryan, J.M. (eds.): The Fifth Compton Symposium, AIP Conf. Proc. **510** (2000), 163
- Pottschmidt, K., Wilms, J., Staubert, R., Nowak, M.A., Dove, J.B., Heindl, W.A., Smith D.M.: Monitoring the Short-Term Variability of Cyg X-1: Spectra and Timing. In: McConnell, M.L., Ryan, J.M. (eds.): The Fifth Compton Symposium, AIP Conf. Proc. **510** (2000), 109
- Rauch, T., Deetjen, J.L., Dreizler, S., Werner, K.: NLTE model atmospheres for extremely hot compact stars. In: Martens, P.C.H., Tsuruta, S. (eds.): *Highly energetic physical processes and mechanisms for emission from astrophysical plasmas*, *Astronomical Society of the Pacific. IAU Symp.* **195** (2000), 423
- Rauch, T., Deetjen, J.L., Dreizler, S., Werner, K.: NLTE model atmospheres for central stars of planetary nebulae. In: Kastner, J.H., Soker, N., Rappaport, S. (eds.): *Asymmetrical Planetary Nebulae II: From Origins to Microstructures*. ASP Conf. Ser. **199** (2000), 337

- Rauch T., Furlan E., Kerber F., Roth M.: Survey of Large Planetary Nebulae in Decay. In: Kastner, J.H., Soker, N., Rappaport, S. (eds.): *Asymmetrical Planetary Nebulae II: From Origins to Microstructures*. ASP Conf. Ser. **199** (2000), 341
- Reed, M.D., et al.: Preliminary Results from XCOV 17: PG 1336-018. In: Vauclair, G., Meistas, E. (eds.): *The 5th W.E.T. Workshop*. *Baltic Astronomy* **9** (2000), 183
- Schuh, S., Dreizler, S., Deetjen, J.L., Heber, U., Geckeler, R.D.: CCD Photometry of Variable Subdwarfs and White Dwarfs at Calar Alto Observatory. In: Vauclair, G., Meistas, E. (eds.): *The 5th W.E.T. Workshop*. *Baltic Astronomy* **9** (2000), 395
- Silvotti, R., Solheim, J.E., Gonzales Perez, J.M., Heber, U., Dreizler, S.: PG1618+563: a new bright sdB pulsator. In: Vauclair, G., Meistas, E. (eds.): *The 5th W.E.T. Workshop*. *Baltic Astronomy* **9** (2000), 205
- Staubert, R., Schandl, S., Wilms, J.: Her X-1: Correlations between the histories of the 35 day cycle and the 1.24 sec pulse period. In: McConnell, M.L., Ryan, J.M. (eds.): *The Fifth Compton Symposium*, AIP Conf. Proc. **510** (2000), 153
- Strüder, L., Meidinger, N., Pfeffermann, E., Hartmann, R., Bräuninger, H., Reppin, C., Briel, U., Hippmann, H., Kink, W., Hauffl, D., Krause, N., Aschenbach, B., Hartner, G., Dennerl, K., Haberl, F., Stötter, D., Kemmer, S., Trümper, J., Lutz, G., Richter, R.H., Solc, P., Eckart, R., Kendziorra, E., Kuster, M., von Zanthier, C., Holl, P., Viehl, A., Kirsch, S., Kemmer, J., Soltau, H.: X-ray pn-CCDs on the XMM-Newton observatory. *Proc. SPIE* **4012** (2000), 342
- Ubertini, P., Lebrun, F., Di Cocco, G., Bassani, L., Bazzano, A., Bird, A.J., Broenstad, K., Caroli, E., Cocchi, M., De Cesare, G., Denis, M., Di Cosimo, S., Di Lellis, A., Giannotti, F., Goldoni, P., Goldwurm, A., La Rosa, G., Labanti, C., Laurent, P., Limousin, O., Malaguti, G., Mirabel, I.F., Natalucci, L., Orleansky, P., Poulsen, M.J., Quadri, M., Ramsey, B., Reglero, V., Sabau, L., Sacco, B., Santangelo, A., Segreto, A., Staubert, R., Stephen, J., Trifoglio, M., Vigroux, L., Volkmer, R., Weisskopf, M.C., Zdziarski, A., Zehnder, A.: The IBIS Gamma-Ray telescope on INTEGRAL. In: McConnell, M.L., Ryan, J.M. (eds.): *The Fifth Compton Symposium*, AIP Conf. Proc. **510** (2000), 684
- Ulmer, M.P., Rothschild, R.E., Altkorn, R.I., Gruber, D.E., Heindl, W.A., Hink, L., Slavis, K.R., Krieger, A.S., Matteson, J. L., Wilson, J.R., Madan, A., Graham, M., Mancini, D.C., Chu, Y., Staubert, R.: Description of the FAR-XITE (Fine Angular Resolution X-ray Imaging Telescope, „far-sight“) optics and science objectives: an update. *Proc. SPIE* **4012** (2000), 639
- Werner, K., Deetjen, J.L.: Non-LTE effects in neutron star atmospheres. In: Kramer, M., Wex, N., Wielebinski, R. (eds.): *Pulsar Astronomy – 2000 and Beyond*, IAU Coll. 177. ASP Conf. Ser. **202** (2000), 623
- Wilms, J., Nowak, M.A., Pottschmidt, K., Heindl, W.A., Dove, J.B., Begelman, M.C., Staubert, R.: RXTE Monitoring of LMC X-3: Recurrent Hard States. In: McConnell, M.L., Ryan, J.M. (eds.): *The Fifth Compton Symposium*, AIP Conf. Proc. **510** (2000), 119

Eingereicht, im Druck:

siehe: <http://astro.uni-tuebingen.de/publications/preprints2000.shtml>

Klaus Werner

