

# Sonneberg

## Zweckverband Sternwarte Sonneberg

Sternwartestraße 32, 96515 Sonneberg  
Tel. (03675)8121-0, Telefax: (03675)81219  
E-Mail: [office@stw.tu-ilmenau.de](mailto:office@stw.tu-ilmenau.de)  
WWW: <http://www.stw.tu-ilmenau.de>

### 0 Allgemeines

Infolge des Auslaufens einer Projektförderung durch das Land Thüringen zum Ende des Jahres 2000 stand die weitere Existenz des Instituts als wissenschaftliche Einrichtung auf dem Spiel. Aus diesem Grund wurde im gesamten Berichtszeitraum nach verschiedensten Möglichkeiten gesucht, die drohende Schließung zu verhindern und sowohl Projektgelder einzuwerben als auch eine Grundfinanzierung zu sichern.

Zum Ende des Jahres 2000 gelang dies durch die Integration des Instituts in das DIVA-Projekt, durch ein auf zwei Jahre befristetes Kooperations-Projekt mit der TU Ilmenau sowie durch die auf zwei Jahre konzipierte Sicherung einer minimalen Grundfinanzierung durch die beiden Mitglieder des Zweckverbands, d. h. Landkreis und Stadt Sonneberg, sowie durch Sponsoren.

### 1 Personal und Ausstattung

#### 1.1 Personalstand

##### *Direktoren und Professoren:*

Dr. habil C. la Dous [-1] (bis 31. 1. 2000), Dr. Peter Kroll [-4] (ab 1. 2. 2000).

##### *Wissenschaftliche Mitarbeiter:*

Dr. Hans-Jürgen Bräuer [-2], Dr. Peter Kroll (Werkvertrag, bis 31. 1. 2000) [-4].

##### *Sekretariat und Verwaltung:*

A. Wicklein [-0]

##### *Technisches Personal:*

W. Heymann [-3]

##### *Nachtbeobachter*

K. Löchel [-5]

##### *Öffentlichkeitsarbeit (über Freunde der Sternwarte Sonneberg e. V.)*

H. Ehrlicher, M. Hempfling, M. Kunze, T. Weber [-8].

*Bibliothek*

N. Polko

*Photolabor*

I. Häusele [-6]

*Plattenarchiv (über Freunde der Sternwarte Sonneberg e. V.)*

W. Bauersachs, C. Brückner, R. Geissensetter, H. Heymel, K. Wicklein.

*Außenarbeiten am Museum (über Freunde der Sternwarte Sonneberg e. V.)*

B. Braun, U. Güldner, G. Guss, S. Häfner, G. Karl, B. Kegel, R. Wittmann

## 1.2 Personelle Veränderungen

*Ausgeschieden:*

Frau C. la Dous hat das Institut zum 31. 1. 2000 verlassen. Frau R. Geissensetter, Frau C. Bückner, Herr W. Bauersachs, Herr H. Heymel, Herr K. Wicklein haben das Institut am 29. 2. 2000 verlassen. Frau B. Braun, Herr G. Guss, Herr R. Wittmann haben das Institut am 31. 8. 2000 verlassen. Frau G. Karl, Frau B. Kegel, Herr U. Güldner, Herr S. Häfner haben das Institut am 31. 10. 2000 verlassen. Frau M. Kunze, Herr H. Ehrlicher, Herr M. Hempfling, Herr T. Weber haben das Institut am 30. 11. 2000 verlassen.

*Neueinstellungen und Änderungen des Anstellungsverhältnisses:*

Frau I. Häusele und Herr N. Polko haben am 1. 7. 2000 ihre Arbeit aufgenommen.

## 1.3 Instrumente und Rechenanlagen

Die Sternwarte Sonneberg verfügt über sieben technisch einsatzbereite Teleskope: Schmidt-Kamera 500/700/1720 mm, Cassegrain I 600/1800 mm (mit CCD-Kamera), Cassegrain II 600/1800/7500 mm, Astrograph GB 400/1950 mm, Astrograph GC 400/1600 mm, Himmelsüberwachung mit 14 Kameras à 56/250 mm, historischer Refraktor 135/2030 mm.

Die Rechnerausstattung konnte leicht verbessert werden. Neben zwei SGI-INDY-Workstations 4000SC/100 und 4600PC/133, zwei SUN-Workstations und 25 PCs (z. T. am Scanner) gibt es einen Archiv-Rechner (500 MHz-PC mit 240 GB Plattenplatz) und einen Bildverarbeitungsrechner (2×500 MHz).

Das Rechnernetzwerk des Instituts ist als Class-C-Subnetz über eine 64 kbit/s-Leitung an das Netzwerk der TU Ilmenau angeschlossen.

## 1.4 Gebäude und Bibliothek

Bauliche Maßnahmen mußten aus finanziellen Gründen auf dringendste Notreparaturen beschränkt bleiben.

Die Bibliothek konnte vier wichtige astronomische Periodika halten. Die Anschaffung von aktuellen Monographien mußte aus finanziellen Gründen stark eingeschränkt werden. Wegen der Umstrukturierung des Instituts auf zunehmend technische Projekte wurden verstärkt Monographien und Handbücher im Software-Bereich (Bildverarbeitung, Datenbanken, Software-Design) angeschafft.

## 2 Gäste

Ständige Gäste des Instituts:

Dr. G. A. Richter, Dr. S. Rössiger, Dr. W. Wenzel, Auswertung von Archivplatten

E. Splittgerber, Halle, 29.2–17.3., 7.–20.5., 1.7.–24.8., 15.–22.9., 6.–22.12., Auswertung und Scannen von Archivplatten, CCD-Beobachtung

Prof. S. Schiller, South Dakota State Univ., Brookings, 3.–14.4., Scannen von Archivplatten, Vortrag „The study of Eclipsing Binary Stars in Open Clusters“

T. Juch, Prof. K.-H. Lotze, Universität Jena, 23.3., Vortrag „Kosmologie mit Supernovae“

Prof. N. Vogt, Univ. Katolica de Santiago de Chile, Santiago, 22.–30.5, 23.–27.10., Automatische Auswertung von gescannten Platten, Langzeitvariabilität

Dr. R. Tschäpe, AIP, Potsdam, 1.–6.6, 13.–20.7., 1.11.–5.12., Scannen von Archivplatten, Variabilität sonnenähnlicher Sterne

Prof. J. Schubart, ARI, Heidelberg, 7.8.2000, Untersuchung von Asteroiden auf Archivplatten

Th. Berthold, Hartha, 15.–22.9., Untersuchung Veränderlicher Sterne auf Archivplatten

Dr. R. Hudec, Ondřejov, 29.9.–6.10., Untersuchung von GRB-Counterparts auf Archivplatten

Prof. W. Duschl, ITA, Heidelberg, 5.12., Vortrag „Self-gravity and viscosity in accretion disks“

## 3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

### 3.1 Lehrtätigkeiten

P. Kroll hielt im SS 2000 an der TU Ilmenau eine Vorlesung zum Thema *Grundlagen der Datenkompression*.

## 4 Wissenschaftliche Arbeiten

Durch die drohende Schließung des Instituts zum Ende 2000 blieb keine andere Wahl, als die noch verbleibende Zeit zu nutzen, eine Grundfinanzierung des Instituts herbeizuführen und Projekte einzuwerben. Insgesamt wurden 11 Konzepte bzw. Anträge gemeinsam mit verschiedenen Partnern formuliert und eingereicht. Insbesondere die Verhandlungen mit dem Freistaat Thüringen zogen sich über Monate hin und wurden erst kurz vor Jahresende abgeschlossen.

Aus dieser prekären Situation heraus war eine systematische wissenschaftliche Arbeit nicht möglich gewesen.

### 4.1 Beobachtungen

#### *Photographische Himmelsüberwachung*

Für die systematische photographische Himmelsüberwachung wurde wie in den vergangenen Jahren das aus 8 im photographischen und 6 im photovisuellen Spektralbereich arbeitende Kamera-System (Tessare 56/250 mm) verwendet. Als Empfänger wurden die Emulsionen FOMA ASTRO BLUE bzw. FOMA ASTRO PAN (mit Schott-Filter GG14) im Format 130×130 mm eingesetzt. Die Belichtungszeit betrug einheitlich für beide Emulsionstypen 50 Minuten. Dies hat zur Folge, daß zwar die Reichweite der panchromatischen Platten deutlich hinter den Blau-Platten zurückbleibt, jedoch die zeitliche Überdeckung identisch ist, was für die Aufklärung transients Ereignisse vorteilhaft ist.

Insgesamt wurden in 42 Nächten 728 Blau-Aufnahmen gewonnen. In 19 von diesen Nächten konnten 234 panchromatische Aufnahmen erzielt werden.

Zur Untersuchung der Mitte-Rand-Variation und der Verzeichnung der Zeiss-Tessare wurden in ausgewählten Nächten im August und September im Zenit Aufnahmenreihen mit jeweils um 2 Grad (in beiden Koordinatenrichtungen) verschobenen Zentren angefertigt.

#### *CCD-gestützte Himmelsüberwachung*

Von der Firma OES, Egloffstein, wurde zu Testzwecken eine CCD-Kamera mit  $784 \times 580$  Pixel und kurzbrennweitigen Objektiven (8 mm, 20 mm, 70 mm) zur Verfügung gestellt. Die Kamera ist an einem Linux-PC mit Netzwerkzugang angeschlossen. Auf diese Weise kann die Kamera über `http` direkt angesteuert werden. Von anderen Rechnern des Instituts aus wird der Kamera-Rechner im Minuten-Rhythmus angesprochen; die Bilddaten werden abgerufen und abgespeichert.

Je nach eingesetztem Objektiv konnten Felder von ca.  $90^\circ \times 70^\circ$  (Reichweite ca.  $6^m$ ) bis ca.  $10^\circ \times 8^\circ$  (Reichweite ca.  $10^m$ ) mit 15 bis 20 Sekunden Belichtungszeit aufgenommen werden.

Die Aufnahmeserien dienen zur Untersuchung von zumeist künstlichen transienten Erscheinungen (Flugzeugblitze, Satelliten), die in einer CCD-basierten Himmelsüberwachung in großer Zahl auftreten werden. Die photometrische und astrometrische Genauigkeit war wegen der extrem kurzen Brennweite nicht zufriedenstellend. Die Untersuchungen dienen als Test des Gesamtsystems, zu dem neben der Kamera die Datenverarbeitungs-pipeline bis hin zur Datenbank gehört. Insofern konnten wertvolle Erfahrungen für die im Jahr 2001 startende nächste Kamera-Generation mit 7 K $\times$ 4 K-Chips gesammelt werden.

## 4.2 Arbeiten im Plattenarchiv

### *Restaurationsarbeiten*

Im Berichtszeitraum wurden 5 719 Platten gesäubert, etikettiert, identifiziert, ggf. neu beschriftet und 293 Platten restauriert.

### *Scannen*

Insgesamt 250 Platten wurden mit dem Scanner DIANA (8 bit, 15  $\mu$ m) digitalisiert. Die Scanarbeiten am schnellen Scanner (HISS) ruhten weitgehend, da die Scanner-Software von 8 bit auf 16 bit umgestellt wurde und weitere Arbeiten zur Automatisierung der Processing-Pipeline durchzuführen waren.

## 4.3 Untersuchung von ausgewählten Veränderlichen

Wie in den vergangenen Jahren wurde das Plattenarchiv genutzt, um das Verhalten besonderer Objekte zu studieren und Langzeit-Informationen zu erhalten. Im einzelnen wurden folgende Sterne untersucht:

AX Cep	M. Alexander, A. Fiege, R. Volkmer
GRB 990123	W. Wenzel
SS Lac	S. Schiller
NSV 1754, LY Lac, LD 347	T. Berthold
LD 345	E. Splittgerber

## 4.4 Untersuchung von Langzeitvariabilität

Die mit N. Vogt, Santiago, 1999 begonnenen Arbeiten zur Untersuchung von Langzeitvariationen von Sternen mit Hilfe gescannter Platten wurden fortgeführt (Kroll, Splittgerber). Dazu wurden in 11 ausgewählten Feldern im Bereich um  $4^h + 20^\circ$  insgesamt ca. 300 Sterne auf Variabilität untersucht.

Es stellte sich heraus, daß die ca. 250 (unter den 300) als konstant angenommenen Sterne zur genauen photometrischen Reduktion nicht ausreichen, da verschiedene Effekte wie

Mitte-Rand-Variation, Farbempfindlichkeit der Emulsion und überdeckter Helligkeitsbereich berücksichtigt werden müssen.

Eine erste, vorsichtige Analyse zeigt einen überraschend großen Anteil von Sternen, die sich auf langen Zeitskalen (10 bis 30 Jahre) als variabel erweisen. Dabei treten sowohl zyklische Schwankungen mit 0.03 bis 0.4 mag Amplitude und einigen tausend Tagen Periode als auch langsame Trends mit einigen Hundertstel mag Helligkeitsanstieg oder -abfall im Zeitraum von 35 Jahren auf. Der Anteil der als konstant im Rahmen der Messgenauigkeit gefundenen Sterne unter allen (z. T. willkürlich gewählten) Referenzsternen beträgt nach vorsichtiger Schätzung ca. ein Drittel.

## 5 Öffentlichkeitsarbeit

Die Öffentlichkeitsarbeit spielt für das Institut eine wichtige Rolle. In den Räumen des Astronomie-Museums und zu 272 Führungen durch die Sternwarte konnten 5 231 Besucher gezählt werden.

Im Rahmen der monatlichen populärwissenschaftlichen Vorträge wurden 11 Veranstaltungen gemeinsam mit der Volkshochschule des Landkreises Sonneberg durchgeführt. Von Mai bis November wurde eine Sonderausstellung über das Very Large Telescope der ESO gezeigt. Am 24. September beteiligte sich die Sternwarte am bundesweiten „Tag der Raumfahrt“ mit einer Sonderausstellung und einem Vortrag (O. Przybilski, Dresden).

### 5.1 Amateurarbeit

Für die „Amateur-Astronomische Arbeitsgemeinschaft Sonneberg“ wurde das Cassegrain-II-Teleskop umgerüstet und mit einem computergesteuerten Antrieb versehen.

Vom 15.–17.9. fand in Sonneberg die 50jährige Jubiläumstagung der Bundesdeutschen Arbeitsgemeinschaft Veränderliche Sterne e. V. (BAV) statt, an der ca. 50 Amateure und Profis aus dem Bundesgebiet, der Schweiz, Italien und Tschechien teilnahmen.

### 5.2 Schülerprojekte

In Zusammenarbeit mit einigen Schulen wurden Projekte in verschiedenen Bereichen durchgeführt.

AX Cephei	ab Januar	Albert-Schweitzer-Gymnasium Erfurt Naturwissenschaftlicher Spezialschuleteil M. Alexander, A. Fiege, R. Volkmer
Projekt ARGUS	ab Juli	Albert-Schweitzer-Gymnasium Erfurt Naturwissenschaftlicher Spezialschuleteil H. Weisser, S. Kim, M. Buschendorf, M. Kircher
Mitt. Veränderl. Sterne ins Internet	4.–8.7.	1. Staatl. Gymnasium Sonneberg A. Hildebrandt, C. Hartleb
Internet-Jugendseite	ab September	Berufsbildendes Gymnasium Sonneberg W. Wächter, J. Wicklein

## 6 Auswärtige Tätigkeiten

### 6.1 Nationale und internationale Tagungen

P. Kroll: AG-Frühjahrstagung „AMICO 2000“, Nördlingen, „Pre-discovery detections of NEOs profiting from historic wide-field plate archives“, 18.5.

K. Löchel: AG-Frühjahrstagung „AMICO 2000“, Nördlingen, „Miguel y Alex Tejada – Two crater formations in Southern Bolivia of meteoritic or volcanic origin?“, 19.5.

P. Kroll: MPA/ESO/MPE Joint Astronomy Conference „Mining The Sky“, Garching, „Mining Plate Archives for Stellar Long-Term Variability“, 2.8.

K. Löchel: Astronomische Tagung in Kronach, „Sonnenfinsternis-Beobachtung und geologische Erkundungen in Bolivien des Jahres 1994“, 17.9.

## 6.2 Vorträge und Gastaufenthalte

P. Kroll: Astrophysikalisches Institut Potsdam, „Stellare Langzeitvariabilität: Statistik und Phänomenologie“, 28.3.

P. Kroll: Sternwarte Hamburg, „Stellare Langzeitvariabilität: Statistik und Phänomenologie“, 13.7.

## 7 Veröffentlichungen

### 7.1 In Zeitschriften und Büchern

#### *Erschienen:*

Parimucha, S., Arkhipova, V.P., Chochol, D., Kroll, P., Pribulla, T., Shugarov, S.Yu., Ulyanikhina, O., Chinarova, L.L.: Long-term photometry of the symbiotic nova V1016 Cyg. *Contrib. Astron. Obs. Skalnaté Pleso* **30** (2000), no. 2, 99–116

Guilbault, P.R., Hager, T., Henden, A., Kroll, P., Kurochkin, N.E., Moro, D., Splittgerber, E.: A Study of the Variability of LD 345. *Inf. Bull. Variable Stars* 4926 (2000), 1

Berthold, T., Kroll, P.: The Variable Period of RY Canis Minoris. *Inf. Bull. Variable Stars* 4874 (2000), 1

Richter, G.A., Greiner, J.: S 10947 Aquilae = RX J2009.8+1557: a probable RS CVn star which sometimes stops its eclipses. *Astron. Astrophys.* **361** (2000), 1005–1010

P. Kroll, V. Zerbe, T. Radtke: Compression of Still Images. In: Rahman, S.M. (ed.): *Design and Management of Multimedia Information Systems: Opportunities and Challenges*. IDEA Group Publishing, Hershey, London, 2000

### 7.2 Konferenzbeiträge

#### *Erschienen:*

Kroll, P., Bräuer, H.-J.: Working in a gold mine: Archival wide-field plates. *Acta Hist. Astron.* **9** (2000), 136–145

#### *Eingereicht, im Druck:*

Kroll, P., Vogt, N., Bräuer, H.-J., Splittgerber, E.: Mining Plate Archives for Stellar Long-Term Variability. In: *Mining The Sky. Proc. MPA/ESO/MPE Joint Astron. Conf.*, Garching, 2000

Peter Kroll

# Tautenburg

## Thüringer Landessternwarte Tautenburg

Karl-Schwarzschild-Observatorium  
Sternwarte 5, D-07778 Tautenburg  
Tel.: (036427) 863-0, Fax: (036427) 863-29  
E-Mail: [username]@tls-tautenburg.de  
WWW: <http://www.tls-tautenburg.de>

### 0 Allgemeines

Die Thüringer Landessternwarte Tautenburg wurde am 1. Januar 1992 aus dem Bestand des Karl-Schwarzschild-Observatoriums, das dem ehemaligen Zentralinstitut für Astrophysik der Akademie der Wissenschaften der DDR angegliedert war, als Einrichtung des öffentlichen Rechts des Freistaats Thüringen gegründet. Die Sternwarte Tautenburg wurde im Jahre 1960 mit der Inbetriebnahme des von CARL ZEISS JENA erstellten 2-m-Universal-Spiegelteleskops (Schmidt-Cassegrain-Coudé-Teleskop) eröffnet. Die Thüringer Landessternwarte ist mit der Friedrich-Schiller-Universität Jena verbunden, indem ihr jeweiliger Direktor den Lehrstuhl für Astronomie (II) an der Universität innehat.

Am 15. August 2000 übernahm Prof. Dr. A. P. Hatzes als Nachfolger von Prof. Dr. J. Solf die Leitung der Thüringer Landessternwarte. In der Zeit vom 1.10.1999 bis 14.8.2000 war Dr. H. Meusinger als kommissarischer Leiter des Instituts tätig. Prof. Hatzes war bis zu seiner Ernennung am McDonald Observatory and Department of Astronomy der Universität Texas, Austin, USA, angestellt. Verbunden mit der Ernennung zum Direktor der Thüringer Landessternwarte übernahm Prof. Hatzes den Lehrstuhl für Astronomie (II) an der Friedrich-Schiller-Universität Jena.

### 1 Personal und Ausstattung

#### 1.1 Personalstand

##### *Direktoren und Professoren:*

Prof. Dr. A. Hatzes (ab 15.8.), Dr. H. Meusinger (kommissarisch bis 14.8.).

##### *Wissenschaftliche Mitarbeiter:*

Dr. F. Börngen (freier Mitarbeiter), Dr. J. Eislöffel, Dr. E. Guenther, Dr. S. Klose, Dr. H. Lehmann, Dr. H. Meusinger, Prof. Dr. J. Solf (freier Mitarbeiter), Dr. B. Stecklum, Dr. J. Woitas (BMBF, ab 1.10.), Dr. R. Ziener.

##### *Wissenschaftliche Hilfskräfte*

Dipl.-Phys. J. Brunzendorf (1.5.–31.8.; DFG, ab 1.9.), Dipl.-Phys. S. Els (ab 13.11.), Dipl.-Phys. R. Krieg (1.3.–31.5.).

*Doktoranden:*

Dipl.-Phys. D. Froebrich (BMBF), Dipl.-Phys. H. Linz (DFG, ab 1.1.), Dipl.-Phys. Belén López Martí (DFG), Msc. Phys. Miriam Rengel Lamus (DFG, ab 15.8.), Dipl.-Phys. S. Richter, Dipl.-Phys. S. Wolf (DFG).

*Diplomanden:*

A. Scholz

*Praktikanten:*

H. Koebe (27.–31.3.)

*Sekretariat und Verwaltung:*

C. Köhler (beurlaubt), S. Stiebritz, Dipl.-Ing. (FH) E. Stiller.

*Technisches Personal:*

Dipl.-Ing. (FH) B. Fuhrmann, M. Fuhrmann, Dipl.-Ing. (FH) J. Haupt, C. Högner, S. Högner, A. Kirchhof, Dipl.-Ing. (FH) U. Laux, H. Löchel, F. Ludwig, H. Menzel, Dipl.-Ing. M. Pluto, E. Rosenlöcher, Dipl.-Ing. J. Schiller, Dipl.-Ing. (FH) J. Winkler, K. Zimmermann.

## 1.2 Personelle Veränderungen

*Ausgeschieden:*

H. Löchel (am 31.5.)

*Neueinstellungen und Änderungen des Anstellungsverhältnisses:*

M. Fuhrmann (ab 1.4.), J. Haupt (ab 1.7.), S. Els (ab 13.11.), J. Woitas (ab 1.10.).

## 1.3 Instrumente und Rechenanlagen

2-m-Teleskop, nutzbar als Schmidt-System f/3 (1340/2000/4000 mm), Cassegrain-System f/10.5 und Coudé-System f/46, Klassischer Coudé-Spektrograph, Coudé-Echelle-Spektrograph, CCD-Kameras, CCD-Plattenscanner, Workstations und LINUX-PCs im Rechnernetzverbund, CAD-Arbeitsplatzrechner.

## 1.4 Gebäude

Der Fußboden der Kuppel wurde saniert. Da sich nach Abnahme des Fußbodenbelages gravierende Mängel am Unterbau herausstellten, dauerte die gesamte Sanierung von Ende Juli bis Mitte Dezember.

## 1.5 Werkstätten

Im Zuge der Neugestaltung der mechanischen Werkstatt wurde der Produktionsraum verlegt. Dabei entstanden ein abgeschlossener Schleifraum, ein Montageraum und zwei separate Ingenieur-Arbeitsplätze. Vorarbeiten zur Installation eines Hebezeuges im Produktionsraum sind in der Endphase (Haupt, Högner, Kirchhof, Menzel, Pluto, Winkler).

## 1.6 Bibliothek

Die Bibliotheksarbeit wurde wie in den Vorjahren von S. Klose (wissenschaftliche Betreuung) und F. Ludwig (Routinearbeiten) erledigt. Die Bibliothek wurde um 151 Bände erweitert (inklusive Zeitschriften-Bindungen). Es wurden 20 Zeitschriften bezogen.

## 2 Gäste

D. Apai (AIU Jena), D. J. Bomans (Bochum), O. Fischer (Jena), S. Hubrig (Potsdam), V. Joergens (Garching), M. Kürster (ESO), R. Napiwotzki (Erlangen-Nürnberg), I. Pas-



cucci (AIU Jena), H. Rauer (Berlin), C. Shoemaker (Flagstaff, USA), J. Stock (Merida, Venezuela), D. Stöffler (Berlin), K. G. Strassmeier (Potsdam), J. Woitas (Heidelberg).

### 3 Lehrtätigkeit, Prüfungen, Gremien- und Gutachtertätigkeit

#### 3.1 Lehrtätigkeiten

An der Friedrich-Schiller-Universität Jena hat A. Hatzes zusammen mit J. Blum (AIU Jena) das Vortragsseminar „Extrapolare Planeten“ geleitet.

Im Rahmen eines Lehrauftrags hat H. Meusinger an der Universität Leipzig die Vorlesung „Sternphysik“ gehalten.

Im Rahmen eines Weiterbildungskurses für Astronomielehrer an der Friedrich-Schiller-Universität Jena hat H. Meusinger die Vorlesung „Extragalaktische Sternsysteme“ und S. Klose die Vorlesung „Röntgenastronomie“ gehalten.

#### 3.2 Prüfungen

An auswärtigen Doktor-Prüfungen beteiligt waren Eislöffel (1) und Hatzes (1).

#### 3.3 Gremientätigkeit

Astronomische Nachrichten, editorial board (Hatzes)

DIVA-Konsortium (Eislöffel, Laux, Meusinger)

Hubble Space Telescope, Programmausschuß (Eislöffel)

Space Interferometry Mission (SIM), panel review (Hatzes)

#### 3.4 Gutachtertätigkeit

Fachzeitschriften: Astron. Astrophys. (Guenther, Hatzes); Astron. Nachr. (Meusinger); Astrophys. J. (Guenther, Hatzes); Astrophys. J. Lett. (Klose); Month. Not. R. Astron. Soc. (Guenther, Hatzes); Publ. Astron. Soc. Pac. (Hatzes).

Auswärtige Projekte: Guenther (2).

## 4 Wissenschaftliche Arbeiten

### 4.1 Instrumentelle Entwicklungen, Rechnersysteme, Software

#### *Kuppel*

Während der Sanierung des Kuppelfußbodens mußte das 2-m-Teleskop staubdicht verpackt werden und stand vom 31.07. bis 18.12.2000 für die Beobachtung nicht zur Verfügung. Die Vorbereitungen für die technische Überholung der unteren Blechverkleidung der Kuppel und des Spaltschiebers sind soweit gediehen, daß diese Arbeiten im Juni 2001 beginnen können.

#### *2-m-Teleskop*

In der Zeit vom 20.03. bis 17.04.2000 wurde der Hauptspiegel mit einer neuen Aluminiumschicht bedampft und anschließend eine komplette Neujustierung des 2-m-Teleskops durchgeführt. Dabei traten die lange gesuchten Instabilitäten in der Justierung am ersten Ablenkspiegel (M3) zutage. Eine völlige Überarbeitung der Halterung dieses Spiegels wurde in Auftrag gegeben. Im Februar erfolgte zudem die Verspiegelung des Ablenkspiegels im oberen Gabelholm (M4) mit einer Silberschicht.

#### *CCD-Detektoren im Schmidt-Fokus*

Für den Einsatz im Schmidt-Fokus wurde ein neuer, großflächiger CCD-Detektor bei Lockheed Martin Fairchild Systems in Auftrag gegeben. Dieser 4k×4k-Detektor mit einer

Pixelgröße von  $15\ \mu\text{m}$  wird ein Feld von etwa  $0.7$  Quadratgrad überdecken. Damit soll die Leistungsfähigkeit der Tautenburger CCD-Kamera im Schmidt-Fokus sowohl mit Bezug auf die räumliche Auflösung als auch auf die Feldgröße weiter verbessert werden. In Kooperation mit dem MPIA Heidelberg wurden erste Studien erstellt, wie dieser Chip zusammen mit einer Ebnungslinse in einen Dewar eingebaut werden kann. Der Filterschieber wurde in seiner Konstruktion für diesen Chip bereits angepaßt und soll 2001 gefertigt werden. Die Motorsteuerung dazu wurde vorbereitet und getestet (Kirchhof, Meusinger, Laux, Pluto, Winkler, Ziener).

#### *Nasmyth-Fokalredukt-Spektrograph*

Der an der TLS gebaute neue Fokalredukt-Spektrograph wurde am Nasmyth-Fokus des 2-m-Teleskops erfolgreich in Betrieb genommen. Für seine Bedienung wurde eine graphische Oberfläche (Tcl/Tk) geschaffen. Mit dem Spektrographen ist es möglich, lichtschwache Objekte bei niedriger spektraler Auflösung zu spektroskopieren. Mittels wechselbarer Gitterprismen werden Dispersionen von 100 bis  $200\ \text{\AA}/\text{mm}$  im Bereich von 330 bis 1100 nm erzielt. Der routinemäßige Einsatz soll nach der Überarbeitung des Nasmyth-Ablenkspiegels von Mitte 2001 an erfolgen (Lehmann, Löchel, Kirchhof, Pluto, Schiller, Winkler).

#### *Coudé-Echelle-Spektrograph*

Der neue  $2\ \text{k} \times 2\ \text{k}$ -CCD-Detektor ( $13.5\ \mu\text{m}$  Pixelgröße) des britischen Herstellers EEV wurde erfolgreich getestet und wird seither am Echelle-Spektrographen routinemäßig eingesetzt. Mit dem neuen Detektor wird das ursprünglich für diesen Spektrographen vorgesehene spektrale Auflösungsvermögen erreicht (ca. 70 000 für ein Auflösungselement von 2 Pixeln) und die spektrale Überdeckung in den drei wählbaren Bereichen (insgesamt 3600–11000  $\text{\AA}$ ) verbessert. Der Detektor zeichnet sich durch eine hohe Quantenausbeute, insbesondere im UV-Bereich, sowie durch ein sehr niedriges Ausleserauschen aus. Mit dem Einsatz dieses Detektors verbunden war die Ablösung der alten Kameraelektronik, welche Einschränkungen bezüglich der Chipgröße (Pixelanzahl) aufwies (Kirchhof, Lehmann, Pluto).

Für sehr genaue Radialgeschwindigkeitsmessungen wurde eine temperaturstabilisierte  $I_2$ -Zelle gebaut und vor dem Spalt des Coudé-Spektrographen installiert. Diese soll durch die dem Sternlicht zusätzlich aufgeprägten Absorptionslinien die hochgenaue Messung von Radialgeschwindigkeiten ermöglichen ( $\sigma \approx 5\ \text{m/s}$ ) und demgemäß bei der Suche nach extrasolaren Planeten und der Messung von Sternpulsationen mit geringer Amplitude zum Einsatz kommen (Pluto, Hatzes, Kirchhof, Guenther, Lehmann, Haupt, Winkler).

#### *Zeeman-Spektrograph*

Die Projektierungsphase für den Zeeman-Spektrographen wurde abgeschlossen. Mit dem Bau soll Anfang 2001 begonnen werden. Das Konzept sieht den Einsatz eines Zeeman-Analysators im Nasmyth-Fokus des Teleskops und dessen Kopplung mit dem bestehenden hochauflösenden Coudé-Echelle-Spektrographen über Lichtleitfasern vor. Das neue Instrument soll der Messung stellarer Magnetfelder dienen und sowohl bei der Untersuchung von T Tauri-Sternen als auch von Ap-Sternen zum Einsatz kommen. In der Vorbereitungsphase wurden Lichtleitfasern verschiedener Hersteller getestet (Lehmann, in Zusammenarbeit mit dem AIP).

Die Optiken für die Ein- bzw. Auskopplung der Fasern am Zeeman-Spektrographen wurden berechnet (Laux).

Ein Imageslizer und neue Gitterprismen zur Erhöhung der Querdispersion des Echelle-Spektrographen wurden konzipiert (Lehmann).

#### *Kalibrationsquellen für MIDI*

Für die in naher Zukunft beginnenden Messungen mit dem im thermischen Infrarot ( $10\ \mu\text{m}$  und  $20\ \mu\text{m}$ ) arbeitenden Strahlvereiniger MIDI des VLT-Interferometers wurden infrarot-helle Sterne in den IRAS- und MSX-Punktquellenkatalogen identifiziert, deren spektra-

le Energieverteilungen auf rein photosphärische Emission hindeuten. Diese für das VLTI nahezu punktförmig erscheinenden Objekte dienen der Kalibration des Kontrasts (visibility) der interferometrischen Messungen. Mit Hilfe von Strahlungstransportrechnungen wurde die Verringerung des Kontrasts durch Staubhüllen in Abhängigkeit von der optischen Tiefe untersucht. Optisch dünne Hüllen sollten demzufolge die Kalibration kaum verfälschen, was die Zahl geeigneter Kalibrationsobjekte erhöht und damit die Himmelsüberdeckung verbessert. Beobachtungsanträge zur Infrarotphotometrie und -spektroskopie der Kalibratoren wurden erfolgreich bei SAAO und ESO gestellt. Damit soll eine einheitliche Datenbasis geschaffen werden, die eine zuverlässige Modellierung der Spektren mittels *Engelke*-Funktionen und damit eine präzise radiometrische Bestimmung der stellaren Winkeldurchmesser erlaubt (Stecklum, Richter, Scholz, in Zusammenarbeit mit Leinert, Heidelberg; van Boekel, Waters, Amsterdam).

#### *Hard- und Softwareentwicklungen*

Es wurde ein Teleskop-Bedienrechner auf Linux-Plattform eingerichtet und eine graphische Bedienoberfläche (Qt2) zur Kommunikation mit dem Teleskop-Steuerrechner entwickelt. Das Programm zeigt sämtliche Soft- und Hardwarezustände des Teleskops an. Es ist die Vorstufe für das eigentliche Bedienprogramm, das später auch die automatische Nachführung des Teleskops übernehmen wird (Fuhrmann).

Es wurden Hard- und Softwarekomponenten für die elektronische Erfassung der vom Wetterdatenerfassungssystem ISM 111 zur Verfügung gestellten lokalen Wetterdaten entwickelt. Die Anzeige dieser Werte ist sowohl lokal möglich als auch über die Internet-Homepage der TLS. Im Teleskop wurden dazu entsprechende Fühler für Temperatur und Feuchte sowie die zugehörigen Sensormodule installiert. Nach Fertigstellung des gesamten Systems soll diese Klimaerfassung die bisherige Registrierung über Schreiber ersetzen (Fuhrmann, Pluto, Ziener).

Zur automatisierten Auswertung von CCD-Daten wurde ein Softwarepaket auf der Basis von IRAF-Routinen erstellt. Das Paket erlaubt die Durchführung von Reduktion, Astrometrie und Photometrie. Die Programme wurden insbesondere für die Auswertung der CCD-Aufnahmen des  $2k \times 2k$ -CCD-Chips der TLS optimiert (Scholz).

Es wurden Suchmaschinen für die Online-Suche von Schmidt-Platten und Spektrenplatten entwickelt und in die Homepage der TLS integriert. Die Homepage des Instituts wurde zudem durch eine Bildergalerie mit gescannten Schmidt-Aufnahmen ergänzt (Brunzendorf, Froebrich, Schiller, Ziener).

#### *Plattenscanner*

Mit dem Tautenburger Plattenscanner TPS wurden im Jahr 2000 im Routinebetrieb etwa 200 Photoplatten gescannt (Högner, Laux, Froebrich, Brunzendorf).

Es wurde ein Scannerhandbuch erstellt, in dem die Digitalisierung von Photoplatten und ihre anschließende Auswertung erläutert werden (Brunzendorf).

Die Software zur Objektsuche und Bestimmung der Objektparameter wurde von der MRSP-Software auf den SExtractor (Bertin & Arnouts, 1996, A&ASS 117, 393) umgestellt, da letztgenannter eine höhere Empfindlichkeit und eine ausführliche Dokumentation besitzt (Brunzendorf).

Das Programmpaket zur Auswertung der digitalisierten Photoplatten wurde erweitert. Es umfaßt jetzt auch Routinen zum subpixelgenauen Zusammensetzen der einzelnen Streifen zu einem digitalen Abbild der Gesamtplatte sowie zur automatisierten Zentrierung und Rotation beliebig vieler Photoplatten auf eine Referenzplatte. Diese Routinen erlauben nun eine einfache und vollständig automatisierte digitale Überlagerung mehrerer Photoplatten und die Erzeugung von Mehrfarben-Kompositbildern (Froebrich, Brunzendorf).

#### *Optikrechnungen*

Es wurden umfangreiche Untersuchungen zum optischen Design von catadioptrischen Teleskopen abgeschlossen, welche speziell für Zwecke der Astrometrie ausgerichtet sind und

Öffnungen bis zu 1.5 m aufweisen (Laux, in Zusammenarbeit mit de Vegt, Hamburger Sternwarte; Zacharias, USNO Washington).

Für den Tautenburger Coudé-Echelle-Spektrographen wurde eine Faserkopplungsoptik (im Spektralbereich von 350 bis 900 nm) auf Basis einer Mikropupillen-Kopplung entworfen (Laux).

Für den geplanten Astrometriesatelliten *DIVA* wurden optische Designs auf der Basis von 3-Spiegel-Systemen mit Brennweiten von 11 000 mm bis 16 200 mm entwickelt und analysiert. Dabei zeigte sich, daß die 3-Spiegel-Systeme bezüglich der Bildgüte und der Verzeichnung sehr gute Charakteristika aufweisen (Laux).

## 4.2 Sonnensystem

In elf Ausgaben der MPCs erschienen 204 Positionen für 105 Planetoiden. Darunter sind fünf neue provisorische Bezeichnungen. An 627 im Jahr 2000 erfolgten Numerierungen war Tautenburg durch Beobachtungen beteiligt. Die Anzahl der nummerierten Tautenburger Entdeckungen erhöhte sich um 86 und stieg auf 314 an. Darunter sind 37 Objekte aus den KSO-ARI-Surveys mit L. D. Schmadel (Heidelberg). Dies ist der höchste, bisher in einem Jahr erreichte Zuwachs an Numerierungen. Für die Mehrzahl der Objekte wurden Namen vorgeschlagen. Die Anzahl der in mehr als nur der Entdeckungsoption beobachteten Tautenburger Planetoiden betrug am Jahresende 161, darunter sind 96 KSO-ARI-Objekte (Börngen).

## 4.3 Sternentstehung und junge Sterne

### *Ultrakompakte H II Gebiete und „heiße“ Molekülwolkenkerne*

Eine interessante Region massereicher Sternentstehung ist der Komplex (ultra-)kompakter H II-Gebiete G9.62+0.19. Neben mehreren UCH II-Gebieten befindet sich auch ein heißer Molekülwolkenkern (G9.62+0.19 F) in dieser Region. Unsere Aufnahmen mit der thermischen Infrarot-Kamera SpectroCam 10 am 5-m-Hale-Teleskop erbrachten den Nachweis einer Quelle in der Nähe dieses Kerns bei einer Wellenlänge von 11.7  $\mu\text{m}$  (Stecklum, Linz, in Zusammenarbeit mit Henning, Jena; Brandl und Hayward, Ithaca).

Für das Objekt G9.62+0.19 wurden zudem vorhandene Daten aus verschiedenen Archiven (VLT, SCUBA) extrahiert. Für die VLT-ISAAC-Bilder in den NIR-Bändern  $J$ ,  $H$  und  $K_s$  wurde eine IDL-basierte Reduktionspipeline erstellt. Ein Vergleich der mit ISAAC und dem adaptiven Optiksistem ALFA/OCASS am Calar Alto 3.5-m-Teleskop erhaltenen  $K_s$ -Bilder mit VLA-Radiokarten zeigt im Bereich der Radioposition des heißen Kerns ein Objekt. Unsere sorgfältige Astrometrie spricht jedoch nicht dafür, daß sich diese Infrarot-Quelle am Ort von G9.62+0.19 F befindet, wie von anderen Autoren (Testi et al. 1998) behauptet wird. Dies ist ein wichtiger Befund, da die Detektionen des heißen Kerns bei 11.7 und sogar 2.2  $\mu\text{m}$  dem Standardmodell widersprechen, wonach Molekülwolkenkerne tief eingebettete und somit stark extinguierte kugelsymmetrische Objekte sind, die erst im FIR- bzw. submm-Bereich sichtbar werden. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, daß die IR-Quelle mit einer kürzlich gefundenen, vom heißen Kern ausgehenden molekularen Ausströmung in Verbindung steht (Linz, Stecklum, in Zusammenarbeit mit Henning, Jena; Feldt, Heidelberg; Hofner, Arecibo).

Die Analyse eines weiteren derartigen Objekts (W3(H<sub>2</sub>O)) wurde abgeschlossen. Unsere SpectroCam 10-Aufnahmen konnten trotz weitaus höherer Empfindlichkeit und räumlicher Auflösung nicht den in der Literatur behaupteten Nachweis dieses heißen Kerns im 10  $\mu\text{m}$ -Bereich (Keto et al. 1992) verifizieren. Unter Verwendung unserer Grenzen für den Strahlungsstrom und Daten hochauflöser interferometrischer Kontinuumsmessungen gelang es mit Hilfe des Monte-Carlo-Strahlungstransportprogramms, aus dem vom Gesamtspektrum von W3(H<sub>2</sub>O) und des in unmittelbarer Nachbarschaft (6'' Abstand) gelegenen ultrakompakten H II-Gebiets W3(OH) die individuellen Beiträge zu separieren. Die resultierenden Modellparameter für W3(H<sub>2</sub>O) sind im Einklang mit Ergebnissen interferometrischer Moleküllinienbeobachtungen. Demzufolge verhindern ca. 50 Größenklassen

Extinktion im 10- $\mu\text{m}$ -Bereich die Detektion des heißen Kerns bei diesen Wellenlängen. Das Strahlungstransportmodell für das ultrakompakte H II-Gebiet W3(OH) konnte die beobachtete Wellenlängenabhängigkeit des Winkeldurchmessers reproduzieren. Gleichartige Untersuchungen für ein drittes Objekt dieser Art (G10.47+0.03) stehen kurz vor dem Abschluß (Stecklum, in Zusammenarbeit mit Henning, Pascucci, Jena; Brandl und Hayward, Ithaca).

#### *Ausströmungen junger Sterne*

Die Untersuchungen von Ausströmungen junger, sehr tief eingebetteter Sterne mit ISO-Beobachtungen wurden fortgesetzt. Für die Objekte Cep A und L1448 wurden die gemessenen Linienflüsse mit numerischen Simulationen der Kopfwellen verglichen. Für Cep A liefert ein Modell vom C-Schock-Typ mit einem dichten molekularen Gas ( $1\text{--}3\cdot 10^6\text{ cm}^{-3}$ ) die beste Interpretation, wohingegen für L1448 zum Teil atomarer Wasserstoff und etwas geringere Dichten gefunden werden. Desweiteren wurden für dieses Projekt ISOCAM-Daten von Cep A, Cep E, NGC 6334, HH99, IC 348 und L1448 sowie ISOPHOT-Daten von L1157, IC1396W, L1211, Cep E, RNO15 FIR und HH211 mit der CIA- bzw. PIA-Software ausgewertet. In Ergänzung zu diesen Daten wurden JCMT-submm-Messungen der Ausströmung Cep E in verschiedenen molekularen Linien bearbeitet (Froeblich, Eislöffel, in Zusammenarbeit mit Smith, Armagh).

Um zusätzlich auch Informationen über die Eigenbewegungen der Objekte zu gewinnen, wurde mit der Auswertung von 1. Epoche-Aufnahmen der Objekte Orion B, Cep A, Cep E, HH 211, L1448, L1157, IC 1396, NGC 1333, IC 348, RNO 15 aus den Jahren 1995 bis 1998 begonnen, die mit der MAGIC-Kamera an den Teleskopen auf dem Calar Alto gewonnen wurden (Froeblich, Eislöffel).

Die Untersuchungen der Struktur der Jets von klassischen T Tauri-Sternen wurden fortgesetzt. WFPC2 Direktaufnahmen und STIS Langspalt-Spektren verbotener Emissionslinien, die mit dem HST gewonnen wurden, werden benutzt, um die Morphologie, Kinetik und Kollimation sowie Dichte- und Anregungsbedingungen dieser Objekte im Sub-Bogensekunden-Bereich zu erfassen und so die Struktur der Jets in der unmittelbaren Nähe ihrer Ausflußquelle zu verfolgen. Die Auswertung der sieben STIS Langspalt-Spektren des Jets von DG Tau, die parallel zur Ausflußrichtung orientiert in seitlichen Abständen von jeweils  $0.07''$  aufgenommen wurden, ist abgeschlossen. Es wurden räumlich hochaufgelöste synthetische Bilder der Linienemission von  $\text{H}\alpha$ , [O I], [N II] und [S II] in jeweils vier „Geschwindigkeitsfenstern“ von je  $125\text{ km s}^{-1}$  Breite für den gesamten Geschwindigkeitsbereich ( $+50$  bis  $-450\text{ km s}^{-1}$ ), darüber hinaus in fünf Fenstern von je  $25\text{ km s}^{-1}$  Breite für den Niedergeschwindigkeitsbereich ( $+60$  bis  $-70\text{ km s}^{-1}$ ) erstellt. Diese zeigen, daß die Linienkomponente mit der höchsten Geschwindigkeit, die den Jet darstellt, den höchsten Kollimationsgrad ( $\leq 0.1''$ ) besitzt und bis zu einer Entfernung von  $D \sim 0.7''$  von DG Tau verfolgt werden kann. Dagegen zeigt die Niedergeschwindigkeitskomponente, die nur in unmittelbarer Nähe der Quelle ( $D \leq 0.2''$ ) nachzuweisen ist, eine größere seitliche Ausdehnung ( $\sim 0.2''$ ). Der Jet befindet sich auf der Achse einer birnenförmigen, rand-aufgehellten Blasenstruktur, die sich zwischen  $0.4''$  und  $1.5''$  von der Quelle erstreckt und als „bow shock“ interpretiert werden kann. Es zeigt sich, daß Geschwindigkeit und Dichte innerhalb des Jets sowohl in der Längsrichtung zur Ausflußquelle hin wie auch in der Querrichtung zu Jetachse hin ansteigen. Daraus kann gefolgert werden, daß die hohe zentrale Geschwindigkeit des Jets seitlich bis zu niedrigsten Geschwindigkeiten kontinuierlich abgebremst wird und dadurch der Kollimationsgrad des Jets in Ausflußrichtung stetig abnimmt (Eislöffel, Solf, in Zusammenarbeit mit Bacciotti und Ray, Dublin; Mundt und Camenzind, Heidelberg).

Mit der Auswertung von WFPC2-Aufnahmen der Umgebung von UZ Tau und FS Tau in den Schmalbandfiltern  $\text{H}\alpha$ , [S I] und [O II] sowie in den Breitbandfiltern F569W und F791W wurde begonnen. In 1.5 Bogensekunden Abstand von UZ Tau fanden wir ein Emissionslinien-Objekt. Dieses befindet sich etwa unter demselben Positionswinkel, für den Hirth et al. (1997) mittels Langspalt-Spektroskopie eine ausgedehnte Struktur der Linien-

emission gefunden hatten. In der Umgebung von FS Tau A wurden bislang keine Microjets gefunden. Die Aufnahmen zeigen jedoch auch den protostellaren Jet, der von FS Tau B (Haro 6-5) ausgeht. Hier sind feine Strukturen deutlich zu erkennen. Im Zusammenhang mit früheren bodengebundenen Beobachtungen sollen Aufschlüsse über die Kinematik in diesem Jet gewonnen werden (Woitas, Eislöffel, in Zusammenarbeit mit Mundt, Heidelberg; Ray und Bacciotti, Dublin).

Die Auswertung der Beobachtungsdaten in den Orion-Regionen ist weitgehend abgeschlossen (Eislöffel, Ziener).

#### *Massenbestimmung von T Tauri-Sternen*

Um Entwicklungsrechnungen junger Sterne zu prüfen, ist es seitens der Beobachtung notwendig, für zumindest einige dieser Objekte die Massen zu bestimmen. Eine direkte Massenbestimmung ist für spektroskopische Doppelsterne möglich, bei denen die Spektrallinien beider Komponenten sichtbar sind (SB2-Systeme), und bei denen die Inklination des Systems bekannt ist. Bei bedeckenden Systemen ergibt sich die Inklination unmittelbar aus der Lichtkurve. In einer großangelegten Kampagne wurden fünf aussichtsreiche junge spektroskopische Doppelsterne mit dem MSSO 40-inch-Teleskop Siding Springs, mit dem 1.5-m-Dänischen-Teleskop in La Silla und mit dem 1-m-Teleskop des Vainu Bappu Observatoriums (Indien) beobachtet. Bedingt durch die unterschiedliche geographische Länge und das gute Wetter konnten die Sterne fast 24 h lang mehrere Nächte lang beobachtet werden. An Hand dieser Daten konnte gezeigt werden, daß es sich bei dem von Wichmann und Mitarbeitern untersuchten Stern RX J1608.6-3922 nicht um einen Bedeckungsveränderlichen handelt. Der Rest des umfangreichen Datenmaterials wird zur Zeit noch ausgewertet (Guenther, in Zusammenarbeit mit Joergens und Neuhäuser Garching; Stout Batalha, Rio de Janeiro; Vijapurkar, Mumbai, Indien; Torres, Cambridge, USA; Fernández, Granada).

In einigen Jahren wird es mit Hilfe des VLT-Interferometers möglich sein, spektroskopische Doppelsterne mit Perioden von  $\sim 100$  Tagen in nahen Sternentstehungsregionen aufzulösen und somit die Inklination vieler anderer SB2-Systeme zu bestimmen. Die im vergangenen Jahr begonnene Suche nach geeigneten Objekten für das VLTI wurde mit dem ESO 1.5-m-Teleskop und dem 2-m-Teleskop der Thüringer Landessternwarte fortgesetzt. Bis jetzt konnten 739 Spektren von 250 jungen Sternen gewonnen werden. Wir fanden, daß etwa 6% der jungen Sterne SB2-Systeme sind. Der Anteil spektroskopischer Doppelsterne liegt bei etwa 14%. Als besonders interessant erwies sich RX J1603.8-3938. Zum einen handelt es sich hierbei um den einzigen jungen Doppelstern mit einer Periode von mehr als fünf Tagen, dessen Bahn kreisförmig ist. Zum anderen zeigte sich, daß die beiden Komponenten einen Helligkeitsunterschied von  $0.55 \pm 0.05$  Größenklassen aufweisen, obwohl die Massen der beiden Komponenten fast gleich sind. Mit bisherigen Entwicklungsrechnungen ist die Position dieser Sterne im HRD nicht zu erklären. Da der Helligkeitsunterschied zwischen jungen Sternen unterschiedlicher Masse im Infraroten sehr viel kleiner ist als im Optischen, erweisen sich viele SB1-Systeme bei einer Infrarotspektroskopie als SB2-Systeme. Zu diesem Zweck wurden mit Hilfe des Coudé-Spektrographen des 2.2-m-Teleskops auf dem Calar Alto und der MAGIC-Infrarotkamera Spektren von jungen SB1-Systemen aufgenommen (Guenther, in Zusammenarbeit mit Joergens und Neuhäuser Garching; Stout Batalha, Rio de Janeiro; Vijapurkar, Mumbai, Indien; Torres, Cambridge, USA; Fernández, Granada).

Auf der Grundlage wiederholter Messungen der relativen Positionen der Komponenten von 34 jungen Doppelsternsystemen über einen Zeitraum von 5 bis 10 Jahren wurde eine Untersuchung der Relativbewegung in diesen Systemen durchgeführt. Die Beobachtungsdaten wurden unter Verwendung von Speckle-Interferometrie im nahen Infraroten gewonnen. Angesichts einer Entfernung der Objekte von ca. 140 pc sollte für Systeme mit Separationen von weniger als  $0.5''$  der Nachweis von Bahnbewegung möglich sein. Tatsächlich konnte in nahezu allen Systemen eine signifikante Relativbewegung der Komponenten festgestellt werden. Darüber hinaus ist es möglich, mit hoher Wahrscheinlichkeit auszuschließen, daß diese Relativbewegung andere Ursachen als Bahnbewegung hat. Nur im System RX J1546.1-2804 ist der „Begleiter“ vermutlich ein projizierter Hintergrund-

stern. Dieses Resultat stellt eine weitere Absicherung der Ergebnisse früherer Arbeiten zur Doppelsternstatistik dar. Diese haben in den hier betrachteten Sternentstehungsgebieten Taurus-Auriga und Scorpius-Centaurus eine Begleiter-Überhäufigkeit im Vergleich mit sonnennahen Hauptreihensternen ergeben (z. B. Leinert et al. 1993, Köhler et al. 2000). Die erhaltenen Bahnpunkte werden im Zusammenhang mit weiteren Beobachtungen zu Bahnbestimmungen für die Systeme und somit zu dynamischen Massen für T Tauri-Sterne führen. Dies ist insbesondere deshalb wichtig, weil im Bereich  $M < 1M_{\odot}$  bislang keine empirischen Massenbestimmungen existieren, mit denen man die Ergebnisse verschiedener Modellrechnungen zur Vorhauptreihen-Entwicklung testen könnte. Die bislang erhaltenen Bahnstücke von bis zu  $20^{\circ}$  reichen jedoch noch nicht für Bahnbestimmungen aus. Als vorläufiger Ersatz wurde aus Computersimulationen einer großen Anzahl von Doppelsternbahnen mit verschiedenen Bahnparametern eine statistische Beziehung hergeleitet. Diese erlaubt es, aus den Beobachtungsdaten, also dem gegenwärtigen Abstand der Komponenten und der Geschwindigkeit des Begleiters auf einem kurzen Bahnstück, auf die mittlere Masse aller betrachteten Systeme zu schließen. Diese Ensemble-Masse ist unabhängig von weiteren theoretischen Annahmen. Das Ergebnis von  $2M_{\odot}$  ist im Einklang mit der Vorstellung, daß T Tauri-Sterne Massen in der Größenordnung der Sonnenmasse besitzen. Im Rahmen der Fehlergrenzen ist es auch konsistent mit den Massen, die aus der Eintragung der Komponenten der betrachteten Systeme ins Hertzsprung-Russell-Diagramm und dem Vergleich mit mehreren Modellrechnungen zur Vorhauptreihen-Entwicklung folgen (Woitatz, in Zusammenarbeit mit Köhler, San Diego; Leinert, Heidelberg).

#### *Doppelsterne*

Bei K-Band-Beobachtungen von 49 klassischen T-Tauri-Doppelsternen wurde bei 34 Objekten eine Eigenpolarisation für beide Komponenten gefunden. Wie der Vergleich mit Ergebnissen aus Strahlungstransportsimulationen für eine mit einer Hydrodynamiksimulation berechnete zirkumstellare Scheibe zeigt, läßt sich die Polarisation als Folge der Lichtstreuung an kugelförmigen Staubpartikeln in der zirkumstellaren Hülle und Scheibe erklären. Das Hauptergebnis dieser Untersuchungen ist, daß die Scheiben nicht zufällig orientiert, sondern hochgradig ausgerichtet sind. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit Simulationsergebnissen der Fragmentation eines Molekülwolkenkerns während der Kollapsphase, die eine Koplanarität der resultierenden Fragmente und zirkumstellaren Scheiben vorhersagen (Stecklum, Wolf, in Zusammenarbeit mit Henning, Jena; Zinnecker, Potsdam).

#### *Suche nach neuen T Tauri-Sternen*

Um bessere Einblicke in die anfängliche Verteilung der Sternmassen insbesondere bei kleinen Massen zu gewinnen, wurden mit dem Multiobjekt-Spektrographen 2dF am 4-m-Anglo-Australischen Teleskop in Siding Springs 600 Spektren von Sternen in der Scorpius-Centaurus Sternentstehungsregion gewonnen. Dabei konnten überraschenderweise in dem nur sechs Quadratgrad großen Feld 100 neue junge Sterne entdeckt werden. Die Anzahl junger massearmer Sterne ist damit zwar überraschend hoch, aber noch verträglich mit der bisher angenommenen anfängliche Verteilung der Sternmassen. Um die photometrische Kalibration der Sterne zu verbessern, wurde das Feld auch mit dem WFI am 2.2-m-MPIA/ESO-Teleskop in La Silla beobachtet (Guenther, in Zusammenarbeit mit Preibisch, Bonn; Zinnecker, Potsdam).

#### *Bok-Globulen*

Zur Untersuchung des Magnetfeldes in Bok-Globulen wurden Polarisationskarten der Objekte CB 26, CB 54 und DC 253-1.6 bei  $850 \mu\text{m}$  erstellt – die ersten Submillimeter-Polarisationskarten von Bok-Globulen überhaupt. Abgesehen davon, daß diese drei Quellen eine unterschiedliche Anzahl an Protosternen enthalten (CB 26: Einzelquelle, DC 253-1.6: Doppelkern; CB 54: junger Sternhaufen) und qualitativ unterschiedliche Polarisationsmuster aufweisen (CB 26 und DC 253: ausgerichtete Polarisationsvektoren; CB 54: keine Vorzugsrichtung der Polarisationsvektoren), wurden folgende Gemeinsamkeiten gefunden: Die gemessenen linearen Polarisationsgrade betragen jeweils einige Prozent, wobei ihr Betrag zu

den Gebieten höherer Intensität  $I$  hin abnimmt. Die aus den Polarisationsmustern abgeleiteten Magnetfeldstärken liegen in der gleichen Größenordnung wie die in anderen Molekülwolken und protostellaren Objekten gefundenen. Im Falle der Bok-Globule DC 253-1.6 wurde erstmalig ihre Doppelkernstruktur nachgewiesen. In Projektion auf die Himmelsebene ist dieser vermutliche Proto-Doppelstern nahezu senkrecht zur Magnetfeldrichtung orientiert (Wolf, in Zusammenarbeit mit Henning, Jena; Launhardt, Caltech).

#### *Modellierung des Kontinuums-Strahlungstransports*

Das Monte-Carlo-Strahlungstransportprogramm wurde durch die Modellierung der Mehrfachstreuung elektromagnetischer Strahlung an sphäroidischen Staubpartikeln erweitert. Erstmals konnte damit der Strahlungstransport in einer zirkumstellaren Hülle mit ausgerichteten sphäroidischen Partikeln unter Berücksichtigung von Mehrfachstreuprozessen behandelt werden. Durch die Einführung der durch die Staubpartikelsymmetrieachsen gegebenen Vorzugsrichtung weisen Polarisationsmuster und Bilder eindimensionaler Staubeichtevertellungen im allgemeinen keine Zentralsymmetrie mehr auf. Die optischen Eigenschaften sphäroidischer Staubpartikel wurden mittels einer von Voshchinnikov und Farafonov (1993) entwickelten Methode berechnet. Das Strahlungstransportproblem wurde auf Grundlage der Monte-Carlo-Methode gelöst (Wolf, Henning, Stecklum 1999). Es wurden Testfälle erarbeitet, welche die korrekte numerische Umsetzung des Streumechanismus verifizieren. Als erste Anwendung wurden die lineare und zirkulare Polarisation in einer kugelförmigen zirkumstellaren Hülle mit perfekt ausgerichteten sphäroidischen Partikeln untersucht. Hierbei wurden Parameterraumstudien bezüglich der Eigenschaften der Staubpartikel und der zirkumstellaren Hülle durchgeführt (Wolf, in Zusammenarbeit mit Henning, Jena, Voshchinnikov, Petersburg).

Das Monte-Carlo-Kontinuumsstrahlungstransport-Programm steht nunmehr einem größeren Nutzerkreis zur Verfügung. Die Modifikation des Programms zur Behandlung erheblicher optischer Tiefen (ca. 500 im V-Band) erlaubt nunmehr die Simulation heißer Molekülwolkenkerne, wobei die optischen Eigenschaften der Staubeilchen solcher Objekte anhand von Daten des Staublabors des AIU Jena beschrieben werden (Wolf, Linz, Stecklum, in Zusammenarbeit mit Pascucci und Henning, Jena)

Es wurde ein Projekt zur Untersuchung der Physik der Klasse 0-Quellen begonnen. Erster Schritt in diesem Projekt ist die Auswertung und Analyse von SCUBA-Daten einer Reihe von bekannten oder vermuteten Klasse 0- und Klasse I-Quellen, die bei  $450 \mu\text{m}$  und  $850 \mu\text{m}$  aufgenommen wurden. Anhand der vorliegenden Daten sollen die spektrale Energieverteilung und räumlichen Profile aufgelöster Quellen gemessen werden, um sie später mit den Ergebnissen von Strahlungstransportsimulationen zu vergleichen (Eislöffel, Rengel Lamus, Stecklum, Wolf, in Zusammenarbeit mit Henning und Steinacker, Jena; Ossenkopf, Köln; Hodapp, Hawaii).

#### 4.4 Extrasolare Planeten

Die im vergangenen Jahr begonnene Suche nach massereichen Planeten um junge Sterne mit Hilfe von Direktaufnahmen wurde mit dem NTT, VLT und dem Calar Alto 3.5-m-Teleskop fortgesetzt. Obwohl dabei noch kein extrasolarer Planet entdeckt wurde, gelang die Entdeckung zweier Brauner Zwerge, die sich offenbar in einer Umlaufbahn um einen Stern befinden. Solche Objekte sind überaus selten, außer den beiden im Rahmen dieses Programms gefundenen Braunen Zwerge sind nur drei weitere Objekte dieser Art bekannt (Guenther, in Zusammenarbeit mit Neuhäuser, Eckart, Ott, Huélamo und Fernández, Garching; Alves, ESO; Brandner, Hawaii).

Die Suche nach Exoplaneten über eine Radialgeschwindigkeitsdurchmusterung von 160 Sternen der Spektraltypen F bis M wurde am McDonald Observatorium fortgesetzt. Kombiniert mit hochpräzisen Radialgeschwindigkeitsmessungen aus anderen Programmen zeigen diese Daten eindeutig langperiodische Variationen bei dem Stern Epsilon Eridani. Als Bahnelemente für einen Planeten ergeben sich eine Umlaufperiode von 6.9 Jahren, eine kleine Halbachse der Bahn von 3.3 AE, eine Geschwindigkeitsamplitude von 19 m/s und



eine Bahnexzentrizität von 0.6. Die Masse des Planeten beträgt  $0.86 M_{Jupiter} \sin i$ . Messungen des Ca II H&K S-Index ergaben, daß die langperiodischen Radialgeschwindigkeitsvariationen nicht durch stellare Aktivität verursacht werden können. Aufgrund der weiten Trennung zwischen Planet und Stern ( $\approx 1''$ ) ist dieses System ein erstklassiger Kandidat für sowohl einen direkten abbildenden Nachweis des Planeten als auch seinen Nachweis über satellitengestützte Astrometrie (Hatzes, in Zusammenarbeit mit Cochran, McDonald Observatorium, USA).

Beobachtungen, welche den Zusammenhang zwischen stellarer Aktivität und gemessenen Radialgeschwindigkeiten untersuchen sollen, wurden am ESO 3.6-m-Teleskop unter Verwendung des hochauflösenden Coudé-Echelle-Spektrometers durchgeführt. Hierbei wurden mit einer spektralen Auflösung von 220 000 mehrere aktive Sterne über mindestens eine Rotationsperiode hinweg beobachtet. Ziel ist es, eine Korrelation zwischen Linienprofil- und Radialgeschwindigkeitsvariationen zu finden und damit ein Korrekturverfahren für den Einfluß stellarer Aktivität zu entwickeln (Els, Hatzes, in Zusammenarbeit mit Kürster, ESO; Endl, Wien; de Mello, Rio de Janeiro).

Ein Projekt zur Suche nach Staubscheiben um bekannte extrasolare Planetensysteme wurde am adaptiven Optik-System der ESO (ADONIS) begonnen. Die Detektion von Staubscheiben um solche Systeme soll Hinweise auf die Wechselwirkung zwischen der Planetenentstehung und der Entwicklung der verbleibenden zirkumstellaren Scheibe bringen (Els, in Zusammenarbeit mit Pantin, Paris; Marchis, Berkeley; Sterzik, ESO; Endl, Wien; Kürster, ESO).

Basierend auf dreidimensionalen Strahlungstransportsimulationen im MIR, Submillimeter- und Millimeterwellenlängenbereich wurde die Möglichkeit der indirekten Beobachtung eines Planeten anhand der von ihm in einer zirkumstellaren Scheibe um einen sonnenähnlichen Stern erzeugten Lücke untersucht. Wegen des extremen Intensitätskontrastes zwischen innerem und äußerem Scheibenbereich im nahen und mittleren Infrarot wird man eine solche Lücke in diesen Wellenlängenbereichen mit heutiger Beobachtungstechnik jedoch nicht abbilden können. Im Submillimeterbereich ist die Abbildung der – auf den simulierten Bildern – klar erkennbaren Lücke wegen der benötigten hohen Winkelauflösung ( $\approx 10 \text{ mas}$ ) heutzutage ebenfalls nicht möglich. Im Gegensatz hierzu werden die in naher Zukunft verfügbaren MIR- und Submillimeter-Interferometer (z.B. MIDI am VLTI und ALMA) dieses Ziel erreichen. Während MIDI die Unterscheidung verschiedener Scheibenmodelle (mit/ohne Lücke) anhand der beobachteten Sichtbarkeitsverläufe ermöglichen wird, wird ALMA die Basis für die Bildrekonstruktion von Lücken und damit ebenfalls die Möglichkeit der indirekten Planetenentdeckung in protostellaren Scheiben bieten (Wolf, in Zusammenarbeit mit Henning, Jena; Kley, Tübingen).

#### 4.5 Entwickelte Sterne

##### *Massenausströmungen von entwickelten Sternen, Planetarische Nebel*

Die Untersuchungen der räumlich-kinematischen Struktur von bipolaren Planetarischen Nebeln, insbesondere der bei diesen Objekten beobachteten hochkollimierten Ausströmungen (Jets), anhand hochaufgelöster Langspalt-Spektren wurden weitergeführt. Im Vordergrund stand die Untersuchung von NGC 7009 („Saturn-Nebel“), der sich durch ausgeprägte bipolare Morphologie und Kinematik sowie durch komplexe Verteilung der Anregungsbedingungen auszeichnet. Eingebettet in einen ausgedehnten Halo, umfaßt der Nebel eine prominente länglich-ellipsoidale „Innere Schale“, die von einer schwächeren „Äußeren Schale“ umgeben ist, sowie zwei (bipolare) Paare kompakter Kondensationen („Polkappen“ und „Ansaen“), die außerhalb der Inneren Schale nahe deren Symmetrieachse angeordnet sowie durch niedrige Anregung und hohe Ausströmungsgeschwindigkeiten gekennzeichnet sind. Die Auswertung der mit Hilfe der f/12-Kamera des 2.2-m-Coudé-Spektrographen am Calar Alto Observatorium gewonnenen Langspalt-Spektren der Linien von  $H_{\alpha}$ , He II  $\lambda 6560$ , [O III]  $\lambda 5007$ , [N II]  $\lambda \lambda 6548, 6583$  und [S II]  $\lambda \lambda 6716, 6731$ , die unterschiedliche Anregungsbedingungen repräsentieren, wurde abgeschlossen. Die Beobachtungsdaten ermöglichen, die

(dreidimensionale) Schichtung der unterschiedlichen Anregungsbedingungen aufzudecken, sowie die detaillierte räumlich-kinematische Struktur der verschiedenen Komponenten des Nebels mit Hilfe einfacher kinematischer Modelle abzuleiten. Für den Halo ergeben sich eine Expansionsgeschwindigkeit von  $19 \text{ km s}^{-1}$  und ein kinematisches Alter von 15 000 Jahren. Die Innere Schale, deren Alter 1250 Jahre beträgt, zeigt eine Schichtung, bei der nach außen hin der Anregungsgrad systematisch abnimmt, die Geschwindigkeiten dagegen zunehmen. Die Zunahme der letzteren in der Äquatorebene von  $17 \text{ km s}^{-1}$  für He II auf  $21 \text{ km s}^{-1}$  für [N II] ist deutlich verschieden von der entsprechenden Zunahme in polarer Richtung von  $20 \text{ km s}^{-1}$  auf  $48 \text{ km s}^{-1}$ . Für die jet-ähnlichen Ansaen wurden typische Geschwindigkeiten von  $180\text{--}200 \text{ km s}^{-1}$  und ein Alter von etwa 600 Jahren gefunden. Die entsprechenden Werte für die Polkappen betragen  $65 \text{ km s}^{-1}$  und 780 Jahre. Die Orientierung der bipolaren Ausflußrichtung der Polkappen weicht um etwa  $35^\circ$  von jener der Ansaen ab; keine dieser Richtungen stimmt mit der Orientierung der Symmetrieachse der Inneren Schale überein. Diese Abweichungen deuten hin auf zeitliche Änderungen der Ausströmungsrichtung infolge von Präzessionsbewegungen der Ausflußquelle (Solf).

#### *Spektroskopisch veränderliche Sterne*

Im Rahmen des DFG-Projektes „Erzwungene Pulsationen in Doppelsternsystemen“ wurde die Auswertung der Radialgeschwindigkeitsvariationen der ersten Sterne abgeschlossen (21 Her,  $\gamma$  Gem, HD 169981). Durch Vergleich der in den eigenen photometrischen Daten und in den Hipparcos-Messungen gefundenen Minima in der Lichtkurve von HD 169981 mit der spektroskopischen Bahn konnte gezeigt werden, daß HD 169981 ein bisher nicht bekannter Bedeckungsveränderlicher ist. Für alle drei Sterne wurden die Bahnparameter deutlich präzisiert und für 21 Her konnte auch eine Apsidendrehung nachgewiesen werden. In keinem der Fälle gab es jedoch Hinweise auf Kurzzeitpulsationen (Lehmann, in Zusammenarbeit mit Hildebrandt, Scholz und Schönberner, Potsdam; Panov, Sofia; Andrievsky, Egorova und Korotin, Odessa).

Die im Archiv der TLS vorhandenen alten photographischen Sternspektren wurden systematisch geordnet, der Katalog der Spektren wurde völlig überarbeitet (Högner, Lehmann, Ludwig, Ziener).

Die Untersuchung der Radialgeschwindigkeitsvariationen des bedeckungsveränderlichen  $\beta$  Cep-Doppelsterns EN Lac wurde abgeschlossen. Es konnte ein Mehrfrequenzmodell der nichtradialen Pulsationen des Sterns erstellt werden, welches auch die Langzeit-Amplitudenmodulation der drei Hauptpulsationsmoden beschreibt. Erstmals werden die Linienprofilvariationen beschrieben, die eng mit den Radialgeschwindigkeitsperioden korreliert sind. Im weiteren soll durch eine Momentanalyse der Linienprofile eine Modenidentifikation der nichtradialen Pulsationen des Sterns erfolgen (Lehmann, in Zusammenarbeit mit Hildebrandt und Scholz, Potsdam; Harmanec und Slechta, Prag; Aerts, Leuven; Božić, Zagreb; Eenens, Mexico-City; Holmgren, Brandon University; Mathias, Nice; Yang, Victoria).

Das Beobachtungsmaterial zu dem Bedeckungsveränderlichen AR Cas (B4 V) wurde durch die gezielte Aufnahme von Spektren in den Zeiten der primären und sekundären Bedeckungen ergänzt und die Beobachtung abgeschlossen. Die begonnene Auswertung soll neben einer genauen Bahnbestimmung auch Aussagen über die physikalischen Parameter des Systems durch eine Untersuchung der Linienprofilvariationen während der Bedeckungsphasen erbringen (Lehmann, in Zusammenarbeit mit Holmgren, Brandon University; Yang, Victoria).

#### *Radialgeschwindigkeitsvariationen von Riesensternen*

Im Rahmen eines umfangreichen Beobachtungsprogramms wurde mit einer Radialgeschwindigkeitsdurchmusterung von 100 Sternen der Spektraltypen G bis K mit dem ESO-1.5-m-Teleskop verbunden mit dem FEROS-Spektrographen begonnen. Diese Riesensterne weisen multiperiodische Radialgeschwindigkeitsvariationen mit Zeitskalen von mehreren Tagen bis zu hunderten von Tagen auf. Die kurzperiodischen Variationen sind p-Moden-Oszillationen, wohingegen die langperiodischen Schwankungen entweder g-Moden oder toroidale Pulsa-

tionen darstellen, auf Oberflächenstrukturen auf den Sternen zurückgehen oder aber auch auf massearme Begleiter zurückgeführt werden könnten. Das Ziel dieses Programms besteht in einer Frequenzanalyse der kurzperiodischen Schwankungen für asteroseismische Untersuchungen und in der Erklärung der Natur der langperiodischen Variationen. Eine erste Analyse der Radialgeschwindigkeitsmessungen weist daraufhin, daß mit dem FEROS-Spektrographen relative stellare Radialgeschwindigkeiten mit besser als 5 m/s Genauigkeit gemessen werden können (Hatzes, in Zusammenarbeit mit L. Pasquini, ESO; O. Von der Lühe und J. Setiawan KIS, Freiburg; A. Kaufer, ESO; L. Da Silva und R. De La Reza, ON Rio; R. De Medeiros, U. Rio Grande du Norte; A. Weiss, MPA-Garching; L. Girardi, Padova; M. P. Mauro, Aarhus).

#### *Kataklysmische Veränderliche*

Mit dem Tautenburger Nasmyth-Spektrographen wurden Spektren der Nebellinien des VY Scl-Sterns BZ Cam im Minimum der optischen Lichtkurve gewonnen. Durch deren Auswertung konnte, zusammen mit den photometrischen Daten, eine Analyse der Anregungsmechanismen des Nebels durchgeführt werden (Lehmann, in Zusammenarbeit mit Greiner, Rau, Schwarz und Scholz, Potsdam; Tovmassian und Charnshyan, Mexico-City; Orio, Turin).

#### *Braune Zwerge und sehr massearme Sterne*

Die im Vorjahr begonnenen Untersuchungen von Braunen Zwergen und sehr massearmen Sternen in offenen Sternhaufen wurden fortgesetzt. Im Haufen IC 4665 konnten mit Hilfe von Farben-Helligkeits-Diagrammen 114 neue Kandidaten identifiziert werden, die vermutlich massearme Haufenmitglieder sind. Mit derselben Methode wurden in den sehr jungen Haufen in der Umgebung der Sterne  $\epsilon$ Ori und  $\delta$ Ori Populationen von Braunen Zwergen und sehr massearmen Sternen gefunden (Scholz, Eislöffel).

An der Auswertung der WFI-Aufnahmen zur Untersuchung Brauner Zwerge in Sternentstehungsgebieten wurden weitergearbeitet (Eislöffel, López Martí, in Zusammenarbeit mit Mundt, Heidelberg).

Es wurde die photometrische Variabilität von Braunen Zwergen und sehr massearmen Sternen im offenen Sternhaufen IC 4665 untersucht. Die dazu verwendeten Zeitserienbilder entstammen einer Beobachtungskampagne mit dem ESO/MPG-WFI am 2.2-m-Teleskop vom Vorjahr. Für ca. 40 000 Objekte wurden Zeitserien der relativen Helligkeiten bestimmt. Die Lichtkurven von 190 Kandidaten, die photometrisch als sehr massearme Haufenmitglieder identifiziert worden sind, wurden analysiert und auf Anzeichen von periodischer und nicht-periodischer Variabilität untersucht. Für 13 Sterne mit Massen  $< 0.3 M_{\odot}$  und fünf Braune Zwerge konnten photometrische Rotationsperioden bestimmt werden. Es stellte sich heraus, daß sehr massearme Objekte signifikant schneller rotieren als Sterne mit Massen im Bereich der Sonnenmasse. Außerdem erlauben die Variabilitäts-Studien Aussagen über die Oberflächenaktivität. Sehr massearme Objekte zeigen demnach deutlich weniger Aktivität als massereichere Sterne (Scholz, Eislöffel, in Zusammenarbeit mit Mundt, Heidelberg).

Im sonnennahen M-Zwerg Dreifachsystem LHS 1070 ist für das enge Paar LHS 1070 BC aus 22 Messungen von Positionswinkel und projizierter Separation eine erste Bestimmung der Bahnparameter und der System-Masse gewonnen worden. Die Beobachtungen dieses engen Systems mit einer großen Halbachse von  $0.446''$  wurden in den Jahren 1993 bis 2000 unter Verwendung von Speckle-Interferometrie und adaptiver Optik im nahen Infrarot durchgeführt. Leinert et al. (2000) haben mit Hilfe der theoretischen Masse-Leuchtkraft-Beziehungen von Baraffe et al. (1998) und Chabrier et al. (2000) Massen von  $M_B = 0.080\text{--}0.083 M_{\odot}$  und  $M_C = 0.079\text{--}0.080 M_{\odot}$  abgeleitet. Wenn man die Parallaxe von LHS 1070 zugrunde legt, die von Altena et al. (1995) zu  $0.135''$  bestimmt haben, ergibt sich aus den Bahnparametern eine dynamische System-Masse von  $M_{B+C} = (0.138 \pm 0.003) M_{\odot}$ . Der Fehler der Parallaxe verursacht jedoch eine zusätzliche Unsicherheit dieser Masse von ca. 30%. Deshalb ist es gegenwärtig noch nicht möglich, die Qualität der genannten theoretischen Ergebnisse zu bewerten und definitiv über den stellaren oder substellaren Charakter

von LHS 1070 B und C zu entscheiden. Unsere Meßergebnisse sind jedoch ausreichend präzise, um diese Fragen im Zusammenhang mit einer besseren Parallaxenbestimmung zu beantworten, die in näherer Zukunft durch astrometrische Weltraummissionen gewonnen werden wird (Woitas, in Zusammenarbeit mit Leinert und Jahreiß, Heidelberg).

#### 4.6 Milchstraßensystem

##### *Sonnennahe Sterne*

Die spektroskopische Untersuchung von Sternen mit großen Eigenbewegungen wurde fortgesetzt. Große Eigenbewegungen sind ein Indiz für kleine Entfernungen und deshalb ein wichtiges Selektionskriterium bei der Suche nach sonnennahen Sternen. Eigenbewegungskataloge wie der LHS- und der NLTT-Katalog enthalten eine große Anzahl von Sternen mit ungenauen oder unvollständigen Informationen über Helligkeiten, Spektraltyp und Entfernung. Im Rahmen eines Schlechtwetter-Ersatz-Programms wurden in drei Beobachtungskampagnen mit CAFOS am 2.2-m-Teleskop auf dem Calar Alto für weitere 25 Sterne Spektren geringer Auslösung aufgenommen, aus denen Spektraltypen und spektroskopische Parallaxen bestimmt werden. Die meisten Sterne erwiesen sich wiederum als M-Zwerg. Die Auswertung ist noch nicht abgeschlossen (Meusinger, in Zusammenarbeit mit R.-D. Scholz, Potsdam; H. Jahreiß, Heidelberg).

##### *Offene Sternhaufen*

Die photometrischen und kinematischen Untersuchungen an offenen Sternhaufen (M36, NGC 2194, NGC 4103, NGC 5281, NGC 4755) wurden fortgeführt. Ziel war zunächst die Identifikation von Haufenmitgliedern anhand von Eigenbewegungs- und Farbindices. Hieran schloß sich die Bestimmung der Haufenalter, der Entfernungen und der Massenfunktion (IMF) an. Mit Ausnahme von NGC 2194 betragen die Haufenalter 16...45 Millionen Jahre und die Entfernungen 1.3...2.2 kpc. Die Massenfunktionen konnten im Bereich  $10^{0...1}$  Sonnenmassen durch Potenzgesetze mit haufenspezifischen Exponenten  $\Gamma = -1.23 \dots -1.68$  approximiert werden. Dieser Exponent stimmt gut mit dem von Salpeter (1955) ermittelten Wert  $\Gamma = -1.35$  überein (Brunzendorf, in Zusammenarbeit mit Sanner, Geffert, Altmann und Will, Bonn).

Im Gebiet der kürzlich entdeckten sehr nahen und jungen Tucana-Assoziation (Entfernung: 45 pc, Alter: 10–40 Mio. Jahre) wurde nach weiteren, schwächeren Mitgliedern gesucht. Dazu dienten SuperCosmos-Messungen von UK-Schmidt-Platten in drei Farbbereichen ( $B_J$ ,  $R$ ,  $I$ ) und verschiedener Epochen, die eine Eigenbewegungsbestimmung erlaubten. Die bisher bekannten Mitglieder dieser Assoziation sind ausnahmslos Hipparcos-Sterne und reichen bis zum Spektraltyp M0. Die neuen schwächeren Tucana-Kandidaten, die anhand ihrer Eigenbewegung und Farbe ausgewählt wurden, sollten daher späte M-Zwerg und Braune Zwerg sein. Bei relativ schlechtem Wetter konnten die Kandidaten mit  $11 < R < 16$  und nur einige der noch schwächeren Kandidaten am 3.6-m-Teleskop der ESO spektroskopiert werden (Eislöffel, in Zusammenarbeit mit R.-D. Scholz, Potsdam).

##### *Kugelsternhaufen*

Modellen der dynamischen Entwicklung von Kugelsternhaufen zufolge bilden sich in deren Kernen enge Doppel- oder Mehrfachsternsysteme, wobei die dabei freigesetzte Energie in Bewegungsenergie von Sternen übertragen wird, deren Geschwindigkeiten die Entweichgeschwindigkeit des Haufens um ein Vielfaches übersteigen können. Der Nachweis von Sternen, die aus dem Gravitationspotential von Kugelsternhaufen entweichen, ist von großer Bedeutung für das Verständnis der dynamischen Entwicklung dichter Sternhaufen und deren Konsequenzen für die Entwicklung des galaktischen Halo. In Anbetracht der großen Anzahl zu untersuchender Objekte in einem relativ großen Feld sind genaue Eigenbewegungsdaten die einzige effektive Methode, Kandidaten für entweichende Haufensterne zu finden, wobei die Schwierigkeit in der Kleinheit der Eigenbewegungen von Kugelsternhaufen liegt. Im Rahmen einer Suche nach Quasaren auf Tautenburger Schmidtplatten haben wir in den Feldern um die beiden Kugelsternhaufen M3 und M92 Eigenbewegungen für

alle Objekte bis zur Grenzreichweite bestimmt. Die Auswertung einer sehr großen Anzahl von Platten mit einer Zeitbasis von etwa drei Jahrzehnten zusammen mit den guten astrometrischen Eigenschaften des Tautenburger Schmidt-Teleskops resultiert in Genauigkeiten ( $\leq 1$  mas/yr), die vergleichbar sind mit den von *Hipparcos* erreichten, hier jedoch für vollständige Stichproben von Sternen bis zu  $B \approx 19$ . Aus dieser Datenbasis wurde in beiden Feldern je eine Stichprobe von etwa 20 Kandidaten mit signifikanter Eigenbewegung in den Halos bzw. außerhalb der Haufen gefunden, deren Eigenbewegungsvektoren und *UBV*-Farbindizes mit der Annahme des Ursprungs im Haufen verträglich sind. Die Kandidaten sollen mit dem Hobby-Eberly-Teleskop mit hoher Auflösung spektroskopiert werden, um ihre chemische Zusammensetzung und Radialgeschwindigkeiten zu bestimmen. Im M3-Feld sind für zwei unserer Kandidaten bereits von Pilachowski et al. (2000, AJ 119, 2895) Radialgeschwindigkeiten mit dem WIYN-3.5-m-Teleskop bestimmt worden, wobei sich die Annahme der Haufenzugehörigkeit bestätigte (Meusinger, Brunzendorf in Zusammenarbeit mit R.-D. Scholz, Potsdam; M. Irwin, Cambridge; I. Ivans, Austin).

Altersbestimmungen von Kugelsternhaufen spielen eine Schlüsselrolle zur Bestimmung einer Untergrenze des Alters des Universums. Allerdings ist die Bestimmung des Alters der Kugelsternhaufen außerordentlich schwierig. Das Problem besteht nicht nur in einer begrenzten Genauigkeit der Beobachtungen, sondern vor allem in der bisher verwendeten sehr subjektiven Art und Weise, wie aus einem Satz verschiedener stellaren Entwicklungswege (beispielsweise Modelle unterschiedlicher chemischer Häufigkeiten) jenes Modell ausgewählt wird, welches am verträglichsten mit den Beobachtungen ist. Um die Altersbestimmung zu verbessern, wurde daher eine neue Methode entwickelt, die eine objektivere Auswahl des besten Modells aus einem Satz von Modellen ermöglicht. Da diese neue Methode auf *Sahas W*- und der  $\chi^2$ -Statistik beruht, ist sie frei von subjektiven Einflüssen. Die mit dieser neuen Methode bestimmten Werte des Alters der Kugelsternhaufen NGC 6397, M92 und M3 betragen 14.0 (13.8–14.4), 14.75 (14.50–15.40) bzw. 16.0 (15.9–16.3) Mrd. Jahre mit einer statistischen Sicherheit von 99 % (Rengel Lamus, in Zusammenarbeit mit Bruzual und Mateu, CIDA, Merida).

#### *Soft Gamma Repeater*

Im Vorjahr wurde über die Entdeckung eines kompakten Sternhaufens als möglichem Geburtsort des Soft Gamma Repeaters 1900+14 berichtet. Im Berichtszeitraum standen organisatorische Aktivitäten im Vordergrund, die dem Ziel dienten, eine potentielle generelle Entstehung dieser seltenen Objektklasse in kompakten Sternhaufen zu überprüfen (Klose, Stecklum, in Zusammenarbeit mit Vrba, Flagstaff, USA; Hartmann, Clemson, USA; Gelpert und Greiner, Potsdam).

## 4.7 Extragalaktische Astronomie

### *Galaxiengruppen und Galaxienhaufen*

Die Dichte von Galaxien mit aktiver Sternbildung in den Außenbereichen von Galaxienhaufen ist ein Maß der Massenakkretionsrate bei  $z = 0$  und somit eine direkte Probe der CDM-Theorie der kosmischen Strukturbildung. Wir haben 19 IRAS-Quellen im Gebiet des Perseushaufens mit optischen Galaxien identifiziert, von denen 17 aufgrund ihrer Rotverschiebung als Haufenmitglieder identifiziert wurden, während zwei weitere IRAS-Galaxien entferntere Hintergrundsysteme sind. In der Entfernung des Perseushaufens sind nur leuchtstarke Infrarotgalaxien von IRAS detektiert worden. Die Stichprobe der IRAS-Perseus-Galaxien repräsentiert daher die Galaxienpopulation des Haufens mit starker Sternbildungsaktivität. Für alle 19 IRAS-Galaxien wurden Direktaufnahmen mit CAFOS am 2.2-m-Teleskop auf dem Calar Alto bei einem typischen Seeing von etwa  $1''$  gewonnen, die eine bessere morphologische Bewertung ermöglichen als zuvor. Viele IRAS-Galaxien zeigen morphologische Pekuliaritäten, die auf gravitative Wechselwirkungen mit nahen Galaxien oder mit dem Haufenpotential hinweisen und die mit der Infrarot-Leuchtkraft bzw. dem Infrarot-Exzeß korreliert sind. Dieses Ergebnis stützt die Vorstellung, daß gravitative Störungen von Galaxien ein wichtiger Auslösungsmechanismus für heftige Sternbildungsaktivität sind.

Andererseits finden wir eine Reihe von morphologisch gestörten Haufengalaxien, die keine IRAS-Quellen sind. Wir finden weiterhin, daß die IRAS-Galaxien signifikant schwächer zum Haufenzentrum konzentriert sind, schwächer sowohl als die typischen hellen Haufengalaxien als auch die pekuliaren Nicht-IRAS-Galaxien. Eine naheliegende Erklärung für diese Unterschiede ist, daß IRAS-Galaxien die gasreiche und aktiv sternbildende Komponente der gerade in den Haufen einfallenden, aber durch verschiedene Prozesse bereits morphologisch gestörten Galaxien repräsentieren, während die pekuliaren Nicht-IRAS-Galaxien mit Systemen zu identifizieren sind, die das Haufenzentrum bereits durchlaufen haben und infolge des Stoßdrucks des Haufengases ihrer interstellaren Materie weitgehend entledigt worden sind. Da die Zeitskala der Zerstreung der stellaren Komponenten der Galaxien größer ist als die des Abstreifens der Gasreservoirs, können letztere während ihrer ersten oder sogar zweiten Passage durch das Kerngebiet nahe des Haufenzentrums beobachtet werden, während IRAS-Galaxien stärker auf die Außengebiete konzentriert sein sollten (Meusinger, Brunzendorf).

Die bisher bekannte Stichprobe von Galaxien des Perseushaufens ist unvollständig bezüglich der Galaxien mit geringen Flächenhelligkeiten (LSB-Galaxien:  $\mu_B(0) \geq 23 \text{ mag}/\square''$ ). Mit dem Ziel einer systematischen Suche nach LSB-Galaxien im Perseushaufen haben wir ein tiefes Bild der Haufenregion ausgewertet, welches durch die digitale Überlagerung von 58 blauempfindlichen Tautenburger Schmidtplatten erhalten worden war (siehe Jahresbericht für 1999). Die erneute Überprüfung der photometrischen Kalibration dieses Bildes führte zu einer Nullpunktverschiebung der zuvor verwendeten Helligkeitsskala um  $+0.13 \text{ mag}$ . Die neuerliche Profilanalyse aller ca. 1000 zuvor selektierten Galaxien ergibt eine Stichprobe von 78 LSB-Kandidaten mit linearem Durchmesser  $d_{26} \geq 10h_{50}^{-1} \text{ kpc}$ , darunter etwa 40 Kandidaten hoher Priorität. Um deren Haufenzugehörigkeit zu testen, wurden für 15 dieser Galaxien mit CAFOS am 2.2-m-Teleskop auf dem Calar Alto Spektren aufgenommen; die Auswertung der Spektren ist noch nicht abgeschlossen (Meusinger, Krieg, Froebrich).

Das langfristige Supernova-Überwachungsprogramm des inneren Gebietes der Perseushaufens wurde weitergeführt. CCD-Aufnahmen mit dem Tautenburger Schmidt-Teleskop und mit dem 2.2-m-Teleskop des DSAZ haben die bisherige Datenbasis um fünf auf nunmehr 193 Beobachtungsepochen erweitert und die Gesamtkontrollzeit der Überwachung entsprechend vergrößert. Die Ergebnisse sollen Einschränkungen von Szenarien der Sternentstehung in Kühlungsflüssen von Galaxienhaufen ermöglichen (Meusinger, Brunzendorf, in Zusammenarbeit mit Pollas, OCA Caussols; Turatto, Padua; Szécsényi-Nagy, Budapest).

#### *Ultraleuchtstarke Infrarot-Galaxien*

Infrarot-Galaxien mit Quasar-ähnlichen Leuchtkräften werden generell im Zusammenhang mit gravitativen Wechselwirkungen von Galaxien diskutiert. Insbesondere wird angenommen, daß das Phänomen der Superstarbursts in den Ultraleuchtkräftigen Infrarotgalaxien (ULIRGs) in späten Stadien der gravitativen Verschmelzung angeregt wird, wenn sich die Kerne der wechselwirkenden Galaxien bereits auf etwa  $1 \dots 2 \text{ kpc}$  genähert haben. Wir haben eine der leuchtstärksten ULIRGs der IRAS 2 Jy-Stichprobe, IRAS 03158+4227, daraufhin im Detail untersucht. In früheren Untersuchungen ist argumentiert worden, daß diese Galaxie vermutlich eine späte Verschmelzungsphase repräsentiert, da der Kern der optischen Galaxie nicht auflösbar ist. Aus der Auswertung von Spektren sowie von optischen und NIR-Direktaufnahmen mit dem 2.2-m-Teleskop und dem 3.5-m-Teleskop auf dem Calar Alto finden wir starke Hinweise dafür, daß die ULIRG-Phase von IRAS 03158+4227 durch die Wechselwirkung zweier Riesengalaxien mit einem projizierten Kernabstand von etwa  $75 h_{50}^{-1} \text{ kpc}$  angeregt wird, was einem frühen Zustand der Verschmelzung entspräche. Es ist folglich zu vermuten, daß die ULIRG-Aktivität auch in frühen Phasen der gravitativen Wechselwirkung ausgelöst werden kann. Wenn ULIRGs wie IRAS 03158+4227 nicht eine sehr seltene Ausnahme darstellen, ist eine wichtige Konsequenz, daß der projizierte Abstand der wechselwirkenden Galaxien kein brauchbares Maß für den Entwicklungszustand der Kernaktivität bietet. Als ein solches ist er aber mitunter verwendet worden,

z.B. um die wichtige Frage eines entwicklungs-mäßigen Zusammenhangs von ULIRGs und nicht-thermischer Kernaktivität (AGNs) zu klären (Meusinger, Stecklum, Brunzendorf).

#### *Quasare, AGNs*

Die spektroskopischen Beobachtungen von QSO-Kandidaten aus dem Tautenburger Variabilitäts-Eigenbewegungs-Survey (VPM-Survey) im Feld um M3 wurden fortgesetzt. Trotz schlechter Wetterbedingungen konnten in einer dreitägigen Beobachtungskampagne mit CAFOS am 2.2-m-Teleskop des DSAZ Spektren geringer Dispersion von weiteren 18 Kandidaten mit  $B < 19.5$  gewonnen werden. Es wurden 16 QSOs und Seyfert 1-Galaxien sicher identifiziert. Die *a priori* abgeschätzte Erfolgsrate der Suchmethode von ca. 40 % wurde damit überboten. Zusammen mit den Ergebnissen früherer spektroskopischer Nachfolgebeobachtungen steht jetzt eine Stichprobe von insgesamt 102 QSOs mit  $B \leq 19.5$  aus diesem Feld für die statistische Untersuchung der Langzeitvariabilität von Quasaren zur Verfügung. Auch für die derart erweiterte Stichprobe zeigt sich, daß sich die bisher nachgewiesenen VPM-QSOs hinsichtlich der Verteilungen von Farbindices, Rotverschiebungen und Leuchtkräften nicht signifikant von QSO-Stichproben aus herkömmlichen Farbsurveys unterscheiden (Meusinger, in Zusammenarbeit mit R. D. Scholz, Potsdam; Irwin, Cambridge).

Die Suche nach QSOs im M92-Feld anhand von Variabilität und fehlender Eigenbewegung (VPM-Durchmusterung) wurde vorläufig abgeschlossen. Die Selektionseffekte der VPM-Durchmusterung sowie die Eigenschaften der VPM-selektierten Quasarstichprobe wurden ausführlich untersucht und mit konventionellen spektroskopischen und Mehrfarbendurchmusterungen verglichen. Es zeigt sich, daß die photometrische Meßgenauigkeit den dominierenden Einflußfaktor darstellt. Sie ist im wesentlichen eine Funktion der scheinbaren  $B$ -Helligkeit der Objekte. Andere Auswahleffekte, wie die Anzahl an Photoplatten, die Variabilitätszeitskalen der QSOs oder die konkrete Wahl der Detektionsschwellen, sind demgegenüber von untergeordneter Bedeutung. Die VPM-Durchmusterung weist damit fundamental andere Auswahleffekte als konventionelle spektroskopische oder Mehrfarbendurchmusterungen auf. Um so erstaunlicher ist, daß die Eigenschaften konventioneller und VPM-QSOs keine statistisch signifikanten Unterschiede hinsichtlich Flächendichte, UV-Exzeß, Kontinuumsverlauf oder Äquivalentbreiten der Emissionslinien zeigen. Auch wurde unter den 58 VPM-QSOs im M92-Feld kein Objekt einer bislang evtl. noch unbekanntem Population von QSOs entdeckt (Brunzendorf, Meusinger).

Im Ergebnis der Suche nach QSOs haben wir im M92-Feld einen unerwartet hohen Anteil von Galaxien mit prominenten, aber ausschließlich schmalen Emissionslinien (NELGs) geringer Rotverschiebung ( $z < 0.3$ ) gefunden, die nicht als eine zufällige Stichprobe normaler Feldgalaxien anzusehen sind (siehe Jahresbericht für 1999). Zur Klärung der physikalischen Natur dieser Objekte wurden im Rahmen einer Beobachtungskampagne mit CAFOS am 2.2-m-Teleskop auf dem Calar Alto Spektren für alle 22 NELGs hoher und mittlerer Priorität gewonnen. Die Spektren haben eine höhere spektrale Auflösung und ein besseres Signal-zu-Rausch-Verhältnis als die früher zur Abschätzung der Rotverschiebung gewonnenen und werden eine hinreichend genaue Bestimmung diagnostischer Linienverhältnisse ermöglichen. Damit soll insbesondere die Frage beantwortet werden, ob die variablen NELGs AGNs beherbergen, welche die Ursache für die gemessenen großen Variabilitätsindizes sein könnten. Desweiteren wurden für alle 22 NELGs Direktaufnahmen zur Bewertung von Morphologie und Umgebung gewonnen. Für 10 NELGs höchster Priorität wurde zudem eine Zeitserie photometrischer Daten zur Überprüfung der auf Schmidt-Platten gemessenen Variabilität durchgeführt. Die Auswertung der Daten ist noch nicht abgeschlossen (Meusinger, Brunzendorf).

#### *Gamma-Ray Bursts*

Die Kooperationsbeziehungen zu anderen GRB-Gruppen des In- und Auslands wurden weiter ausgebaut. Das Institut wurde u. a. in das ESO-Langzeitprogramm zur Erforschung der Natur der Bursts und ihrer Muttergalaxien involviert. Halbautomatische Bildauswerterroutinen für eine erste schnelle Datenreduktion wurden dazu entwickelt. Auf dem Calar

Alto wurde das Langzeit-Projekt einer NIR-Polarimetrie von GRB-Afterglows fortgesetzt. Die numerische Auswerterroutine dazu wurde weiter verfeinert. Target-of-Opportunity-Beobachtungen mit dem 3.5-m-Teleskop betrafen die Fehlerboxen der Bursts 000301C, 000418 und 000615. Bei GRB 000301C gelang derart erstmalig das Setzen einer oberen Schranke an den Grad der linearen Polarisierung eines Afterglows im NIR. Der Afterglow von GRB 000418 wurde im Rahmen des Projektes entdeckt und anschließend in einer großen internationalen Beobachtungskampagne verfolgt. Dies war u. a. erst mals eine dem Calar Alto zuschreibbare Erstentdeckung eines GRB-Afterglows (im Berichtszeitraum wurden weltweit nur sechs GRB-Afterglows im Optischen/NIR entdeckt). Das Tautenburger Schmidt-Teleskop wurde für schnelle Nachfolgebeobachtungen der Bursts 000418, 000424, 000615 und 000630 herangezogen. Für die Bursts 000424 und 000615 gelang weltweit kein Nachweis eines Afterglows im Optischen/NIR (sog. „dark bursts“), der Afterglow von 000630 war bereits 1 Tag nach dem Burst außerhalb der Grenzüberschneidung des 2-m-Teleskops. Beobachtungen in Tautenburg betrafen zudem einen anfänglich als potentiellen GRB-Afterglow interpretierten Ausbruch eines LBVs im Virgohaufen. Die Publikation hierzu ist in Arbeit. Die Ergebnisse der anderen Beobachtungen flossen wieder in eine Vielzahl von Publikationen ein (Klose, Stecklum, in Zusammenarbeit mit Fischer, Jena; Greiner, Potsdam; Bailer-Jones, Feldt, Hippler, Kasper, Mundt, Thiele und Weiss, Heidelberg; Noeske und Papaderos, Göttingen; Feulner, München; Vrba und Henden, Flagstaff, USA; Hartmann, Clemson, USA; Masetti, Palazzi und Pian, Bologna; Castro-Tirado, Madrid; Gorosabel, Kopenhagen, u. v. a. m.).

## 5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

### 5.1 Diplomarbeiten

*Abgeschlossen:*

Scholz, A.: Photometrische Variabilität von Braunen Zwergen und sehr massearmen Sternen

### 5.2 Dissertationen

*Abgeschlossen:*

Brunzendorf, J.: Suche nach Quasaren anhand einer Variabilitäts-Eigenbewegungs-Durchmusterung auf digitalisierten Schmidtplatten

Wolf, S.: Dreidimensionaler Kontinuumsstrahlungstransport basierend auf der Monte-Carlo-Methode, Grundlagen und Anwendungen

*Laufend:*

Froeblich, D.: Ausströmungen der Klasse 0-Quellen

Linz, H.: Der stellare Gehalt heißer Molekülwolkenkerne

López Martí, B.: Untersuchungen von Braunen Zwergen in Sternentstehungsgebieten und in jungen Sternhaufen

Rengel Lamus, M.: Physik der Klasse 0-Quellen

## 6 Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

### 6.1 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

DFG-Projekt „Die Natur variabler Galaxien mit prominenten schmalen Emissionslinien geringer Rotverschiebung“ (Meusinger, Brunzendorf).

DFG-Projekt „Hochauflösende polarimetrische Untersuchungen junger stellarer Objekte“ (Stecklum, Wolf, in Zusammenarbeit mit Henning, Jena).



DFG-Projekt „Erzwungene Pulsationen in den Atmosphären früher Doppelsterne“ (Lehmann, in Zusammenarbeit mit Hildebrandt und Scholz, Potsdam; Panov, Rozhen-Observatorium, Bulgarien).

Im Rahmen der Verbundforschung gefördertes Projekt: „Untersuchungen der Struktur und Kollimation von T Tauri-Jets mit dem HST“ (Eislöffel, Solf, Woitas, in Zusammenarbeit mit Bacciotti, Florenz; Mundt, Heidelberg; Ray, Dublin).

Im Rahmen der Verbundforschung gefördertes Projekt: „Untersuchungen der Klasse 0-Quellen und ihrer Ausströmungen mit ISO“ (Eislöffel, Froebrich, in Zusammenarbeit mit Smith, Armagh).

DFG-Projekt „Untersuchungen von Braunen Zwergen in Sternentstehungsgebieten und in jungen Sternhaufen“ (Eislöffel, López Martí, in Zusammenarbeit mit Mundt, Heidelberg).

DFG-Projekt „Physik der Klasse 0-Quellen“ (Eislöffel, Rengel Lamus, Stecklum, Wolf, in Zusammenarbeit mit Henning und Steinacker, Jena; Ossenkopf, Köln; Hodapp, Hawaii).

DFG-Projekt „Der stellare Gehalt ‘heißer’ Molekülwolkenkerne“ (Stecklum, Linz).

Im Rahmen der Verbundforschung gefördertes Projekt: „10  $\mu$ m-Weitfeld-Kamerasystem als Meßeinrichtung zur Interferometrie am Large Binocular Telescope (LBT)“ (Stecklum, in Zusammenarbeit mit Pfau und Henning, Jena).

Das vom DAAD geförderte Projekt: „Entstehung von Doppelsternen in Sternhaufen“ (Eislöffel, Guenther, Stecklum, in Zusammenarbeit mit Bouvier und Duchene, Grenoble) wurde abgeschlossen.

## 6.2 Beobachtungszeiten

Am 2-m-Teleskop wurden 169 Stunden mit der CCD-Kamera im Schmidt-Fokus, 219 Stunden mit dem Coudé-Echelle-Spektrographen und 42 Stunden mit dem Nasmyth-Spektrographen beobachtet sowie 13 Stunden Tests durchgeführt. Die deutliche Reduzierung der Beobachtungszeiten relativ zum Vorjahreszeitraum war letztlich bedingt durch die fast fünfmonatige Stilllegung des Teleskops aufgrund der Sanierung des Kuppelfußbodens (siehe unter 4.1).

## 7 Auswärtige Tätigkeiten

### 7.1 Nationale und internationale Tagungen

Conference on Disks, Planetesimals and Planets, Puerto de la Cruz, Tenerife (Spanien).  
Januar: Wolf (Vortrag)

Calar-Alto-Kolloquium, MPA Heidelberg. März: Klose (Vortrag), Woitas (Vortrag)

Symposium „Dynamics of Star Clusters and the Milky Way“, Heidelberg. März: Meusinger (2 Poster)

IAU Symposium 200 „The Formation of Binary Stars“ Potsdam. April: Guenther (Vortrag), Eislöffel (Poster), Wolf, Stecklum (Vortrag und Poster mit Henning, AIU Jena), Woitas (Poster)

Star Formation 2000, Ringberg (Tegernsee). Juni: Eislöffel (Vortrag), Woitas (Vortrag)

Workshop „High-Mass Star Formation: An Origin in Clusters“, Volterra. Juni: Stecklum (Vortrag mit Henning, AIU Jena, Poster mit Apai, AIU Jena)

Workshop „Science with the LBT“, Ringberg. Juli: Stecklum

First NEON Euro summer school, Calar Alto. Juli: López Martí

IAU Symposium 202, Manchester. August: Eislöffel, Hatzes

- Tagung der Astronomischen Gesellschaft, Bremen. September: Brunzendorf (3 Poster), Meusinger (3 Poster), Hatzes (Vortrag), Eislöffel (Poster), Froebrich (Vortrag), Scholz (Vortrag)
- XXXII Young European Radio Astronomers Conference (YERAC), Granada (Spanien). September: Linz (Vortrag)
- Gamma-Ray Bursts in the Afterglow Era, Rom, Italien, C.N.R. Headquarters. Oktober: Klose (Poster)
- DFG-Kolloquium zum Schwerpunktprogramm „Physik der Sternentstehung“, Bad Honnef. Oktober: Eislöffel (Vortrag), Froebrich (Vortrag), Linz (Vortrag), López Martí (Vortrag), Rengel Lamus, Stecklum (Vortrag), Wolf (Vortrag)
- International Conference „Emission Lines from Jet Flows“, Isla Mujeres, Mexico. November: Woitas (Poster)
- 20th Texas Symposium on Relativistic Astrophysics, Austin, Texas, USA. Dezember: Klose (Poster)

## 7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

- ESO Garching. Januar bis März: Stecklum (Gastaufenthalt)
- MPE Garching. Februar: Guenther (Gastaufenthalt)
- Laboratoire d'Astrophysique, Observatoire de Grenoble. Februar: Eislöffel (Gastaufenthalt)
- Stiftung Volkssternwarte Trebur. März: Klose (Vortrag)
- Max-Planck-Institut für Radioastronomie, Bonn. März: Wolf (Gastaufenthalt, Vortrag)
- Max-Planck-Institut für Astronomie, Heidelberg. März: Froebrich (Gastaufenthalt)
- MPE Garching, ESO Garching. Juni: Guenther (Gastaufenthalt)
- Centre de Recherche Astronomique de Lyon. Juni: Eislöffel (Gastaufenthalt)
- Departament d'Astronomia i Astrofísica de l'Universitat de València, Valencia. Juni: López Martí (Gastaufenthalt)
- Laboratoire d'Astrophysique, Observatoire de Grenoble. Juni: Eislöffel (Gastaufenthalt)
- California Institute of Technology, Los Angeles, USA. Juli: Wolf (Gastaufenthalt, Vortrag)
- Tage der Schulastronomie, Rodewisch. Juli: Meusinger (Vortrag)
- MPE Garching. September/Okttober: Guenther (Gastaufenthalt)
- Instituto de Astrofísica de Andalucía, Granada. Oktober/November: Guenther (Gastaufenthalt)
- Laboratoire d'Astrophysique, Observatoire de Grenoble. Dezember: Guenther (Gastaufenthalt, Vortrag)
- DIVA Kick-Off Meeting, Friedrichshafen. Dezember: Laux (Vortrag)
- US Naval Observatory, Flagstaff, AZ, USA. Dezember: Stecklum (Gastaufenthalt, Vortrag)

## 7.3 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

- März:* 3.6-m, ESO, La Silla, Chile: Feldt, Chalabaev, Le Coarer, Le Mignant, Stecklum (2 Nächte); 1.5-m, ESO, La Silla, Chile: Guenther (5 Nächte)
- April:* 2.2-m, ESO, La Silla, Chile: Stecklum, Apai, Eislöffel, Feldt (2 Nächte); 2.2-m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Meusinger, Scholz, Irwin (3 Nächte); D1.5-m, ESO, La Silla, Chile: Joergens, Guenther (6.8 Nächte); 1.0-m, VBO, Indien: Vijapurkar, Guenther (4 Nächte); 40-inch, MSSO, Siding Springs: Guenther (10 Nächte)

**Mai:** 3.5-m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Neuhäuser, Guenther (2 Nächte); NTT, ESO, La Silla, Chile: Neuhäuser, Guenther (3 Nächte); D1.5-m, ESO, La Silla, Chile: Joergens, Guenther (2.9 Nächte)

**Juni:** NTT, La Silla, Chile: Neuhäuser, Guenther (1 Nacht); 3.6-m, ESO, La Silla, Chile: Guenther (4 Nächte)

**Juli:** 3.6-m, ESO, La Silla, Chile: Els (9 Nächte); 2.2-m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Meusinger, Brunzendorf (6 Nächte); 2.2-m, ESO, La Silla, Chile: Guenther (2 Nächte); 1.5-m, ESO, La Silla, Chile: Guenther (5 Nächte); JCMT (SCUBA), Hawaii, USA: Waters, Launhardt, Lazarian, Steinacker, Wolf (2 Nächte)

**August:** 3.6-m, ESO, La Silla, Chile: Els (3 Nächte)

**September:** 3.6-m, ESO, La Silla, Chile: Els (7 Nächte); 2.2-m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Stelzer, Guenther (2.5 Nächte); 80-cm-Teleskop Wendelstein: Guenther, König (1 Nacht)

**Oktober:** 2.7-m, McDonald Observatory: Hatzes, Saar (9 Nächte); Hubble Space Telescope: Ray, Mundt, Davis, Eislöffel (7 Orbits)

**November:** 3.6-m, ESO, La Silla, Chile: Els (5 Nächte); 3.6-m, ESO, La Silla, Chile: Scholz, Eislöffel, Schilbach (2 Nächte); 2.2-m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Guenther, Joergens (8 Nächte); 2.2-m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Meusinger, Froebrich (2 Nächte)

**Dezember:** 3.6-m, ESO, La Silla, Chile: Els (3 Nächte); 3.5-m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Eislöffel, Mundt, Barrado y Navascues (7 Nächte); NTT, ESO, La Silla, Chile: Wolf, Bacmann, Fischer, Henning, Klein (2 Nächte); Hubble Space Telescope: Ray, Mundt, Davis, Eislöffel (7 Orbits); 1.55-m, USNO, Flagstaff, USA: Stecklum, Vrba (4 Nächte)

#### *Service-Beobachtungen:*

VLT 8-m Kueyen, Paranal, Chile: Guenther (12 Stunden); VLT 8-m Kueyen, Paranal, Chile: Joergens, Guenther (6 Stunden); VLT 8-m Antu, Paranal, Chile: Neuhäuser, Guenther (11 Stunden); WHT, La Palma: Greimel, Guenther, Neuhäuser (1 Nacht); 3.5-m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Neuhäuser, Guenther (2 Nächte); 3.5-m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Froebrich, Eislöffel (3 Nächte)

#### *Target of Opportunity-Programme:*

VLT 8-m, Paranal, Chile: van den Heuvel, Greiner, Klose, Stecklum (1 Stunde); 3.5-m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Klose, Stecklum, Fischer (3 Stunden); Klose, Feulner, Castro-Tirado, Greiner, Lehmann (2 Stunden)

## 8 Sonstiges

Wie auch in den Vorjahren kamen sehr viele Anfragen von Schulklassen und anderen Besuchergruppen nach Führungen durch das Institut. Durch die Bautätigkeit im Gelände und in der Kuppel konnten leider nur für etwa 250 Personen Führungen ermöglicht werden. Im Institut fanden zum wiederholten Male Dreharbeiten zu wissenschaftlichen TV-Sendungen statt.

## 9 Veröffentlichungen

### 9.1 In Zeitschriften und Büchern

#### *Erschienen:*

Bacciotti, F., Mundt, R., Ray, T.P., Eislöffel, J., Solf, J., Camenzind, M.: Hubble Space Telescope STIS Spectroscopy of the Optical Outflow from DG Tauri: Structure and Kinematics on Subarcsecond Scales. *Astrophys. J.* **537** (2000), 49

- Börngen, F.: J. S. Bach auch astronomisch geehrt. *Forum Kirchenmusik* **51** (2000) Heft 3, 16
- Burkert, A., Stecklum, B., Henning, Th., Fischer, O.: Multi-wavelength imaging of the peculiar Vela Molecular Ridge nebula BBW 192E. *Astron. Astrophys.* **353**, (2000), 153
- Castro-Tirado, A.J., Gorosabel, J., Greiner, J., Klose, S., Feulner, G., Hopp, U.: Discovery of the optical counterpart of the gamma-ray burst GRB 991208 with the 2.2-m telescope at Calar Alto. *Calar Alto Newsletter*, Issue 1/2000
- Davis, C.J., Smith, M.D., Eisloffel, J.: New, high-resolution, near-infrared observations of HH1. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **318** (2000), 747
- Eisloffel, J.: Parsec-scale molecular H<sub>2</sub> outflows from young stars. *Astron. Astrophys.* **354** (2000), 236
- Eisloffel, J., Rodríguez, L.F., Mundt, R., Ray, T.P.: Collimation and Propagation of Stellar Jets. In: Mannings, V., Boss, A., Russell, S. (eds.): *Protostars and Planets IV* (2000), 815
- Eisloffel, J., Smith, M.D., Davis, C.J.: Spectroscopy of molecular hydrogen in outflows from young stars. *Astron. Astrophys.* **359** (2000), 1147
- Endl, M., Kürster, M., Els, S.: The planet search program at the ESO Coudé Echelle Spectrometer. I. Data modeling technique and radial velocity precision tests. *Astron. Astrophys.* **362** (2000), 585
- Feldt, M., Henning, Th., Stecklum, B.: Massereiche Sterne – Entstehung und Frühphasen. *Sterne Weltraum* **39** (2000), 950
- Froeblich, D., Meusinger, H.: A search for LSB dwarf galaxies in the M81 group on digit ally stacked Schmidt plates. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **145** (2000), 229
- Galama, T.J., Tanvir, N., Vreeswijk, P.M., Wijers, R.A. M.J., Groot, P.J., Rol, E., van Paradijs, J., Kouveliotou, C., Fruchter, A.S., Masetti, N., Pedersen, H., Margon, B., Deutsch, E.W., Metzger, M., Armus, L., Klose, S., Stecklum, B.: GRB 970228 – another supernova. *Astrophys. J.* **536** (2000), 185
- Guenther, E.W., Stelzer, B., Neuhäuser, R., Hillwig, T.C., Durisen, R.H., Menten, K.M., Greimel, R., Barwig, H., Englhauser, J., Robb, R.R.: A multi-wavelength study of young stars in the Taurus-Auriga star-forming region. *Astron. Astrophys.* **357** (2000), 206
- Hatzes, A.P., Cochran, W.D.: A Search for Planets Around Hyades Stars Using the Keck Telescope. *SPIE* **4005** (2000), 252
- Hatzes, A.P., Cochran, W.D.: The Radial Velocity and Spectral Line Bisector Variability of Polaris. *Astron. J.* **120** (2000), 979
- Hatzes, A.P., Cochran, W.D., McArthur, B., Baliunas, S.L., Walker, G.A.H., Campbell, B., Irwin, A.W., Yang, S., Kürster, M., Endl, M., Els, S., Butler, R.P., Marcy, G.W.: Evidence for a Long-period Planet Orbiting Epsilon Eridani. *Astrophys. J., Lett.* **544** (2000), 145
- Hildebrandt, G., Scholz, G., Lehmann, H.: Radial velocity and magnetic field observations with TRAFICOS. *Astron. Nachr.* **321** (2000), 115
- Klose, S.: Neue Rätsel um Gammabursts. *Sterne Weltraum* **39** (2000), 836
- Klose, S., Stecklum, B., Masetti, N., Pian, E., Palazzi, E., Henden, A.A., Hartmann, D.H., Fischer, O., Gorosabel, J., Sánchez-Fernández, C., Butler, D., Ott, Th., Hippler, S., Castro-Tirado, A.J., Greiner, J., Bartolini, C., Guarnieri, A., Piccioni, A., Benetti, S., Ghinassi, F., Magazzú, A., Hurley, K., Noeske, K., Papaderos, P., Vreeswijk, P.M.: The very red afterglow of GRB 000418 – further evidence for dust extinction in a GRB host galaxy. *Astrophys. J.* **545** (2000), 271

- Kürster, M., Endl, M., Els, S., Hatzes, A.P., Cochran, W.D., Döbereiner, S., Dennerl, K.: An Extrasolar Giant Planet In an Earth-like Orbit. *Astron. Astrophys.* **353** (2000), L33
- Meusinger, H., Brunzendorf, J., Krieg, R.: IRAS galaxies in the Perseus cluster. *Astron. Astrophys.* **363** (2000), 933
- Neuhäuser, R., Guenther, E., Petr, M.G., Brandner, W., Huélamo, N., Alves, J.: Spectrum and proper motion of a brown dwarf companion of the T Tauri star CoD – 33°7795. *Astron. Astrophys., Lett.* **360** (2000), L39
- Neuhäuser, R., Brandner, W., Eckart, A., Guenther, E.W., Alves, J., Ott, Th., Huélamo, N., Fernández, M.: On the possibility of ground-based direct imaging detection of extra-solar planets: the case of TWA-7. *Astron. Astrophys., Lett.* **354** (2000), 9
- Reimann, H.-G., Linz, H., Wagner, R., Relke, H., Käußl, H.U., Dietzsch, E., Sperl, M., Hron, J.: TIMMI2: a new multimode mid-infrared instrument for the ESO 3.6-m telescope. In: Iye, M., Moorwood, A.F., (eds.): *SPIE* **4008** (2000), 1132
- Relke, H., Sperl, M., Hron, J., Käußl, H.U., Linz, H., Reimann, H.-G., Wagner, R.: Advanced instrument control and data reduction software for TIMMI2: the new midinfrared camera for the ESO 3.6-m telescope. In: Lewis, H. (ed.): *SPIE* **4009** (2000), 440
- Roth, M.M., Bauer, S.M., Dionies, F., Fechner, T., Hahn, T., Kelz, A., Paschke, J., Popow, E., Schmoll, J., Wolter, D., Laux, U., Altmann, W.: PMAS Design and Integration. *SPIE* **4008** (2000), 28
- Roth, M.M., Laux, U., Heilemann, W.: PMAS fiber spectrograph: design, manufacture, and performance. *SPIE* **4008** (2000), 58
- Ryabchikova, T.A., Savanov, I.S., Hatzes, A.P., Weiss, W.W., Händler, G.H.: Abundance Analysis of roAp Stars VI. 10 Aql and HD 122970. *Astron. Astrophys.* **357** (2000), 981
- Sanner, J., Altmann, M., Brunzendorf, J., Geffert, M.: Photometric and Kinematic Studies of Open Star Clusters II: NGC 1960 (M36) and NGC 2194. *Astron. Astrophys.* **357** (2000), 471
- Setiawan, J., Pasquini, L., da Silva, L., Hatzes, A., von der Lühe, O., Kaufer, A., Girardi, L., de la Reza, R., de Medeiros, J.R.: A study of the activity of G and K giants through their precise radial velocity; Breaking the 10-m/s accuracy with FEROS. *Messenger* **102** (2000), 13
- Solf, J.: A high-resolution long-slit spectroscopic study of the various bipolar outflow components in M 2-9 (“Butterfly Nebula”). *Astron. Astrophys.* **354** (2000), 674
- Vrba, F.J., Henden, A.A., Luginbuhl, C.B., Guetter, H.H., Hartmann, D.H., Klose, S.: The Discovery of a High Mass Embedded Cluster near SGR 1900+14. *Astrophys. J., Lett.* **533** (2000), L17
- Woche, M., Laux, U., Papamastorakis, J.: A dichroic beam splitter for convergent beams. *SPIE* **4008** (2000), 109
- Woitas, J., Leinert, Ch., Jahreiß, H., Henry, T., Franz, O., Wasserman, L.: The nearby M-dwarf system Gliese 866 revisited. *Astron. Astrophys.* **353** (2000), 253
- Wolf, S., Henning, Th.: Accelerated Self-Consistent Radiative Transfer based on the Monte-Carlo Method. *Computer Phys. Commun.* **132** (2000), 166

*Eingereicht, im Druck:*

- Castro-Tirado, A.J., Sokolov, V.V., Castro Ceron, J.M., Greiner, J., Jensen, B., Hjorth, J., Tofte, S., Pedersen, H., Gorosabel, J., Masetti, N., Palazzi, E., Pian, E., Sagar, R., Mohan, V., Pandey, A.K., Pandey, S.B., Vreeswijk, P., Rol, E., Zapatero-Osorio, M.R., Caon, N., Dodonov, S.N., Afanasiev, V.L., Moiseev, A.V., Blake, C., Dalton, G., Heinlein, D., Henden, A., Hudec, R., Wijers, R., Hopp, U., Feulner, G., Dreizler, S., Klose, S., Stecklum, B., Paredes, J.M., Marti, J., Hurley, K.: The extraordinarily bright beamed optical afterglow of GRB 991208 and its host galaxy. *Astron. Astrophys.*, eingereicht
- de Vegt, C., Laux, U., Zacharias, N.: A new generation of catadioptric telescopes for high precision astrometric sky mapping of faint stars. *Astron. J.*, eingereicht
- Fischer, O., Klose, S.: Kosmische Gammastrahlungsausbrüche – Leuchtfeuer gewaltiger Sternexplosionen. *Astronomie Raumfahrt*, im Druck
- Guenther, E.W., Torres, G., Stout Batalha, N., Joergens, V., Neuhäuser, R., Vijapurkar, J., Mundt, R.: RXJ1603.8–3938 – a surprising pre-main sequence spectroscopic binary. *Astron. Astrophys.*, im Druck
- Guenther, E.W., Neuhäuser, R., Huélamo, N., Brandner, W., Alves, J.: Infrared spectrum and proper motion of the brown dwarf companion of HR 7329 in Tucanae. *Astron. Astrophys.*, im Druck
- Henning, Th., Lapinov, A., Schreyer, K., Stecklum, B., Zinchenko, I.: The luminous very young stellar object IRAS 12326-6245 and its massive molecular outflow. *Astron. Astrophys.*, akzeptiert
- Henning, Th., Feldt, M., Stecklum, B., Klein, R.: High-resolution imaging of ultracompact HII regions. III. G11.11–0.40 and G341.21–0.21. *Astron. Astrophys.*, akzeptiert
- Henning, Th., Wolf, S., Launhardt, R., Waters, R.: Measurements of the magnetic field geometry and strength in Bok globules. *Astron. Astrophys.*, eingereicht
- Jahreiß, H., Scholz, R.-D., Meusinger, H., Lehmann, I.: Spectroscopic distance estimates for faint LHS and NLTT stars. *Astron. Astrophys.*, eingereicht
- Klose, S., Greiner, J., Hartmann, D.: Kosmische Gammastrahlungsausbrüche. Teil 1: Beobachtungen. *Sterne Weltraum*, eingereicht
- Klose, S., Greiner, J., Hartmann, D.: Kosmische Gammastrahlungsausbrüche. Teil 2: Modelle. *Sterne Weltraum*, eingereicht
- Lehmann, H., Harmanec, P., Aerts, C., Bozic, H., Eenens, P., Hildebrandt, G., Holmgren, D., Mathias, P., Scholz, G., Slechta, M., Yang, S.: A new analysis of the radial velocity variations of the eclipsing and spectroscopic binary EN Lacertae. *Astron. Astrophys.*, eingereicht
- Lehmann, H., Hildebrandt, G., Panov, K.P., Scholz, G.: HD 169981 – an overlooked photometric binary? *Astron. Astrophys.*, eingereicht
- Lehmann, H., Hildebrandt, G., Andrievsky, S.M., Panov, K.P., Scholz, G.: Velocity variabilities of the spectroscopic binaries 21 Her and  $\gamma$  Gem. *Astron. Astrophys.*, eingereicht
- Leinert, Ch., Jahreiß, H., Woitas, J., Zucker, S., Mazeh, T., Eckart, A., Köhler, R.: Dynamical mass determination for the very low mass stars LHS 1070 B and C. *Astron. Astrophys.*, im Druck
- Martínez, V., López Martí, B., Pons-Bordería, M.J.: Does the Galaxy Correlation Length Increase with the Sample Depth? *Astrophys. J., Lett.*, eingereicht
- Meusinger, H.: Quasare – eine permanente Herausforderung der Astronomie. *Astronomie Raumfahrt*, im Druck

- Preibisch, Th., Guenther, E., Zinnecker, H.: A multi-object spectroscopic search for low-mass Pre-Main Sequence Stars in the Upper Scorpius OB Association. *Astron. J.*, im Druck
- Sanner, J., Brunzendorf, J., Will, J.-M., Geffert, M.: Photometric and kinematic studies of open star clusters. III. NGC 4103, NGC 5281, and NGC 4755. *Astron. Astrophys.*, eingereicht
- Woitas, J., Köhler, R., Leinert, Ch.: Orbital motion in T Tauri binary systems. *Astron. Astrophys.*, eingereicht
- Wolf, S., Voshchinnikov, N.V., Henning, Th.: Multiple scattering of polarized radiation by non-spherical grains: first results. *Astron. Astrophys.*, eingereicht
- Wolf, S.: Inverse Raytracing based on the Monte-Carlo Method. *Astron. Astrophys.*, eingereicht

## 9.2 Konferenzbeiträge

### *Erschienen:*

- Brunzendorf, J., Meusinger, H.: Variability and proper motion selected QSOs in the M 92 field. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 87
- Castro-Tirado, A.J., Gorosabel, J., Greiner, J., Klose, S., Mohan, V., Sagar, R., Bond, I., Rattenbury, N., Yock, Ph., Vrba, F., Henden, A., Luginbuhl, C., Guarnieri, A., Zapatero-Osorio, M.R., Zhu, J., Hudec, R., Guziy, S., Shlyapnikov, A., Palazzi, E., Masetti, N., Frontera, F., Costa, E., Feroci, M., Piro, L.: Recent Optical/Near-IR Observations of GRBs. In: Kippen, R.M., Mallozi, R.S., Fishman, G.J. (eds.): *Gamma-Ray Bursts. Proc. 5th Huntsville Symp. 1999. Am. Inst. Phys. Conf. Proc.* **526** (2000), 313
- Cochran, W.D., Hatzes, A.P.: The McDonald Observatory Planetary Search: Results from Phases I and II. Division of Planetary Sciences. *Am. Astron. Soc.* **32** (2000), 3202
- Eislöffel, J., Smith, M.D., Davis, C.J.: Spectroscopy of Molecular Hydrogen in Outflows from Young Stars. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 54
- Eislöffel, J., Scholz, A.: Photometric Variability and Rotation in Brown Dwarfs. In: Kessel-Deynet, O., Burkert, A. (eds.): *Star Formation 2000* (2000),
- Froebrich, D., Eislöffel, J., Smith, M.D.: FIR observations of molecular outflows. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 18
- Guenther, E., Klose, S., Vrba, F.: NIR spectroscopic observations of the SGR 1900+14 M Stars. In: Kippen, R.M., Mallozi, R.S., Fishman, G.J. (eds.): *Gamma-Ray Bursts. Proc. 5th Huntsville Symp. 1999. Am. Inst. Phys. Conf. Proc.* **526** (2000), 825
- Handler, G., Paunzen, E., Garrudo, R., Guzik, J.A., Beach, T.E., Medupe, R., Changnon, F., Shobbrook, R.R., Matthews, J.M., Ryabchikova, T.A., Hatzes, A.P.: Radial Pulsation of the roAp Star HD 122970? In: Szabados, L., Kurtz, D.W. (eds.): *The Impact of Large-Scale Surveys on Pulsating Star Research. IAU Coll. 176, Budapest 1999. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **203** (2000), 490
- Hatzes, A.P., Mkrtchian, D.E., Kanaan, A.: Pulsational Radial Velocity Studies of roAp Stars  $\gamma$  Equulei, 33 Librae, HD 134214, HR 1217, and HD 122970. In: C. Ibanoglu (ed.): *Variable Stars as Essential Astrophysical Tools. NATO Sci. Ser. C: Mathematical and physical sciences* **544** (2000), 397
- Hatzes, A.P., Cochran, W.D.: Radial Velocity Searches for Extra Solar Planets from Keck and McDonald Observations. In: Bergeron, J., Renzini, A. (eds.): *From Extrasolar Planets to Cosmology. The VLT Opening Symposium. ESO Astrophys. Symp.* (2000), 539

- Kannaan, A., Hatzes, A.P.: Radial Velocity Studies of Pulsations in roAp Stars:  $\gamma$  Equ Revisited". In: Szabados, L., Kurtz, D.W. (eds.): The Impact of Large-Scale Surveys on Pulsating Star Research. IAU Coll. 176, Budapest 1999. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **203** (2000), 489
- Klose, S.: Gamma-Ray Bursts in the 1990's – a Multi-wavelengths Scientific Adventure. In: Schielicke, R.E. (ed.): New Astrophysical Horizons. Rev. Mod. Astron. **13** (2000), 129
- Klose, S., Stecklum, B., Fischer, O.: Polarimetric Studies of Gamma-Ray Burst Afterglows. In: Kippen, R.M., Mallozi, R.S., Fishman, G.J. (eds.): Gamma-Ray Bursts. Proc. 5th Huntsville Symp. 1999. Am. Inst. Phys. Conf. Proc. **526** (2000), 323
- Klose, S.: Supernovae in the Gamma-Ray Burst catalog, Gamma-Ray Bursts in the Supernova catalog? In: Aubourg, É. et al. (eds.): Relativistic Astrophysics. Proc. 19th Texas Symp., Paris, Frankreich. Nucl. Phys. B **80** (2000), CD-ROM 06/18
- Kürster, M., Endl, M., Els, S., Hatzes, A.P., Cochran, W.D., Dennerl, K., Döbereiner, S.: Are there Jupiters in the Alpha Centauri system? Results from the ESO CES planet search on La Silla. IAU Symp. **202** (2000), 32
- Kürster, M., Endl, M., Els, S., Hatzes, A.P., Cochran, W.D., Dennerl, K., Döbereiner, S.: The ESO radial velocity program Current status and results. IAU Symp. **202** (2000), 5
- Leinert, Ch., Ligorì, S., Woitas, J.: A Variability Study of Haro 6-10. In: Reipurth, B., Zinnecker, H. (eds.): Birth and Evolution of Binary Stars. The Formation of Binary Stars. Poster Proc. IAU Symp. **200** (2000), 54
- Meusinger, H., Thon, R.: Galactic Chemical Evolution and Damped Lyman alpha Absorbers. In: Weiss, A., Abel, T., Hill, V. (eds.): The first stars. Springer, 321
- Meusinger, H., Thon, R.: Viscous models for the long-term evolution of the galactic disc based on dynamical instabilities. In: Schielicke, R.E. (ed.): Astron. Ges. Abstr. Ser. **16** (2000), 39
- Meusinger, H., Scholz, R.-D., Irwin, M.: A proper motion search for stars escaping from globular clusters with high velocities. In: Schielicke, R.E. (ed.): Astron. Ges. Abstr. Ser. **16** (2000), 40
- Meusinger, H., Brunzendorf, J.: Variable narrow emission line galaxies. In: Schielicke, R.E. (ed.): Astron. Ges. Abstr. Ser. **17** (2000), 86
- Meusinger, H., Brunzendorf, J.: IRAS galaxies in the Perseus cluster A 426. In: Schielicke, R.E. (ed.): Astron. Ges. Abstr. Ser. **17** (2000), 87
- Mkrtichian, D.E., Hatzes, A.P.: Echelle-Diagrams for roAp Stars. In: Szabados, L., Kurtz, D.W. (eds.): The Impact of Large-Scale Surveys on Pulsating Star Research. IAU Coll. 176, Budapest 1999. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **203** (2000), 455
- Mkrtichian, D.E., Hatzes, A.P., Panchuk, V.E.: Asteroseismology with Spatial Resolution: Prospects for Rapid RV-Spectroscopy of roAp Stars. In: C. Ibanoglu (ed.): Variable Stars as Essential Astrophysical Tools. NATO Sci. Ser. C: Mathematical and physical sciences **544** (2000), 405
- Mkrtichian, D.E., Kusakin, A.V., Koval, V.A., Akan, M.C., Ibanoglu, C., Paunzen, E., Weiss, W.W., Lopez de Coca, P., Rolland, A., Costa, V., Olivares, J.I., Hobart, M.A., Hatzes, A.P., Malanushenko, V.P., Devlen, A., Ozturk, A., Papparó, M., Krisciunas, K., Percy, J., Thompson, S., Handler, G., Burnashev, V.I., Movchan, A.I.: 1995-1998 Large-Scale Campaigns on Lambda Boo Star 29 Cygni. In: Szabados, L., Kurtz, D.W. (eds.): The Impact of Large-Scale Surveys on Pulsating Star Research. IAU Coll. 176, Budapest 1999. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **203** (2000), 455



- Mundt, R., Bacciotti, F., Ray, T., Eisloffel, J., Solf, J., Camenzind, M.: HST/STIS Spectroscopy of the Optical Outflow from DG Tau. In: Raga, A. (ed.): *Emission Lines from Jet Flows*. 26
- Neuhäuser, R., Guenther, E., Brandner, W., Alves, J., Eckart, A., Ott, T., Huélamo, N., Fernández, M., Cuby J.-G.: Ground-based infrared imaging search for sub-stellar companions next to young nearby stars. In: Reipurth, B., Zinnecker, H. (eds.): *Birth and Evolution of Binary Stars. The Formation of Binary Stars. Poster Proc. IAU Symp.* **200** (2000), 41
- Neuhäuser, R., Guenther, E.W., Brandner, W., Petr, M., Huélamo, N., Ott, T., Alves, J., Comerón, F., Eckart, A., Cuby J.-G.: Direct Imaging Search for Sub-stellar Companions Next to Young Nearby Stars. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 9
- Neuhäuser, R., Guenther, E., Brandner, W., Alves, J., Eckart, A., Ott, T., Huélamo, N., Fernández, M., Cuby, J.-G.: Ground-based Infrared Imaging Search for Planetary Companions Next to Young Nearby Stars. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 85
- Neuhäuser, R., Guenther, E.W., Brandner, W., Alves, J., Eckart, A., Ott, T., Huélamo, N., Fernández, M., Cuby, J.-G.: Infrared imaging search for sub-stellar companions next to young nearby stars. *Am. Astron. Soc.* **195** (2000), 7802
- Pearson, N.S., Saar, S.H., Hatzes, A.P., Paulsen, D.: Effects of Stellar Magnetic Activity on High Resolution Line Profiles and Radial Velocity Measurements. *Am. Astron. Soc.* **197** (2000), 1107
- Preibisch, Th., Guenther, E., Zinnecker, H.: Revealing the Full (0.1 - 2.0  $M_{\odot}$ ) Initial Mass Function of the Upper Scorpius OB Association. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 7
- Roth, M.M., Altmann, W., Bauer, S.M., Becker, T., Dionis, F., Fechner, T., Hahn, T., Laux, U., Popow, E., Schmoll, J., Wolter, D.: PMAS: An Integral Field Spectrometer for the Calar Alto Observatory 3.5 m Telescope. In: van Breugel, W., Bland-Hawthorn, J. (eds.): *Imaging the Universe in Three Dimensions. Proc. Conf. Walnut Creek, California, March 29–April 1, 1999. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **195** (2000), 581
- Scholz, A., Eisloffel, J., Mundt, R.: Periodic Variability of Very Low Mass Stars and Brown Dwarfs. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 7
- Woitás, J., Leinert, Ch.: Properties of the components in close T Tauri binary systems. In: Reipurth, B., Zinnecker, H. (eds.): *Birth and Evolution of Binary Stars. The Formation of Binary Stars. Poster Proc. IAU Symp.* **200** (2000), 57
- Woitás, J., Leinert, Ch.: Orbital Motion in T Tauri Binary Systems In: Kessel-Deynet, O., Burkert, A. (eds.): *Star Formation 2000* (2000), 33
- Eingereicht, im Druck:*
- Cochran, W.D., Hatzes, A.P., Paulson, D.B.: The McDonald Observatory Planetary Search Program: Past, Present, and Future. In: *Planetary Systems in the Universe. IAU Symp.* **202** (2000), eingereicht
- Eisloffel, J., Simon, T., Close, L., Bouvier, J.: Binarity in the Young Open Cluster alpha Persei. In: García López, R.J., Rebolo, R., Zapatero Osorio, M.R. (eds.): *Cool Stars, Stellar Systems and the Sun. 11th Cambridge Workshop, Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.*, im Druck
- Endl, M., Kürster, M., Els, S., Hatzes, A., Cochran, W.D., Dennerl, K., Döbereiner, S.: Are there Jupiters in the Alpha Centauri system? In: *Planetary Systems in the Universe. Results from the ESO CES planet search on La Silla. IAU Symp.* **202**, eingereicht

- Greiner, J., Tovmassian, G.H., Lehmann, H., Chavushyan, V., Rau, A., Schwarz, R., Orio, M., Casalegno, R., Conselice, C.: BZ Cam during its 1999/2000 optical low-state. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.*, eingereicht
- Guenther, E.W., Neuhäuser, R., Joergens, V., Fernández, M., Stout Batalha, N., Mundt, R., Leinert, Ch., Vijapurkar, J., Torres, G.: A search for pre-main sequence spectroscopic binaries. In: García López, R.J., Rebolo, R., Zapatero Osorio, M.R. (eds.): *Cool Stars, Stellar Systems and the Sun. 11th Cambridge Workshop*, *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.*, im Druck
- Guenther, E.W., Joergens, V., Neuhäuser, R., Torres, G., Stout Batalha, N., Vijapurkar, J., Fernández, M., Mundt, R., In: Zinnecker, H., Mathieu, R. (eds.): *The Formation of Binary Stars. IAU Symp. 200* *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* im Druck
- Hatzes, A.P., Johns-Krull, C.M.: Doppler Imaging of the Naked T Tauri Star V830 Tau. In: García López, R.J., Rebolo, R., Zapatero Osorio, M.R. (eds.): *Cool Stars, Stellar Systems and the Sun. 11th Cambridge Workshop*, *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.*, im Druck
- Henning, Th., Stecklum, B.: The Formation of Massive Stars. In: Grebel, E.K., Brandner, W. (eds.): *Modes of Star Formation and the Origin of Field Populations. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.*, im Druck
- Hudec, R., Polcar, J., Kroll, P., Gimenez, A., Mas-Hesse, M., Meusinger, H., Akerlof, C.: Optical monitoring data for high energy sources. In: *High Energy Gamma-Ray Astronomy. Int. Symp., Heidelberg*, im Druck
- Johns-Krull, C.M., Valenti, J.A., Saar, S.H., Hatzes, A.P.: New Measurements of Magnetic Fields on T Tauri Stars. In: García López, R.J., Rebolo, R., Zapatero Osorio, M.R. (eds.): *Cool Stars, Stellar Systems and the Sun. 11th Cambridge Workshop*, *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.*, im Druck
- Klose, S., Stecklum, B., Fischer, O.: Near-infrared polarimetric observations of GRB afterglows. In: Masetti, N. et al. (eds.): *Gamma-Ray Bursts in the Afterglow Era*, eingereicht
- Kürster, M., Endl, M., Els, S., Hatzes, A.P., Cochran, W.D., Dennerl, K., Döbereiner, S.: The ESO radial velocity program – Current status and results, Planetary Systems in the Universe. In: *IAU Symp. 202*, eingereicht
- Linz, H., Stecklum, B., Henning, Th., Norris, R., Nyman, L.-Å.: Radio observations of massive star forming regions. In: *Proc. YERAC Conference, IRAM, Granada*, eingereicht
- Meusinger, H., Scholz, R.-D., Irwin, M.: A proper motion search for stars escaping from a globular cluster with high velocity. In: Deiters, S., Fuchs, B., Just, A., Spurzem, R., Wielen, R. (eds.): *Dynamics of Star Clusters and the Milky Way – STAR 2000. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* im Druck
- Meusinger, H., Thon, R.: Viscous models for the long-term evolution of the galactic disk based on dynamical instabilities. In: Deiters, S., Fuchs, B., Just, A., Spurzem, R., Wielen, R. (eds.): *Dynamics of Star Clusters and the Milky Way – STAR 2000. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* im Druck
- Neuhäuser, R., Guenther, E.W., Brandner W., Huélamo, N., Ott, T., Eckart, A., Alves, J., Comerón, F., Cuby, J.-G.: Ground-based exoplanet near-infrared search by imaging and spectroscopy. *IAU Symp. 202* (poster booklet), im Druck
- Neuhäuser, R., Guenther, E.W., Brandner, W., Huélamo N., Ott, T., Alves, J., Comerón, F., Eckart, A., Cuby, J.-G.: Ground-based infrared imaging search for substellar companions next to young nearby stars. In: Deiters, S., Fuchs, B., Just, A., Spurzem, R., Wielen, R. (eds.): *Dynamics of Star Clusters and the Milky Way – STAR 2000. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* im Druck

Neuhäuser R., Guenther, E.W., Brandner, W., Huélamo, N., Ott, T., Alves, J., Comerón, F., Eckart, A., Cuby, J.-G.: Direct imaging search for planetary companions next to young nearby stars. In: Montmerle, T., Andre, P. (eds.): *From Darkness to Light*. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser., im Druck.

Wolf, S., Henning, Th., Kley, W.: Modelling of infrared/millimetre images of circumstellar disks with an embedded planet. In: *Conference on Disks, Planetesimals and Planets*. Puerto de la Cruz, Tenerife (Spanien), im Druck

Wolf, S., Henning, Th., Stecklum, B.: Pre-main sequence binaries with aligned disks? In: Reipurth, B. Zinnecker, H. (eds.): *Birth and Evolution of Binary Stars. The Formation of Binary Stars*. Poster Proc. IAU Symp. **200** (2000), im Druck

### 9.3 Zirkulare

Börngen, F.: *Minor Planet Circulars*. Beiträge in allen elf im Jahr 2000 erschienenen Ausgaben

Börngen, F., Gnädig, A.: Pre-observation in 1994 of Amor-type asteroid 1999 RH27 at Tautenburg. M.P.E.C. 2000-J52

Castro Ceron, J.M., Castro-Tirado, A.J., Henden, A. A., Vrba, F. J., Fliri, J., Greiner, J., Meusinger, H., Klose, S., Mohan, V., Sagar, R., Pandey, S. B.: GRB 001105, further optical observations. GCN Circ. 894, <http://gcn.gsfc.nasa.gov/gcn/gcn3/>

Castro-Tirado, A.J., Bock, H., Greiner, J., Klose, S., Castro Ceron, J. M., Hoyo, F., Gorosabel, J.: GRB 000301C, R-band observation. GCN Circ. 579

Greiner, J., Henden, A., Merlino, S., Masegosa, J., Hoyo, F., Castro-Tirado, A., Klose, S., Gorosabel, J.: GRB 000630, optical observations. GCN Circ. 743

Greiner, J., Stecklum, B., Klose, S., Castro-Tirado, A.J., Vrba, F.J., Henden, A.A., Feldt, M., Montoya, L., Aguirre, A., Fliri, J., Castro Ceron, J.M.: Optical/NIR observations of GRB 001109. GCN Circ. 887

Greiner, J., Szokoly, G., Eisloffel, J., Stecklum, B., Klose, S., Stanke, Th., Lodieu, N., McCaughrean, M., Castro-Tirado, A.J.: H band observation of GRB 001212. GCN Circ. 907

Gorosabel, J., Henden, A., Castro-Tirado, A., Gutierrez, P., Klose, S., Greiner, J., Castro Ceron, J.M., Costa, E., Feroci, M.: GRB 000620, optical observations. GCN Circ. 734

Gorosabel, J., Pascual, S., Gallego, J., Zamorano, J., Castro-Tirado, A., Castro Ceron, J.M., Klose, S., Greiner, J.: GRB 000623, optical observations. GCN Circ. 735

Henden, A., Harris, H., Klose, S.: GRB 000418, optical observation. GCN Circ. 652

Klose, S., Stecklum, B., Fischer, O., Gorosabel, J., Sanchez-Fernandez, C., Castro-Tirado, A., Butler, D., Hippler, S., Ott, Th., Kasper, M., Weiss, R., Montoya, L., Aguirre, A., Vrba, F.J., Henden, A.A., Luginbuhl, C.B., Canzian, B., Levine, S.E., Guetter, H.H., Munn, J.A., Hartmann, D.H., Greiner, J.: GRB 000418, near-infrared observations. GCN Circ. 645

Klose, S., Stecklum, B., Fischer, O., Greiner, J., Hippler, S., Davies, R., Montoya, L., Vrba, F.J., Henden, A.A., Luginbuhl, C.B., Canzian, B., Levine, S.E., Guetter, H.H., Munn, J.A., Hartmann, D.H., Castro-Tirado, A., Gorosabel, J., Castro-Ceron, J.M., Zapatero-Osorio, M.R., Delgado, D.M., Chueca, S., Arevalo, M.J.: GRB 000615, near-infrared observations. GCN Circ. 713

Metzger, M., Fruchter, A., Masetti, N., Palazzi, E., Pian, E., Klose, S., Stecklum, B.: GRB000418, HST/STIS Observations. GCN Circ. 733

Stecklum, B., Klose, S., Fischer, O., Bailer-Jones, C., Thiele, U., Aguirre, A., Vrba, F.J., Henden, A.A., Luginbuhl, C.B., Canzian, B., Levine, S.E., Guetter, H.H., Munn, J.A., Hartmann, D.H., Castro-Tirado, A., Greiner, J., Gorosabel: GRB 000301C, near-infrared observations. GCN Circ. 572

Stecklum, B., Klose, S., Fischer, O., Gorosabel, J., Sanchez-Fernandez, C., Castro-Tirado, A., Butler, D., Hippler, S., Ott, Th., Kasper, M., Weiss, R., Montoya, L., Aguirre, A., Vrba, F.J., Henden, A.A., Luginbuhl, C.B., Canzian, B., Levine, S.E., Guetter, H.H., Munn, J.A., Hartmann, D.H., Greiner, J.: GRB 000418, near-infrared observations. GCN Circ. 654

An der Redaktion dieses Berichts war S. Klose beteiligt.

A. Hatzes

# 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](mailto: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 $\alpha$ -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): 12<sup>th</sup> 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 5<sup>th</sup> 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 5<sup>th</sup> 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 5<sup>th</sup> 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 5<sup>th</sup> 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 5<sup>th</sup> 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 5<sup>th</sup> 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



# Tübingen

## Institut für Astronomie und Astrophysik

### II. Abteilungen Theoretische Astrophysik, Computational Physics

Auf der Morgenstelle 10, 72076 Tübingen,  
Tel (07071) 29-72487, Fax (07071) 29-5889,  
E-Mail *username@tat.physik.uni-tuebingen.de*  
WWW: <http://www.tat.physik.uni-tuebingen.de>

## 1 Personal und Ausstattung

### 1.1 Personalstand

#### *Direktoren und Professoren:*

Prof. Dr. Wilhelm Kley [-74007], Prof. Dr. Hanns Ruder [-72487], em. Prof. Dr. Friedemann Rex, em. Prof. Dr. Matthias Schramm.

#### *Wissenschaftliche Mitarbeiter:*

apl. Prof. Dr. E. Haug [-75942], Dr. H. Klahr [-77682] (C1), Dr. U. Kraus [-76388] (C1), Dr. H.-P. Nollert [-78652] (C1), PD Dr. H. Riffert [-75468] (C2 bis 31.03.00), Dr. R. Speith [-76388] (SFB 382 und C1), PD Dr. R. Spurzem [-75468] (C4-Vertretung Computational Physics), PD Dr. W. Schweizer [-75468] (C1-Vertretung bis 31.03.00).

#### *Doktoranden:*

Dipl.-Phys. V. Blanz (MPG), Dipl.-Phys. S. Blum (DFG), Dipl.-Phys. H. Böhm (DFG), Dipl.-Phys. M. Borchers [-76747] (SFB 382), Dipl.-Phys. J. Dick [-78653], Dipl.-Phys. M. Ernst (MPG), Dipl.-Phys. R. Gandini [-76388] (DFG), Dipl.-Phys. S. Gehrig (DaimlerChrysler), Dipl.-Phys. T. Hans [-76747], Dipl.-Phys. I. Henneberg-Cablitz [-76483], Dipl.-Phys. A. Henze [-78654] (DFG), Dipl.-Phys. S. Hüttemann [-75865] (SFB 382), Dipl.-Phys. R. Jäger, Dipl.-Phys. V. Keppler [-78654] (Ministerium BW, Robert Bosch), Dipl.-Phys. W. Kincses (MPG), Dipl.-Phys. M. Klews [-75941] (SFB 382), Dipl.-Phys. M. Klingler [-74151] (SFB 382), Dipl.-Phys. M. Konold (SFB 382), Dipl.-Phys. E. Kraus (DaimlerChrysler), Dipl.-Phys. S. Kulla [-78654], Dipl.-Phys. M. Kunle [-76359] (SFB 382), Dipl.-Phys. S. Kunze (DFG, SFB 382), Dipl.-Phys. J. Mellinger (SFB 382), Dipl.-Phys. H. Mutschler [-78654] (Ministerium BW, DaimlerChrysler), Dipl.-Phys. S. Niedworok [-75941] (Ministerium BW), Dipl.-Phys. J. Ostrowski [-78594] (SFB 382), Dipl.-Phys. A. Pichler [-78654] (Stratec Medical), Dipl.-Phys. V. Pussel, Dipl.-Phys. B. Riecke (MPG), Dipl.-Phys. J. Ruoff (SFB 382), Dipl.-Phys. M. Scherer (MPG), Dipl.-Phys. E. Schnetter [-75942] (DAAD, SFB 382), Dipl.-Phys. S. Siegler (LGFG, SFB 382), Dipl.-Phys. G. Skiera, Dipl.-Phys. S. Steck (MPG), Dipl.-Phys. C. Stelzer [-76387], Dipl.-Phys. M. Tepfenhart (DaimlerChrysler), Dipl.-Phys. H. Teufel (MPG), Dipl.-Phys. Chr. Wallraven (MPG), Dipl.-Phys. D. Weiskopf [(0711) 7816368] (SFB 382), Dipl.-Phys. C. Weth [-78653] (DFG).

*Diplomanden:*

H. Beifwanger, R. Dannecker, O. Dräger, C.-S. Ernst, F. Fritzsche, S. Ganzenmüller, R. Günther, F. Heuser, A. Heyl, S. Holtwick, K. Kaufmann, J. Kindermann, D. Kobras, A. Lang, L.P. Lapeira, J. Libal, A. Mai, M.-K. Müller, A. Nagel, I. Normann, B. Ollmert, S. Pinkenburg, D. Plasa, R.-B. Rieger, Chr. Schäfer, P. Schneider, N. Weiskopf.

*Sekretariat und Verwaltung:*

H. Fricke [-75468], B. Fricke (SFB 382) [-77575].

*Studentische Mitarbeiter:*

R. Dannecker, O. Dräger, A. Ehlert, F. Fritzsche, S. Ganzenmüller, R. Günther, F. Heuser, K. Kaufmann, D. Kobras, H. König, D. Plasa, M. Ruder, Chr. Schäfer, P. Schneider.

## 1.2 Instrumente und Rechenanlagen

Unix-Workstation-Cluster, PC-Cluster.

Rechenzeit auf der CRAY T3E/512 und NEC SX-4/32 des Höchstleistungsrechenzentrums Stuttgart.

Das 12"-Schmidt-Cassegrain mit CCD für die Lehre wurde weiter ausgebaut in Richtung eines über Internet zu betreibenden Robotic-Teleskops.

In der am Observatoire Haute Provence gemieteten 5,5-m-Kuppel wurde ein 60-cm-Newton-Cassegrain-Teleskop installiert.

Gemeinsam mit den Numerischen Mathematikern und Informatikern wurde ein massiv paralleler PC-Cluster als Compute-Server für den SFB 382 angeschafft und installiert.

## 1.3 Gebäude und Bibliothek

Der Gesamtbestand der Bibliothek beläuft sich auf 47 500 Bände, davon 22 700 Zeitschriftenbände und 24 800 Bücher. Insgesamt sind 713 einzelne Zeitschriftentitel (inkl. Reihen) im Bestand, davon werden ca. 120 Zeitschriftentitel laufend angeboten. Näheres siehe Homepage <http://www.physik.uni-tuebingen.de/fakbib/webbib.htm>

**2 Gäste**

T. Baumgarte, University of Illinois at Urbana-Champaign, Vortrag: „The innermost stable circular orbit in compact binaries“, 16.11.00

G. Bergmann, FU Berlin, Forschungskoordination, 15.02.00

E. Boutloukos, Aristotle University, Thessaloniki, Vortrag: „The evaporation of star clusters in spiral galaxies“, 22.11.00

A. Büning, Forschungskoordination, 02.03.00

G. D'Angelo, Jena, Forschungskoordination, 01.–20.12.00

K. Danzmann, MPI Hannover, Vortrag: „Das Brummeln der Schwarzen Löcher: Gravitationswellendetektoren auf der Erde und im Himmel“, 26.07.00

W. Duschl, Institut für Theoretische Astrophysik Heidelberg, Vortrag: „Eigengravitation und Viskosität in Akkretionsscheiben“, 06.07.00

J. Falkner, M.-K. Müller, Institut für Computer-Anwendungen 1, Universität Stuttgart, Vortrag: „Molekulardynamische Untersuchungen anhand astrophysikalischer Beispiele“, 19.12.00

R. González Ferez, Granada, Aufenthalt während der SFB-Begutachtung, 22.–28.05.00

S. Hüttemann, Technische Informatik, Universität Tübingen, Vortrag: „Objektorientierte Programmierung (OOP) für Teilchenmethoden“, 04.07.00

- H. Klahr, University of California, Santa Cruz, USA, Forschungscoordination, 16.05.00  
 W. Kley, MPIA Heidelberg, Forschungscoordination, 25.02.00  
 K. Kokkotas, Aristotle University, Thessaloniki, Vortrag: „Oscillations and instabilities of relativistic stars“, 08.03.00  
 J. Kube, Sternwarte Göttingen, Vortrag: „Akkretionsstrom-Kartierung in wechselwirkenden Doppelsternen“, 18.01.00  
 J. Peitz, Landessternwarte Heidelberg, Vortrag: „Kausalität und relativistische Akkretion“, 27.07.00  
 F. Röpke, FSU Jena, Vortrag: „Thermodynamics of rotating object in gravitational theory“, 30.05.00  
 J. Ruoff, Aristotle University, Thessaloniki, Forschungscoordination, 21.–28.05.00  
 E. Schnetter, Penn State University, Vortrag: „Simulation Schwarzer Löcher mit lokaler Gitterverfeinerung“, 27.06.00  
 Chr. Schugger, Lehrstuhl für Wärmeübertragung und Klimatechnik der RWTH Aachen, Vortrag: „Experimentelle Untersuchung des Primaerzerfalls bei der dieselmotorischen Hochdruckeinspritzung“, 18.07.00  
 J. Wilms, Abteilung Astronomie, Universität Tübingen, Vortrag: „X-ray observations of accretion disks in galactic Black Hole Candidates“, 05.12.00

### 3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

#### 3.1 Lehrtätigkeiten

Kurs- und Spezialvorlesungen in Theoretischer Astrophysik und Computational Physics an der Universität Tübingen

Fraundienner, J.: Quantenfelder in gekrümmten Raumzeiten

Haug, E.: Solare Neutrinos und Helioseismologie; Himmelsmechanik

Kley, W.: Computational Physics; Einführung in die Allgemeine Relativitätstheorie

Kley, W., Riffert, H., Ruder, H., Speith, R.: Ausgewählte Kapitel von Teilchenmethoden

Kraus, U.: Spezielle Relativitätstheorie; Hydrodynamik

Nollert, H.-P.: Relativistic Astrophysics (gemeinsames Seminar mit den Universitäten Southampton und Thessaloniki)

Riffert, H.: Numerische Hydrodynamik; Fragestunde zu Astronomie und Astrophysik

Ruder, H., Riffert, H., Schweizer, W.: Diplomseminar über Theoretische Astrophysik und Computational Physics; Hauptseminar für Lehramtskandidaten

Ruder, H., Werner, K., Riffert, H., Mauder, H., Staubert, R.: Betreuung von wissenschaftlichen Arbeiten für das höhere Lehramt, Diplom- und Doktorarbeiten auf den Gebieten Astronomie, Astrophysik, Weltraumforschung und Computational Physics

Schweizer, W.: Moderne numerische Verfahren in der Quantenmechanik

Speith, R.: Akkretion

#### 3.2 Prüfungen

Es wurden 10 Diplomprüfungen im Wahlfach Astrophysik und 11 Promotionsprüfungen abgenommen.

### 3.3 Gremientätigkeit

Kraus, Ute: Mitglied der Frauenkommission der Fakultät für Physik

Speith, Roland: Bibliotheksbeauftragter

Ruder, Hanns: Begutachter des SFBs in Heidelberg, Vorstandsmitglied des Zentrums für Datenverarbeitung der Universität Tübingen, Sprecher des Sonderforschungsbereichs 382, Stellvertretender Vorsitzender von WiR BaWü (Wissenschaftliches Rechnen Baden-Württemberg), Vorsitzender der Kommission zur Begutachtung von FORTWIHR (Forschungsverband für technisch-wissenschaftliches Hochleistungsrechnen), stellvertretender Vorsitzender des KONWIHR-Beirats, Mitglied des HLRS-Lenkungsausschusses (Hochleistungsrechenzentrum Stuttgart), Mitglied des HLRKA-Lenkungsausschusses (Hochleistungsrechenzentrum Karlsruhe), Mitglied des wissenschaftlichen Beirats des Kiepenheuer-Instituts für Sonnenphysik in Freiburg, Mitglied des wissenschaftlichen Beirats des DPG-Hauses.

## 4 Wissenschaftliche Arbeiten

### *Numerische Relativitätstheorie*

Die Entwicklung eines Codes zur Behandlung der Dynamik nicht rotierender Neutronensterne in linearisierter Störungsrechnung wurde abgeschlossen. Dabei stellte sich heraus, daß der Einsatz einer realistischen Zustandsgleichung für die Sternmaterie zu einer Instabilität bei der numerischen Rechnung führt. Nach intensiven Tests wurde eine Transformation der Radialkoordinate eingeführt, die die Instabilität beseitigt und zudem bei gleicher Auflösung genauere Ergebnisse liefert.

Bei der Anwendung dieses Codes steht die Berechnung der Anregung von Schwingungen durch Szenarien wie auftreffende Gravitationswellen, vorbeifliegende Teilchen oder die Endphase des Kollaps eines Binärsystems im Vordergrund. Wichtig ist hier vor allem die Bestimmung des Zeitverhaltens der Gravitationswellen, die bei einem solchen Vorgang emittiert werden. Diese Gravitationswellen sind interessante Kandidaten für eine Beobachtung durch die zur Zeit im Bau befindlichen Laserinterferometer (LIGO, VIRGO, GEO600). Neben dem Zeitverhalten ist die Aufteilung der abgestrahlten Energie auf die Fluid-Moden und die Metrik-Moden des Sterns interessant.

Bisher haben wir vor allem linearisierte Störungen nichtrotierender Neutronensterne behandelt. Der nächste Schritt besteht in der Einbeziehung rotierender Sterne. Dabei entstehen völlig neue Effekte, beispielsweise die Instabilität der sog.  $r$ -Moden, die möglicherweise große astrophysikalische Bedeutung haben. Wir haben damit begonnen, uns mit der Berechnung von Schwingungsmoden rotierender Neutronensterne zu beschäftigen; dabei stehen zunächst die Definition und Behandlung der Randbedingungen im Unendlichen im Vordergrund.

### *Relativistische Störungsrechnung, Quasi-Normalmoden von Schwarzen Löchern und Neutronensternen*

Der Schwerpunkt lag hier auf der Analyse von gemessenen (bzw. zunächst numerisch simulierten) Gravitationswellen von Schwarzen Löchern und Neutronensternen mit Hilfe der entsprechenden Quasi-Normalmoden und der Gewinnung von Informationen über die Parameter der Objekte. Dabei gilt es, zwei Einflüsse zu berücksichtigen: Zum einen den statistischen Meßfehler, der durch die Amplitude des Signals und die begrenzte Detektorempfindlichkeit gegeben ist, zum anderen die Tatsache, daß insbesondere die Metrik-Moden von Neutronensternen durch andere Beiträge des Signals (Anfangspuls, Fluid-Moden, Power-Law-Tail) beeinflußt und verfälscht werden. Wir haben uns auf den zweiten Aspekt konzentriert und ein Verfahren entwickelt, das die optimale Identifikation und Trennung der einzelnen Beiträge erlaubt. Dieses Verfahren haben wir auf die Analyse simulierter Gravitationswellenabstrahlung von Neutronensternen und Schwarzen Löchern angewandt. In Zukunft wird hoffentlich Gelegenheit bestehen, auch tatsächlich gemessene Gravitationswellen zu analysieren.



### *Relativistische Visualisierung*

Als Methoden zur koordinatenunabhängigen Visualisierung von gekrümmten Raumzeiten werden 4D-Raytracing und Einbettungen untersucht. Für das 4D-Raytracing wurden schnellere Verfahren zur Bestimmung der lichtartigen Geodäten entwickelt; eine Version für massiv-parallele Rechner ist nun verfügbar. Die zweite verwendete Visualisierungsmethode ist die Einbettung zweidimensionaler gekrümmter Flächen mit sphärischer Topologie in den dreidimensionalen euklidischen Raum. Dabei wird die Einbettungsfläche durch ein Dreiecksnetz approximiert. Verbesserungen des Algorithmus zielen auf eine adaptive Verfeinerung des Dreiecksnetzes, um die Darstellungsqualität und -geschwindigkeit zu erhöhen. Für die Visualisierung in der speziellen Relativitätstheorie wird die Wahrnehmung durch einen schnell bewegten Beobachter betrachtet. Hierfür wurden neue Darstellungsmethoden entwickelt, die auf einem Texturansatz beruhen beziehungsweise bildbasierte Techniken verwenden.

### *Hyperboloidales Anfangswertproblem*

Die numerische Behandlung der Konformfeldgleichungen wurde in einem Spezialfall abgeschlossen: im Falle einer zusätzlichen Symmetrie wurden sowohl die Evolutionsgleichungen als auch die Zwangsbedingungen numerisch gelöst. Dazu wurde ein Verfahren entwickelt, welches es gestattet, mit Hilfe von Pseudospektralmethoden, die sogenannte Yamabe-Gleichung, eine nichtlineare partielle Differentialgleichung zweiter Ordnung, sehr genau und effektiv zu lösen. Mit Hilfe der Lösung lassen sich dann die Anfangsdaten für die Evolutionsgleichungen einfach bestimmen. Die Verallgemeinerung auf den nicht symmetrischen Fall ist in Arbeit.

### *Theorie kosmischer Röntgenquellen*

Intensive kosmische Röntgenstrahlung entsteht bei der Akkretion von Materie (typisch 100 Milliarden Tonnen pro Sekunde mit Freifallgeschwindigkeiten von über 150 000 km/s) auf die Magnetpole von schnell rotierenden Neutronensternen. Durch die am magnetischen Pol frei werdende Gravitationsenergie bildet sich ein etwa 100 Millionen Grad heißer Fleck.

Um das frequenz- und winkelabhängige Röntgenemissionsverhalten zu berechnen, werden physikalisch möglichst realistische Modelle entwickelt, die alle wesentlichen Erkenntnisse aus den bisherigen theoretischen Untersuchungen und aus dem umfangreichen Beobachtungsmaterial enthalten. Die Eigenschaften dieser Modelle werden unter Verwendung von sorgfältig getesteten Methoden numerisch bis hin zum detaillierten Vergleich mit den Beobachtungen berechnet. Hierzu werden konsequent in der Schwarzschild-Metrik die Ortsabhängigkeit von Dichte, Geschwindigkeit und Magnetfeldstärke mitgenommen. Aberration und Doppler-Effekt werden durch lokale Lorentz-Transformationen berücksichtigt. Für alle Elementarprozesse werden die korrekten magnetischen Wirkungsquerschnitte verwendet. Ganz wichtig sind dabei die Effekte der aufgrund von Gravitationsrotverschiebung, Doppler-Effekt und Magnetfeldvariation stark winkel- und höhenabhängigen Lage der Zyklotronresonanz. Die Strahlungsausbreitung wird mit dem Monte-Carlo-Verfahren berechnet. In einem Pilotprojekt unter dem Motto „Surfer helfen Forschern“ (in Zusammenarbeit mit dem Wissenschaftsministerium und dem Kultusministerium von Baden-Württemberg) wurde die interessierte Öffentlichkeit aufgefordert, die Monte-Carlo-Simulationen mit der Rechenleistung privater PCs zu unterstützen. Dazu brauchte lediglich auf <http://www.xpulsar.de> ein Applet gestartet zu werden, das dann während des Surfers im Internet im Hintergrund lief.

Zur Interpretation von beobachteten Pulsprofilen haben wir eine Methode entwickelt, mit der auf modellunabhängige Weise die Geometrie des Pulsars und die Strahlungscharakteristik der Pole bestimmt werden können. Als Ausgangspunkt dient dabei die Asymmetrie der beobachteten Lichtkurven sowie die Annahme, daß die Beiträge der Einzelpole zu einer Lichtkurve jeweils einen Symmetriepunkt auf der Zeitskala haben. Die dabei gewonnene Strahlungscharakteristik der Einzelpole ist unabhängig von Annahmen über hydrodynamische Vorgänge oder über den Strahlungstransport in der Akkretionssäule, sie kann daher als

„Prüfstein“ für entsprechende Modellrechnungen dienen. Die Untersuchung der Pulsprofile von Cen X-3 ergab eine Strahlungscharakteristik vom „Pencil-plus-Fan-beam“-Typ und eine Pulsargeometrie mit einem Winkel von etwa  $20^\circ$  zwischen der Rotationsachse und der Achse des magnetischen Dipolfeldes. Die relative Größe der „Pencil-“ und der „Fan“-Komponenten ist energieabhängig und ändert sich außerdem systematisch mit der Pulsarleuchtkraft. Für den Pulsar Her X-1 wurde eine ähnliche Geometrie gefunden und eine Strahlungscharakteristik, deren wesentliche Komponenten ebenfalls als „Pencil“ und als „Fan“ gedeutet werden können. Es wurde die Änderung der Pulsform im 35-Tage-Zyklus untersucht. Die Pulsformänderung während des „Main-on“ läßt sich demnach dadurch erklären, daß der innere Teil der gewölbten präzedierenden Akkretionsscheibe in die Sichtlinie zum Neutronenstern gelangt und die Strahlung von den beiden Polen unterschiedlich stark schwächt.

#### *Teilchensimulation für hydrodynamische Probleme*

Auch in diesem Jahr lag der Schwerpunkt der Arbeit bei der Untersuchung und Anwendung des numerischen Verfahrens „Smoothed Particle Hydrodynamics“ (SPH). Es wurde die Entwicklung eines allgemein einsetzbaren SPH-Codes abgeschlossen, der beliebige Randbedingungen behandeln kann, Simulationen sowohl mit festen als auch mit variablen Wechselwirkungsradien erlaubt und über die Verwendung eines Tree-Algorithmus die Berechnung von Fluiden mit Selbstgravitation ermöglicht. Als erste Anwendung dieses Codes wurde mit Simulationen der Wechselwirkungen von Protoplaneten mit der umgebenden protoplanetaren Akkretionsscheibe begonnen. In einem weiteren Projekt wurde die Entwicklung einer allgemeinrelativistischen Variante des SPH-Verfahrens wesentlich vorangetrieben. Außerdem wurden Möglichkeiten des Einbaus von Oberflächenspannung in den SPH-Algorithmus untersucht und die SPH-Simulationen zum Freistrahlerfall weitergeführt.

#### *Kataklysmische Veränderliche*

Die Akkretionsscheiben von Kataklysmischen Veränderlichen wurden mit der numerischen Methode Smoothed Particle Hydrodynamics untersucht. Mit dreidimensionalen Simulationen der Heliumscheibe der besonderen Kataklysmischen Veränderlichen AM CVn konnte gezeigt werden, daß die starke 1051-Sekunden-Periodizität der Lichtkurve auf die Präzession der exzentrischen Akkretionsscheibe zurückzuführen ist. Dreidimensionale Simulationen der Strom-Scheibe Wechselwirkung in einer Vielzahl von verschiedenen Kataklysmischen Veränderlichen zeigten, daß ein erheblicher Anteil des einfallenden Gases nicht am Scheibenrand gestoppt wird, sondern über die Scheibenoberfläche strömen kann. Dieser Überstrom bringt Materie weit über die Höhe der Scheibe hinaus. Die Absorption von Röntgenstrahlung vom Weißen Zwerg, wie sie z. B. bei U Gem bei der entsprechenden Bahnphase auftritt, läßt sich damit erklären. Laut unseren Simulationen wird ein Großteil des überströmenden Gases bei kleinen Radien deponiert. Scheibenentwicklungsrechnungen sollten diesen Effekt berücksichtigen. Bisher wird einfallendes Gas meist einfach am Außenrand zugefügt.

#### *Planetenentstehung*

Es wurden numerische Rechnungen zur Entwicklung von mehreren Planeten in protoplanetaren Akkretionsscheiben durchgeführt. Bei zwei Planeten führt die Migration in der Scheibe und die gegenseitige gravitative Wechselwirkung letztlich zu einem resonanten Einfang des inneren Planeten durch den äußeren, was die Exzentrizitäten der Bahnen stark ansteigen läßt. Dadurch können einige neue Beobachtungstatsachen der extrasolaren Planeten speziell die Resonanzeffekte im System GJ876 gut erklärt werden.

#### *Turbulenz in protoplanetaren Akkretionsscheiben*

Numerische Simulationen mit unserem Strahlungshydrodynamik-Code TRAMP zeigen, daß die barokline Instabilität eine wichtige Quelle für Turbulenz in nicht ionisierten Akkretionsscheiben darstellt. Das bedeutet, daß auch Scheiben, welche zu kalt und staubig

für das Auftreten magnetohydrodynamischer Instabilitäten sind, turbulent werden können. Der Antrieb der baroklinen Instabilität liegt im Radialgradienten der Entropie. Ähnlich der thermischen Konvektion in vertikaler Richtung kommt es in rotierenden Systemen zur baroklinen Instabilität in radialer Richtung, bei der nicht nur Entropie sondern auch Drehimpuls effektiv nach außen transportiert wird. Diese Entdeckung hat weitreichende Auswirkungen auf den Entstehungsprozeß von Planeten. Der Code TRAMP ist eine Eigenentwicklung der Arbeitsgruppe und bewährte sich schon in unterschiedlichen Anwendungsgebieten.

#### *Weißer Zwerge*

Im Kosmos sind bei kompakten Objekten wie z. B. weißen Zwergsternen und Neutronensternen riesige Magnetfelder mit Stärken von  $10^3$ – $10^9$  T vorhanden, also bis zu 6 Größenordnungen stärker als die im Labor herstellbaren Felder. Unter diesen Bedingungen ändert sich die Struktur der Materie vollständig. Im Hinblick auf die quantitative Analyse der bei Weißen Zwergen beobachteten UV- und optischen Spektren setzten wir unsere Berechnungen der atomphysikalischen Daten unter Einbeziehung zusätzlicher, zufällig orientierter elektrischer Felder fort, die zur Interpretation der Spektren und insbesondere zur Durchführung detaillierter Modellatmosphärenrechnungen erforderlich sind. Zusätzlich berechneten wir gebunden/frei-Übergänge unter Einbeziehung paralleler elektrischer Felder mittels komplexer Koordinatenrotation und untersuchten deren Effekt auf die Struktur der Absorptionsspektren (insbesondere in der Umgebung stationärer Linien) unter der Annahme einer Holtsmark-Verteilung sowie mittels Modellpotentialen atomare Daten zu alkaliähnlichen Ionen wie Ne VIII. Des Weiteren erstellten wir durch Verknüpfung des Verfahrens der Finiten Elemente und der Close-Coupling-Methode einen Code zur Berechnung atomphysikalischer Daten von Helium im starken Magnetfeld.

#### *Atomphysik und Chaos*

Rydberg-Atomen in äußeren Feldern kommt bei der Untersuchung des Quantenchaos eine besondere Bedeutung zu: Sie stellen eines der einfachsten experimentell wie theoretisch zugänglichen Wenigteilchensysteme dar, an denen sich die Eigenschaften von Quantensystemen in Parameterbereichen, in denen sich die klassischen Pendanten chaotisch verhalten, im Detail studieren lassen. Im Vordergrund unserer Untersuchungen standen dabei: Der Einfluß zusätzlicher elektrischer Felder via Tunneleffekt auf Scars; Torus-Tunnel in quantenmechanischen Systemen in solchen Parameterbereichen, in denen der Phasenraum des klassisch korrespondierenden Systems sich sowohl aus regulären als auch irregulären Bereichen zusammensetzt, und das dynamische Verhalten von laserangeregten Wellenpaketen unter dem Einfluß nichtverschwindenden Quantendefekts sowie unter dem Einfluß extrem kurzer elektrischer Impulse (half-cycle und trains) im Atto-, Femto- und Picosekunden-Bereich und deren Vergleich mit experimentellen Untersuchungen.

#### *Sonnenphysik*

Theoretische Untersuchung der Ausbreitung nichtthermischer Elektronen in der äußeren Sonnenatmosphäre und der von diesen erzeugten Röntgenstrahlung. Untersuchung der inhomogenen Struktur des Übergangsgebiets zur Korona anhand von Messungen der Intensität ausgewählter EUV-Linien als Funktion der Höhe über dem Sonnenrand.

#### *Theoretische Physik*

Wirkungsquerschnitt, Asymmetrie und Polarisation beim Elementarprozeß der Bremsstrahlung. Einfache Zustandsgleichung eines semirelativistischen, schwach entarteten Elektronengases. Elektron-Positron-Paarerzeugung durch energiereiche Photonen in einem heißen thermischen Plasma.

#### *Biomechanik*

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Sportwissenschaft der Universität Koblenz-Landau, dem Basisinstitut TÜV München und dem DLR Oberpfaffenhofen wurden Schwab-

belmassen zur Simulation des Verhaltens des menschlichen Körpers bei Stoßvorgängen weiterentwickelt und entsprechende Messungen durchgeführt. Zusammen mit der Bundes-sporthochschule in Köln wurde der Einfluß der Schwabbelmassen bei sportlichen Bewegun-gen untersucht. In Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen wurden die Menschmodelle weiterentwickelt und für verschiedene Einsatzgebiete optimiert.

Es wurden verschiedene Unfallrekonstruktionen in Zusammenarbeit mit den rechtsmedi-zinischen Instituten der Universitäten Tübingen und München durchgeführt, und zwar sowohl mittels Mehrkörpermodellierung als auch mit Finite-Elemente-Methode.

Willkürbewegungen mit MKS-Modellen des menschlichen Arms wurden zusammen mit der Neurologischen Klinik in Tübingen untersucht. Es wird ein komplexes dreidimensionales Menschmodell mit biologischen Sensor- und Aktuatormodellen sowie Steuerungskonzepten aus der Neurophysiologie entwickelt. Ziel des Schwerpunktes „Autonomes Laufen“ ist die Entwicklung eines dreidimensionalen MKS-Menschmodells, welches den menschlichen Gang reproduziert. Die hierzu verwendeten Regelalgorithmen sind teilweise vom Menschen abgeleitet.

## 5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

### 5.1 Diplomarbeiten

#### *Abgeschlossen:*

Kaufmann, Karel: Vorwärtssimulation der Riesenfelge am Hochreck mittels Jerk-Optimie-rung?

Kobras, Daniel: Bildbasierte speziell relativistische Visualisierung

Lang, Andreas: Analyse von Radarsignalen mit Hilfe der Wavelet-Transformation

Lapeira, Leonardo P.: Optimierung der Simulation komplexer physikalischer Systeme auf Workstationclustern

Libal, Joris: Ausbreitung elektrisch evozierter Signale in Netzhautschnitten

Mai, Andreas: Vergleichende Untersuchungen zur Effektivität von Strom- und Spannungspulsen zur elektrischen Nervenzell-Reizung

Nagel, Andreas: Implementierung von SPH-Methoden in eine objektorientierte Klassenbi-bliothek

Normann, Immanuel: Tonhöhenwahrnehmung: Simulation und Paradoxie

Rieger, Ruth-Birgit: Entwurf, Simulation und Implementierung von Hindernisvermeidungs-strategien für autonome Systeme

Weiskopf, Nikolaus: Bestimmung zeitlich nahezu konstanter Magnetfelder mittels eines Ganzkopf-Magnetoenzephalographen

#### *Laufend:*

Beikwanger, Harald: Identifizierung von ereigniskorrelierten Potentialen beim Elektro-enzephalogramm durch Wavelets und multivariante statistische Verfahren

Dannecker, Raphael: Modellierung des heißen Flecks auf Akkretionsscheiben mit Hilfe der Methode der Finiten Massen

Dräger, Oliver: Implementierung der Oberflächenspannung in die SPH-Methode zur Simu-lation von Dieseldirekteinspritzung

Ernst, Claus-Stephan: Modellierung der Frequenzabhängigkeit der elektromechanischen Eigenschaften äußerer Haarsinneszellen

Fritzsche, Florian: Biomechanische Simulation sportlicher Bewegungsabläufe mit Mehrkör-persystemen

- Ganzenmüller, Sven: Entwurfsmuster zur Parallelisierung eines objektorientierten SPH-Simulationsprogramms
- Günther, Richard: Dynamik und Entwicklung von zirkumbinären Scheiben
- Heuser, Frank: Analyse und Implementierung von SPH-Verfahren mit objektorientierten Entwurfsmustern
- Heyl, Andreas: Status und Trends beim Einsatz von Simulations- und Testmethoden im Produktentstehungsprozess
- Holtwick, Steffen: Application Service Providing mit Parallelrechnern
- Kindermann, Jörg: Mobile Binauralität zur Charakterisierung von ausgedehnten Sonarzellen
- Müller, Micha-Klaus: Untersuchung von Akkretionsscheiben mit Hilfe der Molekulardynamik
- Ollmert, Patrick: Korrektur der atmosphärischen Einflüsse, des Uhrendrifts und der Laufzeitungenauigkeiten bei der Ortsbestimmung mit Hilfe des Global Positioning Systems
- Pinkenburg, Simon: Objektorientierte Klassenbibliothek zur Parallelisierung von Particle-in-cell-Simulationen
- Plasa, Daniel: Entwicklung und Austesten eines Robotteteleskops
- Schäfer, Christoph: Simulation von protoplanetaren Scheiben mit SPH unter Einbeziehung von Eigengravitation
- Schneider, Peer: Stereoskopische Volumenvisualisierung auf Parallelrechnern

## 5.2 Dissertationen

### *Abgeschlossen:*

- Blanz, Volker: Automatische Rekonstruktion der dreidimensionalen Form von Gesichtern aus Bildern
- Blum, Steffen: Analyse der Pulsprofile binärer Röntgenpulsare
- Ernst, Marc: Sensormotorische Integration beim Menschen
- Gehrig, Stefan: Design, simulation and implementation of a vision-based vehicle-following system
- Kunze, Stefan: Numerische Simulation des Ausbruchsverhaltens von Kataklysmischen Variablen mit Smoothed-Particle-Hydrodynamics
- Pussel, Volker: Biomechanische Untersuchung eines Hüftgelenkimplantats mit Hilfe eines dreidimensionalen Computermodells
- Ruoff, Johannes: The numerical evolution of neutron star oscillations
- Siegler, Steffen: Entwicklung und Untersuchung eines Smoothed-Particle-Hydrodynamics-Verfahrens für relativistische Strömungen
- Skiera, Gernot: Korrelate der Figur-Grund-Unterscheidung in der funktionellen Kernspintomografie
- Steck, Sibylle: Integration verschiedener Informationsquellen bei der Navigation in virtuellen Umgebungen
- Teufel, Harald: Psychophysical investigation of chromatic induction

### *Laufend:*

- Böhm, Harald: Entwicklung eines dreidimensionalen Menschenmodells für Computersimulationen

- Borchers, Marc: Interaktive Simulation von nichtrelativistischen und relativistischen Flugbewegungen
- Dick, Jürgen: Kombiniertes MRA- und DSA-Flußphantom für die medizinische Bildverarbeitung
- Gandini, Renata: Computersimulation der zweibeinigen menschlichen Fortbewegung unter Verwendung physiologischer Aktuator-, Sensor- und Sensorfusionsmodelle
- Hans, Thorsten: Simulation Flugbewegungen
- Henneberg-Cablitz, Irene: Numerische Lösung der Boltzmann-Gleichung für Entladungsphasen
- Henze, Arnim: Computersimulation der menschlichen Standregulation und Fortbewegung
- Hüttemann, Stefan: Parallelisierung von SPH-Codes für Höchstleistungsrechner
- Jäger, Rudi: Simulation der Otholitendynamik
- Kepler, Valentin: Computersimulationen in der Physik: Die Biomechanik des Menschen
- Kincses, Wilhelm Emil: Modellierung ausgedehnter Stromverteilungen auf der Grundlage ihrer elektromagnetischen Felder: Methoden der Quellenanalyse in der Elektro- und Magnetoencephalographie
- Klews, Matthias: Numerische Beschreibung quanten-klassischer Systeme und zeitabhängiger Quantensysteme
- Klingler, Markus: Anwendungen der Methode der Finiten Massen auf astrophysikalische Probleme
- Konold, Martin: SPH für parallele Rechnerarchitekturen
- Kraus, Eberhard: Modellierung und Simulation von Verbrennungsvorgängen im direkt einspritzenden Ottomotor
- Kulla, Stefan: Isometrische Einbettung von  $S^2$ -Metriken in den  $R^3$  zur Visualisierung im Rahmen der ART
- Kunle, Matthias: Untersuchung neuartiger Teilchenmethoden in der Hydrodynamik
- Mellinger, Jürgen: Visualisierung vierdimensionaler Raum-Zeiten
- Mutschler, Helmut: HWS-Beschleunigungstraumata
- Niedworok, Sebastian: Evaluierung von ASP-Umgebungen für wissenschaftliches Rechnen
- Pichler, Anton: Finite Elementsimulation von Hüftknochen
- Ostrowski, Jörg: Simulation Induktionshärten
- Riecke, Bernhard: spatial updating - Beitrag und Interaktion visueller und vestibulärer Reize
- Scherer, Marc: Die mechanischen Eigenschaften der äußeren Haarzellen – Ansätze der Modellierung
- Schnetter, Erik: Computersimulation des Strahlzerfalls bei der Diesel-Direkteinspritzung mit SPH-Methoden
- Stelzer, Christian: Quantendynamik von Elektronen in Ringleitern im äußeren Magnetfeld
- Tepfenhart, Monika: EMV-Assessment von leistungselektronischen Baugruppen im 42 V Power-Net
- Wallraven, Christian: Aktive Objekterkennung: Modellbildung und -repräsentation bei einem aktiven Agenten
- Weiskopf, Daniel: Visualization of four-dimensional spacetimes
- Weth, Christopher: Monte-Carlo-Simulationen kosmischer Gamma- und Röntgenquellen

### 5.3 Habilitationen

Nollert, Hans-Peter: Characteristic Oscillations of Black Holes and Neutron Stars: From Mathematical Background to Astrophysical Applications

## 6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

### 6.1 Tagungen und Veranstaltungen

Heidelberg-Tübingen-Kolloquium der astronomischen Einrichtungen dieser Städte, Tübingen, 02.02.00

Begutachtung des SFB 382 für die Förderperiode 2001–2003, Tübingen, 24.–26.05.00

### 6.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

H. Klahr mit P. Bodenheimer (University of California Santa Cruz, USA): Barokline Instabilität

H. Klahr mit D. Lin (University of California Santa Cruz, USA): Staubringe um junge Sterne

H. Klahr mit W. Cabot (Lawrence Livermore Lab, USA): Subgrid Modelling for turbulent flows in disk geometries

H. Klahr mit G. Rüdiger (AIP Potsdam): Reynolds Stresses in accretion disks

W. Kley mit Th. Henning (Jena): Entstehung von Planeten

W. Kley mit D. Lin (University of California Santa Cruz, USA): Rechnungen zu Mehrplanetensystemen

W. Kley mit S. Pfalzner (Köln): Wechselwirkung von protostellaren Scheiben mit vorbeifliegenden Sternen

U. Kraus mit S. Del Sordo (IFCAI Palermo): Pulsprofile des Röntgenpulsars Cen X-3

## 7 Auswärtige Tätigkeiten

### 7.1 Nationale und internationale Tagungen

Dräger, O., Kraus, U., Ruder, H.: Dieseldirekteinspritzung, Erlangen, 17.08.00

Klahr, H.: Physics of accretion and associated outflows, Kopenhagen, 05.–08.01.00

Klahr, H.: Disks, planetesimals and planets, Puerto de la Cruz, Teneriffa, 24.–28.01.00

Klahr, H.: Santa Barbara, 13.04.00

Klahr, H.: AMES, 19.05.00

Klahr, H.: Santa Cruz, 09.06.00

Klahr, H.: Star formation 2000, Ringberg, 21.–24.06.00

Kley, W.: Forschungskoordination, University of California at Santa Cruz, 05.–30.09.00

Kley, W.: Jahreskolloquium DFG Schwerpunkt Physik in Sternentstehung, Bad Honnef, 19.–20.10.00

Kraus, U.: Physikerinnentagung, München, 16.–19.11.00

Kunle, M.: Forschungskoordination, Braunschweig, 21.–22.06.00

Kunze, S.: Joint European and National Astronomical Meeting for 2000 (JENAM 2000), Moskau, 28.05.–04.06.00

Kunze, S.: Jahrestagung der Astronomischen Gesellschaft, Bremen, 17.–22.09.00

- Nollert, H.-P.: Jena, 17.10.00  
Nollert, H.-P.: Forschungscoordination Transregio, Jena, 12.–13.11.00  
Ruder, H.: Biomechaniktreffen, München, 03.–04.01.00  
Ruder, H.: Exkursion zum Gravitationswellendetektor GEO 600, Hannover, 13.–14.02.00  
Ruder, H.: Heidelberger Treffen, 02.02.00  
Ruder, H.: Festsymposium Gravitationsphysik (Ehlers), Golm 17.–19.02.00  
Ruder, H.: Biomechaniktreffen, München, 23.–24.02.00  
Ruder, H.: DIVA- und GAIA-Treffen, Bonn, 07.04.00  
Ruder, H.: Transferprojekt Induktionshärten mit DaimlerChrysler, Ulm, 14.04.00  
Ruder, H.: Wiss. Beiratssitzung KIS, Freiburg, 19.–20.04.00  
Ruder, H.: DIVA-Veranstaltung mit Ausstellung, Mannheim, 06.05.00  
Ruder, H.: DIVA-Treffen, Heidelberg, 08.06.00  
Ruder, H.: Biomechaniktreffen, München, 15.06.00  
Ruder, H.: Forschungsstiftungssitzung, München, 20.06.00  
Ruder, H.: KONWIHR-Sitzung und Einweihung Hitachi 8000, LRZ, München, 28.06.00  
Ruder, H.: KONWIHR-Sitzung München, 20.07.00  
Ruder, H.: Exkursion, OHP Südfrankreich, 09.–13.08.00  
Ruder, H.: Dieseleinspritzung, Erlangen, 17.08.00  
Ruder, H.: Biomechaniktreffen, München, 06.09.00  
Ruder, H.: Jahrestagung der Astronomischen Gesellschaft, Bremen, 18.–22.09.00  
Ruder, H.: DFG-Schwerpunkt Autonomes Laufen, Köln, 26.–27.09.00  
Ruder, H.: MPG-Berufungskommissions-Sitzung, Dresden, 16.10.00  
Ruder, H.: Vorbereitung Transregio Gravitationswellenastronomie, Jena, 17.10.00  
Ruder, H.: Vorbereitung Antrag Kompetenz-Netzwerk Baden-Württemberg, Heidelberg, 19.10.00  
Ruder, H.: DPG-Beiratssitzung, Bad Honnef, 09.11.00  
Ruder, H.: Vorbereitung Transregio Gravitationswellenastronomie, Jena, 13.11.00  
Ruder, H.: DIVA-Treffen, Heidelberg, 20.–21.11.00  
Ruder, H.: Vorbereitung Transregio Spezialrechner in der Astrophysik, Heidelberg, 01.12.00  
Ruder, H.: DIVA-Treffen, Sonneberg, 11.12.00  
Ruoff, J.: Workshop on oscillations of neutron stars, Thessaloniki, Griechenland, 20.01.–01.02.00  
Schäfer, Chr.: Jahrestagung der Astronomischen Gesellschaft, Bremen, 18.–22.09.00  
Speith, R.: Joint European and National Astronomical Meeting for 2000 (JENAM 2000), Moskau, 28.05.–04.06.00  
Speith, R.: Jahrestagung der Astronomischen Gesellschaft, Bremen, 18.–22.09.00  
Speith, R.: HLRS-Workshop 'High Performance Computing', Karlsruhe, 04.–06.10.00  
Spurzem, R.: Workshop Astrophysik. N-Körper-Simulation, Rom, 18.–21.01.00  
Weth, Chr.: Jahrestagung der Astronomischen Gesellschaft, Bremen, 18.–22.09.00



## 7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

- Frauenthiener, J.: Schwerkraft und Wellenfunktion. Antrittsvorlesung, Universität Tübingen, 15.11.00
- Klahr, H.: Planetary systems in the universe: observation, formation and evolution. IAU Symposium 202, Manchester, 07.–10.08.00
- Klahr, H., Bodenheimer, P.: Turbulence and angular momentum transport in disks via the global baroclinic instability. Planetary Systems in the Universe, International Astronomical Union, Symposium no. 202, Manchester, 08/00
- Kley, W.: Extrasolare Planeten. Max-Planck Institut für Astronomie (Heidelberg), 14.01.00
- Kley, W.: Evolution of planets in disks. Euroconference on Disks, Planetesimals and Planets, Teneriffa, 24.–28.01.00
- Kley, W.: Planet formation in binary systems. IAU Symposium The Formation of Binary Stars, Potsdam, 10.–15.04.00
- Kley, W.: Planetenbildung im Computer. Uni Magdeburg, 05.06.00
- Kley, W.: Planeten in Scheiben. Uni Konstanz, 20.06.00
- Kley, W.: Evolution of planets. Uni Heidelberg, 17.07.00
- Kley, W.: Evolution of planets in disks. Star Formation 2000 Meeting, Schloß Ringberg, 21.–24.07.00
- Kley, W.: Evolution of planets in disks. JPL (Pasadena), 02.–05.10.00
- Kley, W.: Extrasolare Planeten und Planetenentstehung. Antrittsvorlesung, Universität Tübingen, 19.10.00
- Kley, W.: Extrasolare Planeten und Planetenentstehung. Uni Kiel, 20.–21.11.00
- Kobras, D., Weiskopf, D.: Real world relativity: image-based special relativistic visualization. VIS 2000, Salt Lake City, 08.–13.10.00
- Kraus, U.: Tempolimit: Lichtgeschwindigkeit. Regionale Fortbildungsveranstaltung Physik, Bamberg, 29.02.00
- Kraus, U.: Tempolimit: Lichtgeschwindigkeit – Computersimulationen zur Speziellen Relativitätstheorie. Frühjahrstagung des Fachverbands Didaktik der Physik der DPG, Dresden, 20.–24.03.00
- Kraus, U.: Licht auf krummen Wegen. Schülerakademie Gaesdonck, Goch, 14.07.00
- Kraus, U.: Speed limit:  $c$ , special relativistic flights. PHYTEB, Barcelona, 27.08.–01.09.00
- Nollert, H.-P.: Quasinormal modes of rotating black holes and neutron stars as a boundary value problem. Teilnahme am 9. Marcel-Großmann-Meeting on General Relativity, Rom, 01.–09.07.00
- Ruder, H.: Fachdidaktik, Lichtablenkung, Fachdidaktik, Ludwigsburg, 28.02.00
- Ruder, H.: Reise durch Raum und Zeit, Studium Generale, Tübingen, 02.05.00
- Ruder, H.: Reise durch Raum und Zeit, Urania Berlin, 06.06.00
- Ruder, H.: Reise durch Raum und Zeit, Koblenz, 29.06.00
- Ruder, H.: Reise durch Raum und Zeit, Tübingen, 25.07.00
- Ruder, H.: Röntgenpulsare, Preisverleihung XPulsar, Tübingen, 06.10.00
- Ruder, H.: Computersimulationen in der Astrophysik, Festkolloquium zum 60. Geburtstag von Prof. Zenger, München, 13.10.00
- Ruder, H.: Zeitreisen, Wurmlöcher, Warp-Antrieb, Stuttgart, 12.12.00
- Ruder, H.: Reise durch Raum und Zeit, Erlangen, 19.12.00

- Speith, R.: First approach to simulate liquid jets with Smoothed Particle Hydrodynamics. Institut für Fluidmechanik, Universität Erlangen, 17.08.00
- Speith, R.: Gastaufenthalt am Astronomischen Recheninstitut Heidelberg, 25.–30.09.00
- Speith, R.: Fluid Jet Simulations using Smoothed Particle Hydrodynamics. HLRS-Ergebnis-Workshop, Karlsruhe, 05.10.00
- Weiskopf, D.: An immersive virtual environment for Special Relativity. WSCG Konferenz 2000, Pilsen, 07.–11.02.00
- Weiskopf, D.: Fast visualization of special relativistic effects on geometry and illumination. EG/IEEE TCVG Symposium on Visualization 2000, Amsterdam, 29.–31.05.00
- Weiskopf, D.: Four-dimensional non-linear ray tracing as a visualization tool for gravitational physics. IEEE Visualization 2000, Salt Lake City, 08.–13.10.00
- Weiskopf, D., Kobras, D., Ruder, H.: Real-world relativity: image-based special relativistic visualization. IEEE Visualization 2000, Salt Lake City, 08.–13.10.00

## 8 Veröffentlichungen

### 8.1 In Zeitschriften und Büchern

#### *Erschienen:*

- Frauendiener, J.: Conformal infinity. *Living Rev. Relativ.* **3** (2000)
- Frauendiener, J.: Numerical treatment of the hyperboloidal initial value problem for the vacuum (Einstein) equations. III. On the determination of radiation. *Class. Quant. Grav.* **17** (2000), 373–387
- Frauendiener, J., Sparling, G.A.J.: Local twistors and the conformal field equations. *J. Math. Phys.* **41** (2000), 437–443
- Frauendiener, J., Penrose, R.: Twistors and general relativity. In: Engquist, B., Schmidt, W. (eds.): *Mathematics unlimited – 2001 and beyond*. Springer, Heidelberg (2000)
- Kley, W.: On the migration of a system of protoplanets. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **313** (2000), L47
- Kley, W., Schäfer, G.: The Wilson approximation and the relativistic dust disk. *Ann. Phys.* **9** (2000), Special Issue, 106
- Kraus, U.: Brightness and colour of rapidly moving objects: the visual appearance of a large sphere revisited. *Am. J. Phys.* **68** (2000), 56
- Nelson, R.P., Papaloizou, J.C.B., Masset, F., Kley, W.: The migration and growth of protoplanets in protostellar discs. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **318** (2000), 18
- Nollert, H.-P., Ruder, H.: Gravitationswellen – das neue Fenster zum Weltall. *Astron. Raumfahrt* **5** (2000), 14–19
- Weiskopf, D., Kraus, U., Ruder H.: Illumination and acceleration in the visualization of Special Relativity: a comment on fast rendering of relativistic objects. *J. Visualization Comput. Animation* **11** (2000), 185–195
- Weth, C., Mészáros, P., Kallman, T., Rees, M.J.: Early X-Ray/UV Line Signatures of Gamma-Ray-Burst progenitors and hypernovae. *Astrophys. J.* **534**, (2000), 581
- Eingereicht, im Druck:*
- Bergmann, G., Gandini, R., Ruder, H.: Averaging of strongly varying signals. *J. Biomechanics*, im Druck
- Kley, W., D’Angelo, G., Henning, Th.: Three-dimensional simulations of a planet embedded in a protoplanetary disk. *Astrophys. J.*, im Druck

- Kraus, U.: Tempolimit: Lichtgeschwindigkeit. Vieweg, im Druck
- Kraus, U.: Hollow accretion columns and the effects of gravitational light bending. *Astrophys. J.*, im Druck
- Kunze, S., Speith, R., Hessman, F.V.: Substantial stream-disk overflow found in 3D SPH simulations of cataclysmic variables. *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, im Druck
- Ruder, H., Weiskopf, D.: Simulation und Visualisierung in der Astrophysik oder die wundersame Reise des Christoph Zenger in der U.S.S. Enterprise. In: Bungartz, H.-J. (ed.), *Festschrift zum 60. Geburtstag von Chr. Zenger*. Springer, im Druck

## 8.2 Konferenzbeiträge

### *Erschienen:*

- Klahr, H., Bodenheimer, P.: Angular momentum transport in protoplanetary accretion disks by hydrodynamical turbulence. In: Garzòn, F., Eiroa, C., de Winter, D., Mahoney, T.J. (eds.): *Disks, Planetesimals, and Planets*. Proc. Conf. Puerto de la Cruz, Tenerife, Spain, 24–28 January 2000. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **219** (2000),
- Klahr, H., Lin, D.: Dust distribution in gas disks. A model for the ring around HR 4796A. In: Garzòn, F., Eiroa, C., de Winter, D., Mahoney, T.J. (eds.): *Disks, Planetesimals, and Planets*. Proc. Conf. Puerto de la Cruz, Tenerife, Spain, 24–28 January 2000. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **219** (2000),
- Kley, W.: Evolution of an embedded planet in a binary system. In: Reipurth, B., Zinnecker, H. (eds.): *Birth and Evolution of Binary Stars. The Formation of Binary Stars*. Poster Proc. IAU Symp. **200** (2000), 211
- Kraus, U.: Tempolimit: Lichtgeschwindigkeit – Computersimulationen zur Speziellen Relativitätstheorie. In: *Tagungs-CD zur Frühjahrstagung des Fachverbands Didaktik der Physik der DPG, Dresden* (2000)
- Kunze, S., Schnetter, E., Speith, R.: Applications of the Smoothed Particle Hydrodynamics method: The Need for Supercomputing. In: Keyes, D., Ecer, A., Periaux, J., Satofuka, N., Fox, P. (eds.): *Parallel Computational Fluid Dynamics, Towards Teraflops, Optimization and Novel Formulations*. (2000), 289–295
- Kunze, S., Schnetter, E., Speith, R.: Development and Astrophysical Applications of a Parallel Smoothed Particle Hydrodynamics Code with MPI. In: Krause, E., Jäger, W. (eds.): *High Performance Computing in Science and Engineering '99*. (2000), 52–61
- Petkova, M.B., Velinov, P.I.Y., Mateev, L., Ruder, H., Zellhuber, A.: A model for cosmic ray (cr) spectrum during cr influence on the planetary ionospheres. In: Report C3.2-0028 on the 33rd COSPAR Scientific Assembly, Warsaw, Poland (2000), 1–6
- Pfalzner, S., Henning, Th., Kley, W.: Star-disc and disc-disc encounters. In: Reipurth, B., Zinnecker, H. (eds.): *Birth and Evolution of Binary Stars. The Formation of Binary Stars*. Poster Proc. IAU Symp. **200** (2000), 193
- Speith, R., Kunze, S.: 3D-SPH Simulations of Accretion Discs. *New Astron. Rev.* **44** (2000), P32–P24
- Speith, R., Schnetter, E., Kunze, S., Riffert, H.: Distributed Implementation of SPH for Simulations of Accretion Disks. In: Esser, R., Grassberger, P., Grotendorst, J., Lewerenz, M. (eds.): *Molecular Dynamics on Parallel Computers*. World Scientific (2000), 276–285
- Weiskopf, D.: An Immersive virtual environment for Special Relativity. In: Skala, V. (ed.): *WSCG Conference Proceedings* (2000), 337–344
- Weiskopf, D.: Fast Visualization of Special Relativistic Effects on Geometry and Illumination. In: de Leeuw, W., van Liere, R. (eds.): *Data Visualization 2000 (Proceedings of the EG/IEEE TCVG Symposium on Visualization)*, (2000), 219–228

Weiskopf, D.: Four-dimensional non-linear ray tracing as a visualization tool for gravitational physics. In: Ertl, T., Hamann, B., Varshney, A. (eds.): IEEE Visualization 2000 Proceedings (2000), 445–448

Weiskopf, D., Kobras, D., Ruder, H.: Real-world relativity: Image-based special relativistic visualization. In: Ertl, T., Hamann, B., Varshney, A. (eds.): IEEE Visualization 2000 Proceedings (2000), 303–310

*Eingereicht, im Druck:*

Kobras, D., Weiskopf, D., Ruder, H.: Image-based rendering and general relativity. In: Skala, V. (ed.): WSCG 2001 Conf. Proc. (2001) 130–137, im Druck

Kraus, U.: Speed Limit: c, Special Relativistic Flights. Tagungs-CD und Tagungsband zur PHYTEB, Barcelona, im Druck

Nelson, R.P., Papaloizou, J.C.B., Masset, F., Kley, W.: Numerical simulations of disc-companion interactions: Implications for extrasolar giant planets. In: Planetary Systems in the Universe, IAU Symp. 202, Manchester 2000, im Druck

Schnetter, E., Kunze, S., Speith, R.: Fluid Jet Simulations using Smoothed Particle Hydrodynamics. In: Krause, E., Jäger, W. (eds.): High Performance Computing in Science and Engineering 2000, im Druck

Willy Kley und Hanns Ruder

# Wien

## Institut für Astronomie der Universität Wien

Türkenschanzstraße 17, A-1180 Wien  
Tel. (01) 427751801  
(Vorwahl für Wien aus dem Ausland 00431)  
Telefax: (01) 42779518  
E-Mail: INTERNET [user@astro.univie.ac.at](mailto:user@astro.univie.ac.at)  
WWW: <http://www.astro.univie.ac.at/>

### 1 Personal und Ausstattung

#### 1.1 Personalstand

##### *Professoren:*

M. Breger (Institutsvorstand) [-51820], P. Jackson (bis 30.9.) [-51884]

##### *Universitätsdozenten:*

Ao. Prof. E. Dorfi [-51830], Ao. Prof. R. Dvorak [-51840], Ao. Prof. M. G. Firneis [-51850],  
Ao. Prof. H. M. Maitzen [-51860], Ao. Prof. M. J. Stift [-51835], Ao. Prof. K. G. Strassmeier  
(bis 30.9.), Ao. Prof. W. W. Weiss [-51870], Ao. Prof. W. W. Zeilinger [-51865].

##### *Wissenschaftliche Beamte und Vertragsbedienstete:*

E. Göbel [-51845], G. Polnitzky [-51875], Ing. R. Pressberger [-51814], A. Schnell [-51825].

##### *Assistenzprofessoren:*

G. Auner [-51885], J. Hron [-51855], Univ. Doz. F. Kerschbaum (ab 1.12.) [-51856].

##### *Drittmittelfinanziert:*

##### *Postdocs:*

B. Aringer (ab 1.4.), S. Bagnulo (bis 31.7.), A. Gautschy, U. Heiter, F. Kerschbaum  
(APART-Habilitationsstipendium bis 30.9.), F. Kupka, Th. Lebzelter, M. Montgomery  
(bis 30.9.), A. Pamyatnykh (viertelbesch.), E. Pilat-Lohinger (ab 1.7.), T. Ryabchikova  
(14.2.–16.4., 18.9.–18.11.), M. Schultheis (1.8.–30.9.), K. Wodnar (bis 31.5.), Y. C.  
Unruh (halbbesch., bis 30.3.).

##### *Andere Mitarbeiter:*

V. Antoci, B. Aringer (bis 31.3.), J. Bartus, K. Bischof, A. N. Belbachier (ab 1.10.), H.  
Bruntt, M. Endl (1.9.–30.11.), D.H. Epand, Th. Granzer (bis 30.9.), T. Kallinger, P. Knog-  
linger, W. Koprolin, Z. Kóvari, R. Loidl (Doktorandenstipendium der ÖAW bis 31.10.,  
FWF ab 1.11.), P. Mittermayer, J. Nendwich (bis 30.6.), N. Nesvacil, W. Nowotny (ab  
1.4.), E. Ottacher, Th. Pichler, H. Pikall (1.2.–31.7.), Th. Rank-Lüftinger, P. Reegen (ab  
1.6.), F. Rodler, M. Scheck (bis 30.8.), M. Sperl, A. Stankov, Ch. Stütz, A. Washüttl, M.  
Weber (bis 30.9.), R. Zechner, W. Zima, K. Zwintz.

*Tutoren:*

K. Bischof, M. Endl, B. Funk, U. Heiter, A. Fritz, M. Netopil, W. Nowotny, E. Paunzen, P. Reegen, M. Rode-Paunzen, F. Rodler, A. Stankov, L. Tanvuia, K. Zwintz.

*Emeritiert bzw. im Ruhestand:*

Prof. K. Ferrari d'Occhieppo, Prof. P. Jackson (ab 1. 10.), Prof. K. Rakos.

*Nichtwissenschaftlicher Dienst*

M. Gavrilovic, M. Havlan (15. 5.–4. 8. halbbesch., ab 5. 8. vollbesch.), J. Höfinger, I. Kalina (halbbesch., bis 3. 3.), G. Mayer (halbbesch., bis 4. 8.), S. Müller, A. Omann, W. Szymanski (ab 6. 11.), P. Wachtler, K. Zischkin (bis 31. 7.).

## 1.2 Personelle Veränderungen

Prof. Breger wurde zum Vizestudiendekan der Fakultät für Naturwissenschaften und Mathematik gewählt.

*Ausgeschieden:*

Herr Strassmeier nahm einen Ruf nach Potsdam als C4-Professor und zum Direktor des Astrophysikalischen Instituts (AIP) an und schied mit 30. 9. aus dem Dienst.

*Neueinstellungen und Änderungen des Anstellungsverhältnisses:*

Die freie Assistentenstelle erhielt am 1. 12. Univ. Doz. Mag. Dr. Franz Kerschbaum.

## 1.3 Instrumente und Rechenanlagen

Der Technische Dienst leistete alle erforderlichen Wartungs- und Servicearbeiten an den Teleskopen und Geräten des L. Figl-Observatoriums und am Institut in Wien, die Betreuung des OEFOSC erfolgte gemeinsam mit Herrn Zeilinger.

*WOLFGANG-AMADEUS Automatic Photoelectric Telescope (WA-APT):*

Das Wolfgang-Amadeus APT in Arizona ging 2000 in das vierte routinemäßige Betriebsjahr und erbrachte eine außerordentlich produktive Bilanz: Mit WOLFGANG wurden in etwa 10 Monaten 19 845 *by*-Mess-Serien (V,C,CK,SKY) bei einer Beobachtungszeit von insgesamt 2512 Stunden am Target (davon 1 697,8 Stunden reine Integrationszeit) erhalten. Dies entspricht einer Effizienz von 67,6% bei 91 Stunden mehr an Integrationszeit als 1999. Mit AMADEUS wurden in der gleichen Zeit 35 547 *VI*-Serien in 2 464 Stunden Beobachtungszeit (1 585,4 Stunden Integration) entsprechend einer Effizienz von 64,3% erstellt. Gegenüber 1999 beträgt die Steigerung 50 Stunden. Die Target-Abortrate war 16,7% mit Amadeus und 20,4% mit Wolfgang. Insgesamt wurde mit beiden Teleskopen in 262 Nächten von 316 verfügbaren beobachtet (Mitte Juli bis Ende September ist wegen des lokalen Monsuns kein Beobachtungsbetrieb) (P.I.: Strassmeier; Betrieb in Wien: Granzer, Reegen; Software-Operation in Arizona: Epano/Fairborn; Hardware-Betreuung in Arizona: Boyd/Fairborn).

*Computerbetreuung:*

Die Rechenanlage des Instituts bestehend aus UNIX-Workstations und PCs wurde kommissionell betreut: Zeilinger: UNIX Rechner, Mail-/Name- und Print-Server sowie Linux-PCs, die im Rahmen von Lehrveranstaltungen verwendet werden; Breger, Hron: WINDOWS-Rechner; Dorfi: Netzwerke. Die lokale Netzhardware mußte neuerlich erweitert werden. 9 veraltete Rechner wurden ersetzt.

## 1.4 Gebäude und Bibliothek

Die Nordkuppel des Instituts in Wien wurde von der Bundesbaudirektion renoviert und am 27. 9. feierlich eröffnet. Die Universität bewilligte eine Sonderfinanzierung für ein modernes 80-cm-Lehr- und Forschungsteleskop.

Im Hauptgebäude des Instituts in Wien wurden Dachböden und Dachrinnen neu abgedichtet, im Zuge der Verbesserung des Brandschutzes mehrere Fluchttüren geschaffen. Elektrische Leitungen wurden im Astrographen- und Coudé- sowie in Teilen des Hauptgebäudes erneuert.

Für die Bibliothek konnten 126 Bücher angeschafft werden, 102 verschiedene Zeitschriften und Publikationen von 36 Sternwarten wurden bezogen.

## 2 Gäste

*Gäste am Institut, zum Teil mit Vortrag im Kolloquium oder Seminar:*

R. Albrecht, ECF-Garching; C. Barnbaum, Valdost a State Univ.; J. Bartus, Konkoly Obs. Budapest; V. M. Canuto, NASA-GISS, New York; M. Dimitrijevic, Belgrad; J. Einasto, Tartu; M. Einasto, Tartu; A. P. Hatzes, McDonald Obs.; A. Hempelmann, Potsdam; W. Herbst, Van Vleck Obs.; K. Hinkle, NOAO; S. Höfner, Uppsala; E. Høg, Kopenhagen; I. Kh. Iliev, Smolyan; U. G. Jørgensen, Kopenhagen; J. Kallrath, BASF-Ludwigshafen; H. U. Käufel, ESO-Garching; Z. Kóvari, Budapest; D. Lemke, MPIA Heidelberg; F. Leone, Catania; J. Matthews, Univ. British Columbia; N. D. Milovanovic, Belgrad; K. Oláh, Budapest; M. Paparo, Budapest; K. Pavlovski, Zagreb; N. Piskunov, Uppsala; L. Popovic, Beograd; J. B. Rice, Brandon Univ.; H. Saio, Sendai; R. Siebenmorgen, ESO-Garching; D. Sinachopoulos, Brüssel; A. Suli, Budapest; Y. S. Sun, Nanking; S. Szolt, Budapest; M. Tsiganis, Thessaloniki; V. Tsymbal, Simferopol; C. van't Veer, Paris-Meudon; J. C. Vega Beltrán, IAC; I. Vincze, Gotthardt Obs. Szombathely; G. Williger, NASA; D. E. Winget, Univ. of Texas; H. J. Wood, NASA.

## 3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

### 3.1 Lehrtätigkeiten

Für das Diplom- und Doktoratsstudium für das Fach Astronomie an der Universität Wien wurden pro Woche im Sommersemester 2000 29 Stunden Vorlesung, 39 Stunden Übungen, 13 Stunden Praktikum und 20 Stunden Seminar sowie im Wintersemester 2000/2001 35 Stunden Vorlesung, 33 Stunden Übungen, 13 Stunden Praktikum und 14 Stunden Seminar abgehalten. Herr Dorfi hatte im WS 2000/2001 eine Gastprofessur an der Universität Innsbruck inne.

### 3.2 Prüfungen

Prüfungen für 12 Abschlüsse mit dem Diplom und Rigorosen zur Erlangung des Doktorgrades von 4 Kandidatinnen und Kandidaten wurden abgenommen.

### 3.3 Gremientätigkeit

*M. Breger:* korrespondierendes Mitglied der Österreichischen Akademie der Wissenschaften; Astronomische Kommission der ÖAW; Kuratorium des Instituts für Weltraumforschung der ÖAW; Organizing Committee der IAU Commission 25; Austrian Representative, Board Astronomy and Astrophysics; Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats im Verband der Wiener Volksbildung.

*R. Dvorak:* Organizing Committee der IAU Commission 7; Associate Editor von *Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy*.

*F. Kerschbaum:* Astronomy Working Group der ESA; Herschel-PACS Science Team.

*P. Jackson:* Astronomische Kommission der ÖAW.

*H.M. Maitzen:* Koordinator für SOKRATES/ERASMUS; vom Studiendekan beauftragter Präses für den neuen Studienplan; Mitglied und Gutachter der Habilitationskommission S.Hubrig, Univ. Potsdam.

*A. Schnell:* Arbeitskreis für Gleichbehandlungsfragen.

*K.G. Strassmeier:* Mitglied SOC 12. Cambridge Cool Star Workshop; Mitglied im wiss. Beirat des Kiepenheuer Instituts für Sonnenphysik, Freiburg; Konsulent für das Astrophysikalische Institut Potsdam (ab 1.2.); Mitglied Science Definition Team SISP (Lockheed/NASA); Mitglied Science Definition Team SUNRISE (MPAe-Lindau).

*W.W. Weiss:* Organizing Committee der IAU Commission 24; Vorsitzender der IAU Ap Star Working Group; Vorsitzender des SOC von IAU Symp. 210; COROT Science Team sowie Vorsitzender der COROT Additional Program Working Group; nationales COSPAR Komitee.

*W. Zeilinger:* Mitglied des Programmkomitees der ASA/ESA Sommerschule Alpbach 2000: Extragalactic Astronomy and Cosmology from Space; Mitglied der Doktoratprüfungskommission für J.C. Vega-Beltrán der Universität La Laguna.

## 4 Wissenschaftliche Arbeiten

### 4.1 Instrumentelle Entwicklungen:

*Photoconductor Array Camera and Spectrograph für FIRST-Herschel:*  
(Kerschbaum, Belbachier, Hron, Lebzelter, Weiss, Zeilinger)

Die österreichische Beteiligung an der Instrumentenentwicklung für das „Herschel Space Observatory“ (FIRST wurde in Erinnerung an die Entdeckung der Infrarotstrahlung der Sonne durch Herschel vor 200 Jahren umbenannt) im Rahmen von PACS (Photoconductor Array Camera and Spectrograph) wurde durch einen langfristigen Forschungsauftrag (FIRST-PACS/Phase I) des bm:vit an das Institut (PI: Kerschbaum) gesichert. Im Rahmen des internationalen Konsortiums wurde eine Vielzahl von technischen und operationellen Konkretisierungen und Anpassungen durchgeführt, einige davon betreffen auch den österreichischen Beitrag der On-board Data Compression/Reduction. Wegen einer Finanzierungslücke zwischen den Forschungsaufträgen waren größere Entwicklungsarbeiten ausgeschlossen, die Arbeiten waren auf Konzeption bzw. Dokumentation beschränkt. Wichtige Beiträge waren: Vorbereitung des Instrument Scientific Verification Review, den wir erfolgreich bestritten; Untersuchungen zur Auswirkung der Telemetriepaketgröße; Tests des Konzeptes an ISO Daten; Interfacedefinitionen; Untersuchung der Auswirkung der neuen Bolometer in PACS; Erstellung wichtiger Dokumente: SPU User Requirement Document, SPU High Level Software, SPU Interface Description (gem. mit Bischof/TU Wien).

*TIMMI2:*

(Hron, Sperl, Lebzelter, Andre)

Verbesserungen an der existierenden Pipeline-Software, Erweiterung um Komponenten für die Bereiche Imagekosmetik und Spektroskopie, erste Tests mit First-Light-Daten. Teilnahme am ersten Kommissionierungsrund und Erstellung der Software zum Auslesen des MIR-Arrays. Kooperation mit ESO/Garching und Universitäts-Sternwarte Jena.

*COROT:*

(Weiss)

Nach dem Abschluß von Phase B und dem Beginn von C/D für COROT durch die französische Weltraumagentur CNES setzte die Entwicklung und der Bau der österreichischen Flughardwarekomponente für dieses Weltraumexperiment in Zusammenarbeit mit dem Institut für Weltraumforschung der ÖAW in Graz voll ein (gem. mit Steller/IWF Graz).

*MOST:*

(Weiss)

Für das kanadische Weltraumexperiment zur Präzisionsphotometrie von pulsierenden Sternen und zum Nachweis erdähnlicher Planeten bei nahen Sternen kann durch Bereitstellung einer dritten Bodenstation in Wien (neben Toronto und Vancouver) das wissenschaftlich verwertbare Datenmaterial nahezu verdoppelt werden. Die ersten Schritte zur Realisierung dieser Bodenstation (Up- und Downlink) wurden gesetzt.



## 4.2 Stellare Astrophysik

### *Asteroseismologie im Instabilitätsstreifen und bei $\beta$ Cephei-Sternen:*

(Breger, Antoci, Bischof, Handler, Haas, Hiesberger, Lorenz, Montgomery, Pamyatnikh, Reegen, Rodler, Sperl, Stankov, Zechner, Zima)

Die Forschung befasst sich mit dem Zusammenhang zwischen nichtradialer Sternpulsation (Druck- und Schwerkraftsmoden) und dem Sternaufbau bzw. der Sternentwicklung. Motiviert durch den Erfolg der Helioseismologie konzentrieren sich die Teleskopmessungen auf einige ausgesuchte Sterne in der Nähe der Hauptreihe. Die Messungen des Delta-Scuti-Netzwerkes ermöglichen die Bestimmung einer größeren Anzahl ( $\sim 40$ ) Pulsationsfrequenzen. Die Modenidentifikation erfolgt anhand von Phasendifferenzen, Frequenzmustern, Linienprofilvariationen und dem Vergleich zwischen gemessenen Frequenzen und spezifischen Sternpulsationsmodellen, die in Wien in Zusammenarbeit mit Dziembowski (Warschau), Guzik (Los Alamos) und Garrido (Granada) gerechnet werden.

Im Jahr 2000 konzentrierten sich die Messungen des Delta-Scuti-Netzwerkes auf den entwickelten  $\delta$  Scuti-Stern 44 Tau, der eine extrem niedrige gemessene Rotationsgeschwindigkeit von  $v \sin i = 5$  km/s aufweist. Die erwartete Frequenzaufspaltung durch die Rotation liegt im Bereich von nur 0.03 c/d, sodaß eine Trennung zwischen benachbarten radialen Ordnungen und der Rotationsaufspaltung (also Trennung der n, l, m Pulsationswerte) möglich sein sollte. Bis Dezember wurden 500 Stunden Messungen an verschiedenen Sternwarten auf drei Kontinenten gewonnen. Preliminäre Analysen zeigen schon eindeutig Schwingungen mit engen Frequenzen. 44 Tau ist auch ein geplanter Programmstern der Satellitenmission MONS.

Die Auswertungen der Weltkampagnemessungen des Sternes BICMi von 1997 bis 2000 werden weitergeführt. BICMi ist wahrscheinlich ein ungewöhnlicher pulsierender Stern, der  $\delta$  Scuti-(Druckmoden) und  $\gamma$  Doradus-(Schwerkraftsmoden) Eigenschaften zeigt und an der kühlen Grenze des klassischen Instabilitätsstreifens angesiedelt ist. Eine  $\gamma$  Doradus-artige Schwingung bei 1.7 c/d wurde bestätigt. Diese Schwingung kann nicht als Kombination zweier Druckmoden identifiziert werden.

Die Arbeiten des Delta-Scuti-Netzwerkes an heißen  $\beta$  Cephei-Sternen wurden fortgesetzt. Im März und April 2000 haben wir eine multi-site Kampagne zur Untersuchung des jungen offenen Sternhaufens NGC 4755 und seiner neun  $\beta$  Cephei-Sterne unternommen. Das Ziel war es, in diesen Sternen so viele Pulsationsfrequenzen wie möglich zu finden, sodaß eine asteroseismologische Analyse dieser Objekte durchgeführt werden kann. CCD-Aufnahmen in den UBV-Filtern wurden gewonnen. Zur Bestimmung der nichtradialen und radialen Pulsationsmoden wird die Wellenlängenabhängigkeit der Pulsationsamplituden herangezogen und mit den Modellrechnungen verglichen.

Mehr Information: <http://www.deltascuti.net>.

### *Aktive Sterne:*

(Strassmeier, Bartus, Endl, Epand, Granzer, Kóvari, Pichler, Reegen, Scheck, Schordan, Unruh, Washüttl, Weber)

### *Automatic Photoelectric Telescopes:*

- Weiterentwicklung der automatischen Datenreduktion mit einer Artificial-Intelligence-Funktion
- Capella- und  $\epsilon$  Aur-Photometrie in  $H\alpha$  und  $H\beta$
- Simultane Doppler-Imaging-Beobachtungen bei KPNO, CFHT (gem. mit Rice/Brandon)
- Long-term Monitoring von etwa 50 RS CVn- und T Tauri-Sternen
- Detailuntersuchungen des Fleckenzklus von V833 Tau (gem. mit Oláh/Budapest)

*Doppler Imaging von Riesen- und Hauptreihen-Sternen:*

- Weitere numerische Tests von TempMap (gem. mit Rice/Brandon)
- Temperaturkarten für AG Dor, HD 171488, HD 291095 und HD 31993
- Zeitserien-Temperaturkarten für HD 218153, HK Lac,  $\sigma$  Gem
- Analyse der MUSICOS-Daten von EI Eridani (gem. mit Foing/ESTEC)

*T Tauri-Sterne und junge Haufensterne und Flecken:*

- Flußröhren-MHD-Simulationen eines hypothetischen Sternhaufens im Alter von 8 Myr
- Doppler Imaging von SU Aur (gem. mit MUSICOS-Team) und des Plejaden-Sternes HII 314 (gem. mit Rice/Brandon)

*Suche nach extrasolaren Planeten:*

- Mehrere Service-Beobachtungen am ESO 3.6-m-Teleskop (gem. mit Kürster/ESO)
- Erste Jod-Zellen-Messungen mit UVES am VLT (gem. mit Kürster/ESO)

Mehr Information: <http://www.astro.univie.ac.at/~kgs/StellarActivity.html>.

*Sterne entlang der mittleren Hauptreihe:*

(Weiss, Heiter, Kallinger, Knoglinger, Kupka, Mittermayer, Nesvacil, Ottacher, Paunzen, Rank-Lüftinger, Ryabchikova, Stütz, Zwintz)

*Theoretische Arbeiten:*

- Konvektion (Momentengleichungen und Vergleich mit numerischen Simulationen, Anwendung auf A-Stern-Hüllen und wDB)
- Sternatmosphären (ODF's, synthetische Mehrfarbenphotometrie, Atmosphärenter)

*Experimentelle Bestimmung astrophysikalischer Parameter:*

- CP2-Sterne (Stratifikation in den Atmosphären, Linienprofilvariationen, Doppler Imaging und Vorbereitungen zu Zeeman Doppler Imaging, Häufigkeitsanalysen)
- $\lambda$  Bootis Sterne (Häufigkeitsanalysen: LTE und z. T. NLTE, Stabilitätsuntersuchungen, Definition von Gruppeneigenschaften, Detailuntersuchung von 2 Doppelsternsystemen mit pulsierenden  $\lambda$  Bootis-Komponenten)
- $\delta$  Scuti und andere (variable) Sterne (Häufigkeitsanalysen, Photometrie von MAIA Kandidaten, RR Lyr und Am Sterne)
- Pulsierende Pre-Main-Sequence-Sterne (Experimentelle Bestimmung des Instabilitätsstreifens)

*Satellitensexperimente:*

- Hubble Space Telescope (FGS Photometrie, Start eines ESA-Astrovirtel-Projektes)
- Hipparcos (kritische Untersuchung der photometrischen Eigenschaften)
- COROT (österreichischer Hardwarebeitrag, Untersuchungen zur Vorbereitung und Optimierung der Mission)
- MOST (Errichtung einer Bodenstation)

*Datenbanken:*

- VALD (Vienna Atomic Line Data Base: Version 2, Vorbereitung zur Aufnahme von Moleküldaten)
- VISAT (Vienna Selection of Astronomical Targets: Datenbank zur Unterstützung von gegenwärtig entwickelten photometrischen Satellitensexperimenten wie COROT, EDDINGTON, MOST)

Thematische Querverbindungen zu „Asteroseismologie im Instabilitätsstreifen“, „Stellare magnetische Polarisation, CP-Sterne“ und zu „Chemisch pekulare und Veränderliche Sterne“ sind offensichtlich.

Mehr Information: <http://ams.astro.univie.ac.at/>.

*Chemisch pekuliare und Veränderliche Sterne:*

(Maitzen, Schnell, Pressberger, Rode-Paunzen, Paunzen, Pöhl, Netopil, Stütz)

Nach dem Erscheinen der ersten Arbeit über CCD-Photometrie im  $\Delta\alpha$ -System zur Identifikation von CP2-Sternen in offenen Haufen (Bayer et al., 2000) wurde die Reduktion des 1995 am Bochumer 61-cm-Teleskop bei ESO La Silla und am 61-cm-Teleskop bei CARSO Las Campanas in Chile gewonnenen CCD-Bildmaterials fortgesetzt. Dies betrifft zunächst die Objekte NGC 2489, 2567, 2658, 5281, 6208 und 6451, für die sowohl  $\Delta\alpha$  als auch  $g_1 - y$  Werte bestimmt wurden.

Die CCD-Photometrie von nördlichen offenen Sternhaufen im  $\Delta\alpha$ -System am 1.5-m-Teleskop des L. Figl-Observatoriums mit dem OEFOSC wurde fortgesetzt.

Die Erstellung eines homogenisierten Katalogs der  $\Delta\alpha$ -Photometrie ist bis auf die Inklusion der Sternhaufen und des Vorläufer-Katalogs von Lebedeff gediehen.

Der Entwicklungszustand von magnetischen pekuliaren Sternen wurde anhand der neuen Hipparcos-Parallaxen von offenen Sternhaufen überprüft. Bei den 8 wohlbekanntesten CP2-Sternen des nahen Haufens NGC 2516 zeigte sich unter Heranziehung von Genfer Photometrie, daß diese unmittelbar bei der Haufenisochrone ( $\log t = 8.0$ ) liegen.

Zur Modellierung der CP2-charakteristischen Flußdepression um 520 nm wurden spektrophotometrische Scans (1 nm Auflösung) des Bochumer-Spectrum-Scanners bei ESO/La Silla reduziert (gem. mit Kupka).

Die symbiotische langperiodische Nova PU Vul wurde wegen ihrer schwachen Helligkeit ( $V = 12.0$ ) in Direktaufnahmen mit dem OEFOSC am 1.5-m-Teleskop des L. Figl-Observatoriums beobachtet; ein System von schwächeren Vergleichssterne (12.6–15 in  $V$ ) wurde etabliert. Eine für diesen Entwicklungszustand typische Variationsamplitude von 0.2 m mit einer gegenüber bisherigen Bestimmungen (317 Tage) auf 312 Tage verbesserten Periode wurde ermittelt.

Eine Arbeit über Ursprung und Herkunft des extremen Ausreißersterne HIP 60350 argumentiert für die Entstehung dieses schnellsten Sterns der galaktischen Scheibe im Carina-Arm aufgrund seiner gegenwärtigen Raumgeschwindigkeit und eines aktuellen Modells der galaktischen Massenverteilung in der Umgebung des jungen Sternentstehungskomplexes beim „Starburst“-Haufen NGC 3603. Die Frage sowohl des Ausstoßmechanismus als auch der galaktischen Entweichgeschwindigkeit, die bei diesem Objekt je nach galaktischem Massenmodell verfehlt oder überschritten wird, wird diskutiert (Astron. Astrophys. 2001) (gem. mit Tenjes, Einasto/Tartu, Zinnecker/Potsdam).

Die Reduktion der CCD-Photometrie im  $\Delta\alpha$ -System im Bereich von NGC 1866 in der Großen Magellanschen Wolke (2.15-m-Teleskop Centro Astronomico El Leoncito/Argentinien) erbrachte den Hinweis auf 8 pekuliare Sterne der oberen Hauptreihe, die nach spektroskopischer Verifikation als erste extragalaktische Objekte dieses Typs zu registrieren wären. Damit besteht gleichzeitig ein Hinweis darauf, daß die Frequenz dieser Sterne merkbar unter jener der Sonnenumgebung liegt und daß durch Untersuchung weiterer Objekte in der LMC zu erhärten wäre, ob diese Tatsache mit dem geringeren Metallgehalt derselben in Verbindung steht (gem. mit Pintado/Tucuman).

*Strahlungshydrodynamik:*

(Dorfi, Gautschy, Pikall, Reimers, Stökl)

Strahlungshydrodynamische Modelle nichtlinearer radialer Pulsationen von RR Lyrae Sternen, Cepheiden, hydrogen deficient carbon stars (HdC's) und sowie sehr leuchtkräftiger Sterne (YSG's und LBV's) bildeten einen Schwerpunkt der theoretischen Untersuchungen, wobei der Vergleich mit der linearen Störungstheorie eine bessere Interpretation der Schwingungsmoden erlaubte. Es zeigte sich, daß auch stark nichtlineare Pulsationen mit ihren Perioden kaum von den linear bestimmten Schwingungsperioden abweichen. Eine Form der zeitabhängigen Konvektionstheorie nach Kuhfuß erlaubte mit unterschiedlichen Versionen eines Limiters für den konvektiven Fluß die Verwendung in zahlreichen Pulsati-

onsrechnungen. Aufgesetzte frequenzabhängige Strahlungstransportrechnungen gestatten nach einer Faltung mit astronomischen Filterkurven einen detaillierten Vergleich zwischen UBVI-Beobachtungen und diesen theoretischen Rechnungen, wobei die abgeleiteten Fourierparameter, die Amplituden und die Formen der Lichtkurven sehr gut mit den Beobachtungen im Einklang sind (gem. mit Feuchtinger).

Im Rahmen des Projektes DarkStar wurden konsistentere und vereinheitlichtere Diskretisierungsvorschriften zur Formulierung einer hydrodynamischen Sternentwicklungsbeschreibung verfolgt. Der Einfluß der Ausdehnung der Atmosphären von Pulsationsveränderlichen am AGB in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen auf die Radienbestimmung und schließlich auf die Bestimmung des Pulsationsmodes wurde untersucht (gem. mit Loidl). Mögliche Überbleibsel von schweren Elementen und der Einfluß von Elementschichtungen, die sich im Rahmen von Nichtgleichgewichtsdiffusion aufbauten, in DB Weißen Zwergen bildeten den Ausgangspunkt von nichtradialen Pulsationsuntersuchungen (gem. mit Althaus/La Plata). Numerische Untersuchungen der Pulsations-Magnetfeldwechselwirkung in roAp-Sternen wurden fortgesetzt (gem. mit Saio/Sendai). Moiré-Methoden der destruktiven Interferenz konjugierter Teilspektren wurden kontempliert (gem. mit Harzenmoser/Oberterzen).

Mit Hilfe numerischer Simulationen wurde der staubgetriebene Massenverlust von langperiodischen Veränderlichen in einer Flußröhrengemetrie untersucht, um den Einfluß von stellarer Rotation sowie von kühleren Regionen auf der Sternoberfläche miteinzubeziehen. Dabei kommt es zu einem nichtsphärischen Abstrom des stellaren Materials, der sich in der Folge auf die Form des Planetarischen Nebels auswirkt. Mit Hilfe eines sogenannten Zwei-Wind-Modells stellte sich heraus, daß sich die Morphologie bipolarer Planetarischer Nebel bereits durch kleine Asymmetrien im Massenverlust erklären lässt (gem. mit Höfner/Uppsala).

Die Berechnung von spektralen Energieverteilungen ermöglichte einen Vergleich mit photometrischen und gering aufgelösten spektroskopischen Beobachtungen von AGB-Objekten. Anhand von theoretischen CO-Linienprofilen bzw. deren Variation konnte die Dynamik der zirkumstellaren Hüllen detailliert untersucht werden (gem. mit Höfner/Uppsala).

#### *Spätstadien der Sternentwicklung:*

(Hron, Kerschbaum, Aringer, Lebzelter, Loidl, Nowotny, Poledna, Posch, Schulteis)

#### *Sternatmosphären:*

Beginn der Untersuchung einer möglichen systematischen Geschwindigkeitsverschiebung zwischen dem Nah-Infrarot-Bereich und der Sternengeschwindigkeit bei halbregelmäßig Veränderlichen. Zum Studium des Verhaltens von CO-, H<sub>2</sub>-, SiO-, OH- und HCl-Linien von AGB-Veränderlichen wurden FTS Spektren bei 2 und 4  $\mu\text{m}$  analysiert. Zusammen mit früheren Arbeiten tragen diese Ergebnisse zu einer möglichst umfassenden Beschreibung der komplexen Dynamik in diesen Sternen bei (gem. mit Hinkle/NOAO, Höfner/Uppsala, Kiss/Szeged).

Für das Wassermolekül wurde eine neue Linienliste erstellt und bezüglich ihrer Vollständigkeit getestet. Die Ergebnisse wurden mit vorhandenen Beobachtungen (z. B. ISO-SWS) verglichen (gem. mit Jørgensen/Kopenhagen). Der systematische Vergleich von ISO-SWS-Spektren sauerstoffreicher AGB-Sterne mit synthetischen Molekülspektren wurde fortgesetzt, wobei die Beobachtungsdaten in verschiedene Klassen unterteilt wurden.

Ein großes Gitter planparalleler und sphärischer hydrostatischer Modellatmosphären und synthetische Spektren für Kohlenstoffsterne wurde gerechnet. Diese Spektren wurden mit Beobachtungen im Wellenlängenbereich zwischen 0.5 und 25  $\mu\text{m}$  verglichen. Vor allem relativ heiße, wenig variable Sterne mit geringem C/O-Verhältnis können gut beschrieben werden. Bei Sternen mit größeren C/O-Verhältnissen limitieren auch die unsicheren Moleküldaten eine bessere Beschreibung. Dynamische Modellspektren zeigten eindeutig, daß die Diskrepanzen zwischen beobachteten Spektren und Modellspektren basierend auf hydrostatischen Atmosphären jenseits von 10  $\mu\text{m}$  durch fehlende Beiträge aus der Hülle zu erklären sind (gem. mit Jørgensen/Kopenhagen).

*Zirkumstellare Hüllen:*

Aus ISO-Spektren sauerstoffreicher AGB-Sterne wurden durch Subtraktion von modellierten Photosphärenspektren empirische Staub-Emissivitäten abgeleitet. Dies ermöglichte die Untersuchung der mineralogischen Eigenschaften zirkumstellaren Staubes. Zusätzlich wurden Messungen der optischen Konstanten kristalliner Festkörper, deren Bildung in zirkumstellaren Hüllen erwartet wird, durchgeführt. Besondere Aufmerksamkeit wurde dabei einerseits Al-Mg-Oxiden, andererseits Titanoxiden gewidmet. Als Verursacher des lange diskutierten 13- $\mu\text{m}$ -Features wurde von uns mit großer Sicherheit Spinell ( $\text{Mg Al}_2\text{O}_3$ ) identifiziert. Durch Labormessungen wurden nämlich zwei zusätzliche Banden vorhergesagt, die sich auch beide in den untersuchten ISO-Spektren finden (gem. mit Mutschke, Fabian/Jena). Die vorhandenen Daten der thermischen SiO-Emission weisen auf eine Anreicherung von SiO auf silikatischen Staub für Sterne mit höheren Massenverlusten hin (gem. mit Olofsson/Stockholm).

Nach der ersten direkten Beobachtung einer rotierenden Gasscheibe um einen AGB-Stern (RV Boo) wurden Interferometerdaten von einem ähnlichen Objekt (X Her) gewonnen. Auch hier zeigt sich ein komplexes Bild der dynamischen Struktur. Als Erklärung ist wegen der geringen Geschwindigkeitsauflösung der Daten auch ein bipolarer Ausfluß möglich (gem. mit Bergman/Göteborg, Olofsson/Stockholm).

*Pulsation, Sternentwicklung:*

Das Datenmaterial über Geschwindigkeitsvariationen von SRVs mit langen zweiten Perioden wurde ausgewertet (gem. mit Hinkle, Joyce/NOAO, Fekel/Tennessee State Univ.). Das Beobachtungsprogramm zum Lichtwechsel halbregelmäßig und irregulär Veränderlicher Sterne an den beiden Wiener APTs wurde fortgeführt, mit der Analyse der umfangreichen Beobachtungsreihen begonnen. Erste Ergebnisse zeigen das komplexe Lichtwechselverhalten der „heißeren“ halbregelmäßig Veränderlichen.

Die seit vier Jahren gewonnenen Nah-Infrarot-Lichtkurven von IR-Kohlenstoffmirkas wurden analysiert, die ermittelten Perioden liegen zwischen 400 und knapp über 800 Tagen. Dies läßt einen beträchtlichen Anteil an sehr leuchtkräftigen Objekten vermuten. Typische K-Amplituden liegen um 1.5 m. Zur Verbesserung der ungenauen IRAS-Positionen wurden alle Objekte im nahen oder photographischen Infraroten abgebildet. Dabei kam neben dem TCS (Teneriffa) und dem NOT (La Palma) das 1.5-m-Teleskop mit dem OEFOSC am L. Figl-Observatorium zum Einsatz (gem. mit Groenewegen/MPIA, Lazaro/IAC).

*Sternentwicklung*

Für das Projekt der Suche nach Technetium in AGB-Sternen der Sonnenumgebung wurden in drei weiteren Beobachtungsaufenthalten primär die leuchtkräftigsten Sterne untersucht. Erstmals wurden auch AGB-Sterne im galaktischen Bulge mit hoher spektraler Auflösung beobachtet (VLT/UVES), mit der Auswertung der Spektren wurde begonnen (gem. mit Busso/Turin).

*AGB-Sterne in externen Galaxien:*

Das Studium extragalaktischer AGB-Populationen in der Lokalen Gruppe wurde mit weiteren Beobachtungen am NOT fortgesetzt. Wing-Schmalbandphotometrie wurde mit dem ALFOSC-Gerät für vier Zwerggalaxien (NGC 147, NGC 185, M32, And II) durchgeführt, die Beobachtungen der nahen Zwerggalaxie Ursae Minoris vervollständigt. Aufbauend auf photometrischen Daten von M31 und NGC 147 wurden ausgewählte AGB-Sterne (M, S und C) spektroskopisch mit dem neuen Multi-Object-Spectrograph-Mode des NOT/ALFOSC beobachtet (gem. mit Schwarz/CTIO).

*Cepheiden im Hipparcos Katalog:*

JHK Lichtkurven von knapp 70 Cepheiden im Hipparcos-Katalog wurden zwecks Neubestimmung des Nullpunkts der PL-Relation im Infraroten gewonnen. Davon erwarten wir eine Bestimmung des Distanzmoduls z.B. zur LMC mit einer Genauigkeit von 0.1 m! Wegen Schlechtwetter war nur ein Teil der Messreihen brauchbar, eine Wiederholung der Kampagne für 2001 ist vorgesehen (gem. mit Groenewegen/MPIA, Lazaro/IAC).

*Solare und stellare magnetische Polarisierung, CP-Sterne:*  
(Stift, Bagnulo)

*Radiative Diffusion in CP-Sternen*

Die radiativen Beschleunigungen der chemischen Elemente in den Atmosphären magnetischer Sterne können jetzt mit CARAT, dem in den letzten Jahren entwickelten objektorientierten und parallelen „Code pour les Accélération Radiatives dans les Atmosphères“ im Detail berechnet werden. Verbesserungen in der Input-Physik betreffen vor allem die Wasserstofflinienprofile, die nun auf den Tabellen von Stehle & Hutcheon (1999) beruhen, während der Balmer-Sprung nach Däppen et al. (1987) behandelt wird. Zur Berechnung des Stark-Effektes in den Metalllinien stehen mehrere Optionen zur Verfügung. Um die bis zu 256 Prozessoren der Origin 2000 des CINES (Montpellier) optimal auszunutzen, wurde der Synthese-Algorithmus erfolgreich modifiziert. Derzeit werden systematische Rechnungen im Intervall zwischen 900 und 10000 Å (bei 5 mÅ Schrittweite) mit Magnetfeldern unterschiedlicher Stärke und Richtung durchgeführt (gem. mit Alecian/Paris-Meudon).

*Äquivalentbreiten und magneto-optische Effekte*

Im Zuge des Vergleichs der 3 Stokes-Codes von Landstreet, Piskunov und Stift wurde festgestellt, daß der Einschluß der magneto-optischen Terme in der Strahlungstransportgleichung in einzelnen Linien eine deutliche Zunahme der Äquivalentbreite bewirkt. Rechnungen mit verschiedenen Zeeman-Pattern haben bestätigt, daß magneto-optische Effekte bei einer gegenseitigen Überlappung der Sigma- und Pi-Komponenten zu einer Umverteilung der Polarisierung zwischen  $Q$ ,  $U$  und  $V$  führen; Absorption in den (stärker saturierten) Sigma-Komponenten wird vermindert, während sie in den (schwächeren) Pi-Komponenten zunimmt (gem. mit Leone/Catania).

*Modellierung von CP-Sternen:*

Die Modellierung der Magnetfelder von CP-Sternen wurde fortgesetzt. Sie beruht einerseits auf der Momenten-Methode von Mathys, die derzeit auf etwaige systematische Effekte untersucht wird, die die Resultate verfälschen könnten, andererseits auf der direkten Inversion der vollen  $IQUV$ -Stokes-Profilen, die mit einem neuen Ada95-Code bewerkstelligt wird. Arbeiten sind im Gange, um auch Stratifikation der chemischen Elemente bei der Modellierung berücksichtigen zu können (gem. mit Mathys/ESO, Landolfi, Landi Degl'Innocenti/Arcetri, Wade/Toronto).

### 4.3 Dynamische Astronomie:

(Dvorak, Auner, Freistetter, Funk, Gromaczkiwicz, Pilat-Lohinger, Priebe, Raumauf, Schwarz, Wodnar)

*Mappings und Stickiness:*

Die fraktale Dimension von Bahnen in Mappings und dynamischen Systemen (zwei- und mehrdimensional) kann als frühzeitiges Bestimmungsstück zum Erkennen von Bahnen als „sticky“ verwendet werden, bevor sie tatsächlich aus dem Bereich um eine Stabilitätsinsel entweichen (gem. mit Tsiganis/Thessaloniki).

*Das allgemeine Sitnikovproblem:*

Periodische Bahnen und ihr Stabilitätsverhalten im Sitnikovproblem in Abhängigkeit vom Massenverhältnis des 3. Körpers zu den Primärkörpern wurden neu bestimmt (gem. mit Kallrath/Ludwigshafen).

*Bahnen von erdbahnkreuzenden Asteroiden:*

Bahnrechnungen von Near Earth Asteroids wurden auf eine von Milani vorgenommene Gruppenbildung hin untersucht und die „Willkür“ dieser Klassifikation nachgewiesen. Für ein ganzes Netz von Anfangsbedingungen wurden fiktive NEA-Bahnen und daraus Kollisionswahrscheinlichkeiten berechnet.

*Trojanerbahnen:*

Der Kleinplanet Achatos (mit neighboring und clones) wurde mit einem aufwendigen Frequenzanalyseprogramm auf seine Stabilität untersucht, ebenso die für die Instabilität verantwortlichen Säkularfrequenzen. Er gehört offenbar zu einer Gruppe von Trojanern mit einer mittleren Lebensdauer von weniger als 100 Millionen Jahren. Eine Mappingmethode für die 1:1 resonanten Bewegungen im eingeschränkten Dreikörperproblem wurde erstellt, die die umliegenden Resonanzen 2. Ordnung und die Phasenraumstruktur ausgezeichnet wiedergibt (gem. mit Tsiganis/Thessaloniki, Chapront/Paris, Sandor/Budapest).

*Merkur auf einer Escapebahn:*

Modellrechnungen mit Mercurinos (masselosen fiktiven Körpern in der Merkurbahn) bestätigen einerseits die stabilisierende Wirkung des Planetenpaars Jupiter-Saturn; andererseits zeigt sich die geringe Wahrscheinlichkeit eines Auswurfs von Merkur aufgrund von nahen Begegnungen mit anderen Planeten (gem. mit Chapront/Paris).

*Hamiltonsysteme:*

Eine neue aufwandsparende Technik zur praktischen Berechnung von Lyapunov-Indikatoren numerisch integrierter Bahnen in Hamiltonsystemen wurde entwickelt. Dabei ergaben sich interessante Ansätze in Verbindung zur Konstruktion symplektischer Poincaré-Abbildungen zu vorgegebenen Hamiltonsystemen. Bei der Konstruktion von kanonischen Transformationen entsteht an jener Stelle, wo in allen bisherigen Theorien ein störender Resonanzdivisor auftritt, durch die üblichen Grenzwerttheoreme (Regel von Cauchy-de l'Hospital) aus dem formalen Quotienten ein überall wohldefinierter finiter Ausdruck, der in Beziehung zur aus der Theorie der Fourierreihen bekannten Funktion  $\sin c(t)$  steht. Im Modellfall des Zweizentrenproblems (= ZZP) konnte – als neuartiges Resultat – das Maß der Kollisionsbahnen bestimmt und Anwendungen des dafür konstruierten Mappings auf ein in dynamischen Systemen vielseitig anwendbares gestörtes ZZP gefunden werden (gem. mit Varvoglis, Meletlidou, Ichtiaroglou/Thessaloniki).

*Austauschbahnen:*

Untersuchungen über die Stabilität von Austauschbahnen (exchange orbits) wurden abgeschlossen. Zuletzt konnte gezeigt werden, daß diese Bahnen auch gegen Störungen eines 4. Körpers stabil sind.

So wurde z. B. ein System bestehend aus einem Zentralkörper mit einer Sonnenmasse und zwei Planeten mit je einer halben Erdmasse auf erdähnlichen Bahnen auf die Stabilität der exchange orbits hin untersucht; als störender Körper wirkte ein fiktiver Jupiter. Dieses System blieb über den Integrationszeitraum von  $10^8$  Jahren stabil!

*Bahnen in Doppelsternsystemen:*

In Doppelsternsystemen unterscheidet man zwei Arten von Planetenbewegung: die S-typ-Bewegung (der Planet umläuft einen der beiden Sterne) und die P-typ-Bewegung (der Planet umläuft das gesamte Doppelsternsystem). Eine Stabilitätsanalyse der S-typ-Bewegung für alle Doppelsternsysteme mit Massenverhältnis im Bereich  $[0.1, 0.9]$  wurde begonnen. Die Exzentrizität des Doppelsterns und des Planeten wurde (in verschiedenen numerischen Simulationen) zwischen 0 und 0.5 variiert. Die Bereiche, die eine Langzeitstabilität der Planetenbewegung ermöglichen, wurden mithilfe der Fast Lyapunov Indicators ermittelt.

#### 4.4 Extragalaktische Astronomie

*Dynamik des interstellaren Mediums:*

(Dorfi, Domainko)

In einer Flußröhrengemetrie wird das zeitliche Verhalten galaktischer Winde mithilfe impliziter numerischer Verfahren berechnet. Die Lösungen hängen stark von den Randbedingungen in der galaktischen Scheibe ab, wobei der Druck der hochenergetischen Teilchen, die Dissipation von Alfvénwellen sowie Diffusion von kosmischer Strahlung zu komplexen Strömungsformen führen. Derzeit laufen Parameterstudien für verschiedene Galaxientypen (gem. mit Breitschwerdt/MPIE Garching).

*Extragalaktische Systeme:*

(Zeilinger, Bäs-Fischlmair, Bayer, Fritz, Grützbauch, Koprolin, Tanvuia)

Im Rahmen eines ESO *Large Programme* wird Struktur und Aufbau von zwergelliptischen Galaxien im Fornaxhaufen und der NGC 5044-Gruppe untersucht. Schwerpunkt ist die Analyse stellardynamischer Signaturen für die Präsenz dunkler Materie, ebenso sollen aktuelle CDM-Szenarien an den abgeleiteten M/L-Profilen getestet werden. In bisher 15 Beobachtungsnächten am VLT UT2 (Kueyen) mit FORS2 konnten 6 zwergelliptische Galaxien in der NGC 5044-Gruppe sowie 5 weitere im Fornaxhaufen im Bereich des Ca II-Triplets spektroskopiert werden. Die Spanne der morphologischen Typen liegt zwischen dE0 und dS0. Die typische radiale Ausdehnung der Spektren beträgt zumindest 1.5 effektive Radien mit einem Mindest-S/N von 15 (gem. mit Dejonghe, de Ricke/Gent und Hau/Santiago de Chile).

Die Struktur von Spiralgalaxien frühen morphologischen Typs (NGC 772, 3898 und 7782) wurde mittels V-Band-Flächenphotometrie und der Analyse der Kinematik von Sternen und des ionisierten Gases studiert. Unter Verwendung von Jeans-Modellen konnte für NGC 772 und NGC 7782 nachgewiesen werden, daß sich das Gas in zirkularer Rotation befindet. Die Modelle ergeben ein konstantes radiales Masse/Leuchtkraft-Verhältnis, das als Massenindikator verwendet werden kann. In NGC 3898 hingegen rotiert das Gas in den zentralen 8'' signifikant langsamer als die von der Modellierung her vorausgesagte Zirkularbewegung. Die Modelle ergeben in diesem Fall auch die Präsenz eines massereichen Dunkelmaterie-Halos. Die Ergebnisse erscheinen in MNRAS 2001 (astro-ph/0011146) (gem. mit Bertola, Corsini, Pizella, Scarlata/Padua, Vega Beltrán, Beckman/IAC, Funes/Vatikan).

Die Kinematik von ionisiertem Gas und Sternen wurde in einem Sample von 40 Scheibengalaxien (Typ S0 bis Sc) geprüft. Die Geschwindigkeitsdispersion der stellaren Komponente ist eng mit dem morphologischen Typ korreliert. Die morphologisch frühen, Bulgedominierten Systeme sind allgemein dynamisch heiße Systeme. In der Zentralregion ist die Geschwindigkeitsdispersion der Gaskomponente vergleichbar mit der der Sterne, sie liegt dabei signifikant über dem durch thermische Bewegung und lokale Turbulenzen erwarteten Wertebereich (gem. mit Bertola, Corsini, Pizella, Scarlata/Padua, Vega Beltrán, Beckman/IAC, Funes/Vatikan).

Die physikalischen Eigenschaften des ionisierten Gases, insbesondere die Ionisationsmechanismen, werden in Galaxien frühen morphologischen Typs untersucht. Die spektrale Energieverteilung wird über einen möglichst großen Wellenlängenbereich (X, UV, optisch und IR) mit Spektralsynthesemodellen verglichen, um Zusammensetzung und Alter der stellaren Populationen zu studieren (gem. mit Rampazzo/Mailand, Bressan/Padua, Pierfederici/ST-ECF, Dorfi).

Der Einfluß des Umfeldes auf die Evolution von Galaxien wird anhand eines aus dem ZCAT ausgewählten Samples von Galaxienpaaren und Gruppen studiert. Beobachtungen dazu wurden am ESO 3.6-m-Teleskop (Multiobjekt-Spektroskopie) durchgeführt. Daten von 8 isolierten, kompakten Gruppen wurden ausgewertet und nach Signaturen von Kernaktivität (Seyfert, LINER) und/oder Starburstaktivität gesucht (gem. mit Focardi, Kelm/Bologna, Rampazzo/Mailand).

Der Suche nach Signaturen für die Präsenz von noch aktiver Sternentstehung dient eine Arbeit über die Beziehung von H $\alpha$ -Linienemission zu FIR-Leuchtkraft in elliptischen Galaxien mittels Langspaltspektren im H $\alpha$ -Wellenlängenbereich (ESO 1.52-m-Teleskop) und UV-Spektren (IUE Datenarchiv).

Mittels Flächenhelligkeitsfluktuationen in NGC 3379 wurde die Entfernung zur Leo I-Gruppe bestimmt und mit anderen Entfernungsbestimmungen verglichen.

Eine Untersuchung von Struktur und Aufbau der stellaren Komponente von Blue Compact Dwarfs (BCDs) wurde vorbereitet; insbesondere ist von Interesse, ob BCDs normale zwergelliptische Galaxien, die eine Starburst-Phase durchlaufen, oder intrinsisch junge Systeme sind.



*Entwicklung von Galaxienhaufen:*  
(Rakos, Maitzen)

Die Strömgen-Photometrie von Kugelhaufen wurde mit weiteren Beobachtungen am CTIO abgeschlossen. Insgesamt wurden 42 Haufen gemessen und eine Korrelation zwischen Farbenindizes, Metallgehalt und Alter bestimmt. Diese Arbeit war Grundlage für die Reduktion photometrischer Messungen des Fornax-Haufens. Die 27 zwergelliptischen Galaxien des Haufens (Typ dE,N) haben einen Metallgehalt von  $[Fe/H] = -1.00 \pm 0.28$  in den Grenzen zwischen  $-1.6$  bis  $-0.4$ . Ihr aus dieser Photometrie bestimmtes mittleres Alter beträgt  $10 \pm 1$  Milliarden Jahre. Die normalen elliptischen Galaxien dieses Haufens sind dagegen etwa 3 Milliarden Jahre älter. Der Metallgehalt der Zwerggalaxien wird systematisch größer mit der Entfernung vom Zentrum des Haufens bis zu 0.5 dex. Das Alter der Zwerggalaxien ist aber im Zentrum größer als am Haufenrand. Daraus lässt sich schließen, daß das „Intracluster Medium“ im Zentrum durch „ram pressure“ die Gaskomponente schneller aus den Zwerggalaxien vertreibt und dadurch den Aufbau des Metallgehalts im Zentrum verhindert. Neue Messungen sollen Alter und Metallgehalt von Zwerggalaxien in Galaxienhaufen mit größerer Rotverschiebung (= in größerer Entfernung) bestimmen (gem. mit Schombert/Univ. Oregon, Prugovecki/Zagreb, Odell/Wise Obs.).

## 5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

### 5.1 Diplomarbeiten

*Abgeschlossen:*

- W. Domainko: Absolute UBV<sub>I</sub> Helligkeiten von theoretischen RR Lyrae Modellen.
- F. Freistetter: Fractal dimensions in mappings and dynamical systems with applications in celestial mechanics.
- A. Fritz: Bestimmung extragalaktischer Entfernungen mit Flächenhelligkeitsfluktuationen.
- W. Nowotny: Suche nach AGB-Sternen in Galaxien der Lokalen Gruppe.
- Th. Rank-Lüftinger: Elemental distribution on the surface of  $\epsilon$  UMa.
- H. Raumauf: Neuklassifikation von erdnahen Asteroiden.
- P. Reegen: Statistical Considerations on Unevenly Sampled Time Series.
- A.W. Schmalwieser: Computeranimierte Visualisierung von grundlegenden Eigenschaften pulsierender Sterne unter besonderer Einbeziehung von  $\delta$  Scuti Variablen.
- L. Tanvuia: Galaxies Activity in Low Density Environments.
- N. Zeitlinger: Bestimmung von  $\Delta t$  aus den Beobachtungen der Sonnenfinsternis vom 11.8.1999.

*Laufend:*

- K. Andre: TIMMI2 - Datenreduktion und Kalibration.
- V. Antoci: Asteroseismologie des Sternes 44 Tau.
- U. Anderlić: Dreidimensionaler Strahlungstransport.
- S. Bäs-Fischlmair: Struktur von Balkengalaxien.
- K. Bischof: Asteroseismologie des  $\delta$  Scuti Sterns BICMi.
- B. Funk: Die fraktale Stabilitätsgrenze von Planetenbahnen in Doppelsternen.
- J. Gromazckiewicz: Der Einfang von NEAs in Trojanerbahnen der inneren Planeten.
- R. Grützbauch: Kompakte Galaxiengruppen.
- Th. Kallinger: Weltraumphotometrie-Astrovirtel.
- M. Kittel: Strahlungshydrodynamik von reaktiven Gasen.
- P. Knoglinger: Häufigkeitsanalyse von non-roAp Sternen.
- L. Kratzwald: Die differentielle Rotation des Riesensterns HD 31933.
- Th. Löger: Bewegungsuntersuchungen der Marsmonde.
- D. Lorenz: Photometrische Kalibration von Modellatmosphären.
- P. Marx: Zeit- und Intensitätsanalyse der Fliegenden Schatten im RGB Bereich.
- P. Mittermayer: Die Atmosphäre des  $\delta$  Scuti Sterns FG Vir.

- N. Nesvacil: Häufigkeitsanalyse von roAp Sternen.  
 M. Netopil: Die photometrische und spektroskopische Entwicklung der extrem langsamen Nova PU Vul.  
 Th. Pichler: Doppler Imaging des sonnenähnlichen Sterns HD 171488.  
 B. Poedna: Radiobeobachtungen von irregulär und semiregulär Veränderlichen Sternen am AGB.  
 B. Priebe: Merkur auf seiner chaotischen Bahn.  
 M. Rode-Paunzen: Statistische Studien chemisch pekuliarer Sterne der oberen Hauptreihe.  
 F. Rodler: Instrumentelle Aspekte der Roboterphotometrie.  
 Th. Rumpf:  $\delta$  Scuti Sterne.  
 P. Schordan: Linienvverhältnisse als Indikatoren der Effektivtemperatur bei Leuchtkraftklasse III Riesen.  
 D. Schroll: Staubentwicklung in protoplanetaren Scheiben.  
 R. Schwarz: Stark geneigte Trojanerbahnen.  
 A. Stökl: Pulsationen von Gelben Überriesen.  
 C. Stütz: Erstellung eines homogenisierten Katalogs der  $\Delta$ a-Photometrie.  
 M. Weiss: Nichtlineare Pulsation von LBV's.  
 A. Witeschnik: Doppler Imaging des ultraschnellen Rotators FK Comae.  
 R. Zechner: Erstellung eines online  $\delta$  Scuti Stern Katalogs.

## 5.2 Dissertationen

### *Abgeschlossen:*

- B. Aringer: Das SiO-Molekül in den Atmosphären und Hüllen von AGB-Sternen.  
 T. Granzer: Dünne magnetische Flußröhren in jungen, schnell rotierenden Sternen.  
 U. Heiter: Spectroscopy of  $\lambda$  Bootis stars.  
 E. Paunzen: The group of  $\lambda$  Bootis stars.

### *Laufend:*

- J. Bartus: Time series photometry and Doppler imaging.  
 H. Bruntt: Abundance analysis of a  $\delta$  Scuti star.  
 Ch. Burger: Mappingmethoden in der Astrodynamik.  
 W. Domainko: Zeitabhängige galaktische Winde.  
 D. Dominis: Das Starburst-Phänomen in Galaxienhaufen.  
 M. Endl: Search for extrasolar planets with the ESO iodine cell.  
 F. Freistetters: A New Dynamical Classification of Asteroids.  
 F. Hiesberger: Asteroseismologie mit dem Automatischen Photoelektrischen Teleskop.  
 E. Janousek: Asteroseismologie und Sternentwicklung.  
 W. Koprolin: Struktur und Aufbau von Zwerggalaxien.  
 A. Lauterböck: Polyspektren für Datenreihen der Astronomie.  
 R. Loidl: Spectral Variability of Carbon Stars - Comparison between Theory and Observation.  
 E. Machacek: Zur Instabilität der Merkurbahn.  
 B. Mayr: Halobahnen im Erde-Mond System.  
 W. Nowotny: The Moving Atmospheres of Red Giants.  
 H. Ottacher: Convection in MS stellar atmospheres.  
 H. Pikall: Pulsationen und Massenverlust von post-AGB-Objekten.  
 H. Pöhl: Entwicklungsstadium von magnetisch pekuliarer Sternen der oberen Hauptreihe anhand von offenen Sternhaufen.  
 Th. Posch: Mineralogie kosmischen Staubes.  
 Th. Rank-Lüftinger: Zeeman Doppler Imaging von roAp Sternen.  
 P. Reegen: Messtechnik mit dem Automatischen Photoelektrischen Teleskop.  
 Ch. Reimers: Hydrodynamische Simulationen von Planetarischen Nebeln.  
 W. Ritschl: Trojanerbahnen im inneren Planetensystem.

- M. Sperl: Modenidentifikation bei Veränderlichen Sternen.  
 A. Stankov:  $\beta$  Cephei Sterne in Sternhaufen.  
 L. Tanvua: Aktivität in Galaxiengruppen.  
 A. Washüttl: The magnetic surface activity of EI Eridani.  
 M. Weber: Doppler imaging of late type stars.  
 W. Zima: Spectroscopic techniques as a tool for mode identification of  $\delta$  Scuti stars.  
 K. Zwintz: Photometric characteristics of pre-main sequence stars.

### 5.3 Habilitationen

F. Kerschbaum habilitierte sich am 16. 10. mit der Arbeit *Gas and Dust Mass Loss from Pulsating Stars on the Asymptotic Giant Branch* für das Gebiet „Beobachtende Astrophysik“.

## 6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

### 6.1 Tagungen und Veranstaltungen

Herr Kerschbaum organisierte das neunte FIRST-PACS Consortium Meeting mit etwa 40 Teilnehmern vom 19. bis zum 21. 1. am Institut in Wien.

Am 26. 6. fand anlässlich der Emeritierung von Prof. Jackson ein Festkolloquium statt, bei dem E. Høg, Kopenhagen, den Vortrag hielt.

Anlässlich des 75. Geburtstages von Prof. Rakos wurde am 10. November ein Kolloquium mit Vorträgen von R. Albrecht, M. Breger, L.W. Fredrick, H. Jenkner, H.M. Maitzen, K. Pavlovski, D. Sinachopoulos, A. Schermann, W.W. Weiss und H.J. Wood veranstaltet.

### 6.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

- S7300-AST Schwerpunkt Stellare Astrophysik/Organisationsprojekt (Breger)  
 S7301-AST Time-series stellar photometry with a robotic telescope (Strassmeier)  
 S7302-AST Three-dimensional Doppler Imaging (Strassmeier)  
 S7303-AST Asteroseismology along the central main sequence (Weiss)  
 S7304-AST Stellar seismology inside the instability strip (Breger)  
 S7305-AST Radiation hydrodynamics of pulsating stars (Dorfi)  
 S7307-AST Nucleosynthesis and stellar evolution (Oberhammer/TU, Dorfi)  
 S7308-AST Variability and mass loss on the AGB (Hron)

Zusätzlich wurden folgende Vorhaben finanziell unterstützt:

*Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung:*

- F 14/6: Astrochronology im Rahmen von SCIEM 2000 (Firneis)  
 P12101-AST: Solar and stellar magnetic polarisation (Stift)  
 P13035-MAT: Analytische Methoden in astrodynamischen Problemen (Dvorak)  
 P13936-TEC: Modelle turbulenter Konvektion für Sterne (Weiss)  
 P14278-PHY: Werdegang der Galaxien (Rakos)  
 P14365-PHY: The moving atmospheres of red giants (Hron)  
 P14375-TPH: Stabile Bahnen in extrasolaren Planetensystemen (Dvorak)

*Hochschuljubiläumstiftung der Stadt Wien:*

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

*Jubiläumsfonds der Österreichischen Nationalbank:*

- 7504: Pulsationen leuchtkräftiger Sterne (Dorfi)  
 7650: Sternatmosphären (Weiss)  
 7914: Die Struktur von Balkengalaxien (Zeilinger)

*Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kunst:*

Wissenschaftlich-technisches Abkommen mit Frankreich: Asymptotic giant branch stars in the galactic bulge observed by DENIS (Hron); Asteroseismology (AMADEUS Programm) (Weiss)

Bildverarbeitung für das mittlere Infrarot (Hron)

EXTRACTOR-COROT (Weiss)

Wissenschaftlich-technisches Abkommen „Acciones Integradas“ mit Spanien: Multi-Komponentenmodelle für die Kinematik von Gas und Sternen in normalen Galaxien (Zeilinger)

Finanzierung von Beobachtungsaufenthalten bei ESO im Rahmen von Expertentätigkeit (Zeilinger)

*Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie:*

Forschungsauftrag: FIRST-PACS/Phase I (Kerschbaum)

**7 Auswärtige Tätigkeiten****7.1 Nationale und internationale Tagungen**

FIRST-PACS Consortium Meeting #9. Wien, 19.–21.1., Kerschbaum (V)

ESA-Astronomy Working Group Meeting #101. Paris, 24.1., Kerschbaum (V)

Third MONS Workshop „Science Preparation and Target Selection“. Aarhus, 24.–26.1., Weiss, Zwintz (V)

ISO beyond the Peaks. The second ISO workshop on analytical spectroscopy. Vilspa/Madrid, 2.–4.2., Aringer (V)

Special ESA-Astronomy Working Group Meeting for the Flexi-Mission Study Selection. Paris, 28.2., Kerschbaum (V)

ESO/CTIO/LCO International Workshop: Stars, Gas and Dust in Galaxies: Exploring the Links. La Serena, 15.–18.3., Zeilinger (P)

5<sup>th</sup> Alexander von Humboldt-Colloquium for Celestial Mechanics: New Developments in the Dynamics of Planetary Systems. Bad Hofgastein, 18.–26.3., Auner, Dvorak (V), Freistetter (V), Pilat-Lohinger (V), Wodnar (V)

DENIS-Konsortiumsmeeting. Institut d'Astrophysique Paris, 20.3., Hron (V)

Astronomical Telescopes and Instrumentation: SPIE Conference: UV, Optical, and IR Space Telescopes and Instruments VI. München, 27.–31.3., Kerschbaum (V)

ESA-Astronomy Working Group Meeting #102. Paris, 8./9.5., Kerschbaum

AMICO 2000: Asteroids, Meteorites, Impacts, and their Consequences. Nördlingen, 16.–20.5., Dvorak (R), Maitzen (P), Schnell (P)

MOST Science Workshop. Vancouver, 22.–24.5., Weiss (V), Zwintz (V)

European Astronomy at the Turn of the Millenium (JENAM 2000). Moskau, 29.5.–3.6., Kupka (V), Ryabchikova (V)

Astronomy in Ukraine – 2000 and Beyond. Kiev, 5.–8.6., Weiss (V)

2<sup>nd</sup> Austro-Hungarian Workshop on Trojans and related objects. Budapest, 5.–7.6., Auner (V), Dvorak (V), Freistetter (V), Funk (V), Pilat-Lohinger (V), Priebe (V), Raumaufl (V), Rodler, Schwarz, Wodnar (V)

22. Universitäre Studententagung. Int. Akademie d. Wiss. San Marino. Hradec Kralove, 10.–13.6., Maitzen (4 V)

Galaxy Disks and Disk Galaxies. Rom, 12.–16.6., Rakos (P)

Extragalactic Astronomy and Cosmology from Space. ASA Summer School, Alpbach, 17.–28.7., Nowotny (P), Zeilinger (Tutor)

The Restless Universe: Applications of Gravitational N-Body Dynamics to Planetary, Stellar and Galactic Systems. 54<sup>th</sup> Scottish Universities Summer School in Physics. Blair Atholl, 23.7.–5.8., Dvorak (R), Pilat-Lohinger (V)

Pro Scientia Sommerakademie 2000 „MenschenWissen – Wissen im personalen und sozialen Kontext“. Vorau, 3.–8.9., Kerschbaum (SOC)

Study Presentations for the ESA Flexi-Mission F2/F3 and Cornerstone CS5 Selection. Paris, 12./13.9., Kerschbaum (V), Weiss

ESA-Astronomy Working Group Meeting #103. Paris, 14.9., Kerschbaum (V)

Herbsttagung der Astronomischen Gesellschaft. Bremen, 18.–23.9., Dorfi (P), Schnell

COROT/SWG/Milestone 2000. Paris, 25.–27.9., Heiter (V), Kupka (V), Weiss (V), Zwintz (V)

Physics on Stage. Graz, 27./28.9., Maitzen

FIRST-PACS Science Team Meeting #2. Jena, 4.10., Kerschbaum (V)

FIRST-PACS Consortium Meeting #11. Jena, 5./6.10., Kerschbaum

Science Week Konferenz. TU Wien, 13.10., Hron, Netopil

Gaseous Galactic Halos 2000. Bochum, 16.–18.11., Dorfi (V)

The Promise of FIRST. ESA International Conference. Toledo, 12.–15.12., Kerschbaum (V)

## 7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

Aringer: Observatorium Strasbourg (V); Astronomical Observatory, Copenhagen (2×)

Bagnulo: University of London, Ontario (2 V); ESO, Santiago de Chile (2 V)

Dvorak: Universität Thessaloniki; Département d’Astronomie Fondamentale, Observatoire de Paris (V)

Dorfi: Univ. Innsbruck (V)

Endl: ESO-LaSilla und Santiago

Gautschy: World Radiation Center Davos (V)

Göbel: Institut für Ökologie, Univ. Wien (V)

Granzer: KIS Freiburg; Universität Göttingen; AIP Potsdam; Konkoly Observatory, Budapest

Heiter: Observatoire de Paris-Meudon

Hron: Institut für Astronomie, Innsbruck (V); Institut d’Astrophysique, Paris; Astronomisches Institut Univ. Basel (V); Universitäts-Sternwarte Jena

Kallinger: Space Telescope European Coordinating Facility

Kerschbaum: Stockholms Observatorium, Saltsjöbaden

Koprolin: IAC

Kupka: Uppsala Observatory (V); Goddard Institute for Space Studies (GISS, NASA), New York (V); Enrico Fermi Institut, University of Chicago (V); University of Western Ontario, London (V); Astronomy Department, Yale University (V); Observatoire de Paris-Meudon

Maitzen: Departamento de Astronomia y Astrofísica, Universidad Católica, Santiago de Chile (V)

Posch: Astrophysikalisches Institut Jena

Rakos: Akademie der Wissenschaften und Kunst, Zagreb (V)

Rank-Lüftinger: Uppsala Observatory (V)

Sperl: ESO/La Silla; ESO/Garching

Stift: Observatoire Paris-Meudon (2×); Oss. Astrofisico di Catania

Strassmeier: Univ. Sternwarte München; W-A APT Washington Camp; ESO Garching; MPE Garching; KPNO und NSO Headquarters Tucson; Konkoly Observatory, Budapest; AIP Potsdam (3×)

Unruh: ETH Zürich (2×)

Washüttl: Konkoly Observatory, Budapest

Weber: Konkoly Observatory, Budapest; KPNO Headquarters, Tucson; AIP Potsdam

Weiss: Space Telescope European Coordinating Facility (2×, V); Department of Physics and Astronomy, University of British Columbia

Zeilinger: Dunsink Obs., Dublin (V); Departamento de Astronomia, Universidad de Chile; RUG Observatorium, Gent

Zwintz: Space Telescope European Coordinating Facility (2×, V); Department of Physics and Astronomy, University of British Columbia

### 7.3 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

*Asteroseismologie im Instabilitätsstreifen und bei  $\beta$  Cephei Sternen:*

SAAO 1 m: 21 Nächte; Itajuba 1 m: 7 Nächte; MSSSO 1 m: 12 Nächte

*Aktive Sterne:*

ESO VLT UT2 (Kueyen): 2 Nächte; ESO 3.6-m-CES: 4 Nächte; ESO 1.4-m-FEROS: 5 Nächte; KPNO 0.9-m-Coudé Feed: 28 Nächte; sowie für Messkampagnen: Wolfgang-Amadeus APT: 50%/Jahr

*Sterne der mittleren Hauptreihe:*

Submillimeter Teleskop Heinrich Hertz: 80 Stunden; Siding Spring 1.9 m: 10 Nächte; Mauna Kea 2.2 m: 5 Nächte; SAAO 1.9 m: 7 Nächte und 0.7 m: 14 Nächte

*Spätstadien der Sternentwicklung:*

ESO 3.6 m: 6 Nächte; ESO SEST: 60 Stunden; ESO VLT UT2 (Kueyen): 3 Nächte; KPNO Coudé Feed: 16 Nächte; KPNO 2.1 m: 6 Nächte; Obs. del Teide 1.5-m-IR: 12 Nächte; NOT La Palma: 19 Nächte; Onsala Rymdobservatorium: 20-m-Radioteleskop: 180 Stunden; Owens Valley Millimeter Array: 2 Tracks; Washington Camp, APT T6 und T7, ganzjährig automatische Beobachtungen von AGB-Sternen

*Elliptische Galaxien:*

ESO VLT UT2 (Kueyen): 15 Nächte; ESO 3.6 m: 2 Nächte; ESO NTT: 2 Nächte; ESO 2.2 m: 1.5 Nächte; NOT La Palma: 1 Nacht

*Entwicklung von Galaxienhaufen:*

Steward Obs. 61'': 5 Nächte; CTIO Curtis Schmidt: 19 Nächte; Mauna Kea 2.2 m: 4 Nächte; Steward Obs. 2.3 m: 4 Nächte

*Servicebeobachtungen:*

AAT: 1 Nacht; DENIS: ESO/La Silla: 23 Nächte; EROS: ESO/La Silla: 22 Nächte

### 7.4 Kooperationen

*1-m-Teleskop Hvar:*

Bei einer vom 2.–6.10. durch die Herren Maitzen, Pressberger und Wachtler durchgeführten Überprüfung wurden einige Mängel an der Teleskopsteuerung festgestellt, nach deren Behebung sollen weitere Tests durch kroatische Kollegen erfolgen. Im Mai wurde das für

Hvar gebaute CCD-Photometer am 60-cm-Teleskop des L. Figl-Observatoriums mittels einer BV-Photometrie von NGC 6709 getestet (Schnell, Rode-Paunzen, Zwintz).

*Andere Kooperationen:*

Der Partnerschaftsvertrag zwischen der Universität Wien und der Universidad de Chile wurde verlängert, erstmals ist Studentenaustausch vorgesehen.

Im Rahmen einer Initiative zu einer ESO-Vollmitgliedschaft wurde zur Vorbereitung eine interuniversitäre Arbeitsgruppe gebildet (Hanslmeier/Graz, Hartl/Innsbruck, Hron, Maitzen (Vorsitz), Zeilinger).

## 8 Veröffentlichungen

### 8.1 In Zeitschriften und Büchern

*Erschienen:*

- Andrievsky, S.M., Paunzen, E.: Towards the solution of the  $\lambda$  Bootis problem. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **313** (2000), 547–552
- Bagnulo, S., Landolfi, M., Mathys, G., Landi Degl’Innocenti, M.: Modelling of magnetic fields of CP stars. III. The combined interpretation of five different magnetic observables: theory, and application to  $\beta$  Coronae Borealis. *Astron. Astrophys.* **358** (2000), 929–942
- Bayer, C., Maitzen, H.M., Paunzen, E., Rode-Paunzen, M., Sperl, M.: CCD photometric search for peculiar stars in open clusters. I. NGC 2169, Melotte 105 and NGC 6250. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **147** (2000), 99–109
- Bergman, P., Kerschbaum, F., Olofsson, H.: The circumstellar CO emission of RV Bootis. Evidence for a Keplerian disk? *Astron. Astrophys.* **353** (2000), 257–263
- Breger, M.: The multiperiodic Delta Scuti star 4 CVn: Amplitude Variability. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **313** (2000), 129–135
- Breger, M.: Asteroseismology of Delta Scuti Stars. *Baltic Astron.* **9** (2000), 149–163
- Breger, M.: Delta Scuti Star Newsletter Issue 14, 2000 (Herausgeber)
- Breger, M.: The Ap star puzzle: why so many one-day periods? *Comm. Asteroseismology* No. 139 (2000), 1
- Cioni, M.-R., Loup, C., Habing, H.J., Fouqué, P., Bertin, E., Deul, E., Egret, D., Alard, C., de Batz, B., Borsenberger, J., Dennefeld, M., Epchtein, N., Forveille, T., Garzón, F., Hron, J., Kimeswenger, S., Lacombe, F., Le Bertre, T., Mamon, G.A., Omont, A., Paturel, G., Persi, P., Robin, A., Rouan, D., Simon, G., Tiphène, D., Vauglin, I., Wagner, S.: The DENIS Point Source Catalogue towards the Magellanic Clouds. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **144** (2000), 235–245
- Cowley, C.R., Ryabchikova, T., Kupka, F., Bord, D.J., Mathys, G., Bidelman, W.P.: Abundances in Przybylski’s star. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **317** (2000), 299–309
- Dorfi, E.A.: Cosmic ray production rates in Supernova Remnants. *Astrophys. Space Sci.* **272** (2000), 227–238
- Dorfi, E.A., Gautschy, A.: Where are the regularly pulsating massive stars? *Astrophys. J.* **545** (2000), 982–991
- Fligge, M., Solanki, S.K., Unruh, Y.C.: Modelling irradiance variation from the surface distribution of the solar magnetic field. *Astron. Astrophys.* **353** (2000), 380–388
- Fligge, M., Solanki, S.K., Unruh, Y.C.: Modelling Short-Term Spectral Irradiance Variations. *Space Science Rev.* **94** (2000), 139–144

- Fouqué, P., Chevallier, L., Cohen, M., Galliano, E., Loup, C., Alard, C., de Batz, B., Bertin, E., Borsenberger, J., Cioni, M.R., Copet, E., Dennefeld, M., Derriere, S., Deul, E., Duc, P.-A., Egret, D., Epchtein, N., Forveille, T., Garzón, F., Habing, H.J., Hron, J., Kimeswenger, S., Lacombe, F., Le Bertre, T., Mamon, G.A., Omont, A., Paturol, G., Pau, S., Persi, P., Robin, A.C., Rouan, D., Schultheis, M., Simon, G., Tiphène, D., Vauglin, I., Wagner, S.J.: An absolute calibration of DENIS (deep near infrared southern sky survey). *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **141** (2000), 313–317
- Gelbmann, M.J., Ryabchikova, T., Weiss, W.W., Piskunov, N.E., Kupka, F., Mathys, G.: Abundance analysis of roAp stars. V. HD 166473. *Astron. Astrophys.* **356** (2000), 200–208
- Granzer, T., Schüssler, M., Caligari, P., Strassmeier, K.G.: Distribution of starspots on cool stars. II. Pre-main-sequence and ZAMS stars between 0.4  $M_{\odot}$  and 1.7  $M_{\odot}$ . *Astron. Astrophys.* **355** (2000), 1087–1097
- Handler, G., Arentoft, T., Shobbrook, R.R., Wood, M.A., Crause, L.A., Crake, P., Podmore, F., Habanyama, A., Oswalt, T., Birch, P. V., Lowe, G., Sterken, C., Meintjes, P., Brink, J., Claver, C.F., Medupe, R., Guzik, J.A., Beach, T.E., Martinez, P., Leibowitz, E. M., Ibbetson, P.A., Smith, T., Ashoka, B.N., Raj, N.E., Kurtz, D.W., Balona, L.A., O'Donoghue, D., Costa, J.E.S., Breger, M.: Delta Scuti Network observations of XX Pyx: Detection of 22 pulsation modes and of short-term amplitude and frequency variations. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **318** (2000), 511–525
- Hinkle, K.H., Aringer, B., Lebzelter, T., Martin, C.L., Ridgway, S.T.:  $H_2$  in the 2 micron infrared spectra of long period variables. I. Observations. *Astron. Astrophys.* **363** (2000), 1065–1080
- Jensen, B.L., Pedersen, H., Hjorth, J., Gorosabel, J., Fynbo, J.P.U., Nowotny, W.: GCN GRB Observation Report on GRB 000830. GCN Circ. # 788, 2000
- Jørgensen, U.G., Hron, J., Loidl, R.: ISO-SWS spectra of the carbon stars TX Psc, V460 Cyg, and TT Cyg. *Astron. Astrophys.* **356** (2000), 253–266
- Kallrath, J., Strassmeier, K.G.: The BF Aurigae system. A close binary at the onset of mass transfer. *Astron. Astrophys.* **362** (2000), 673–682
- Kandrup, H.E., Siopis, C., Contopoulos, G., Dvorak, R.: Diffusion and scaling in escapes from two-degrees-of-freedom Hamiltonian systems. *CHAOS* **9** (1999), 381–392
- Koprolin, W., Zeilinger, W.W.: Line-of-sight velocity distributions of 53 early-type galaxies. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **145** (2000), 71–82
- Korhonen, H., Berdyugina, S.V., Hackman, T., Strassmeier, K.G., Tuominen, I.: Study of FK Comae Berenices. II. Spot evolution from 1994 to 1997. *Astron. Astrophys.* **360** (2000), 1067–1076
- Lebzelter, T., Kiss, L.L., Hinkle, K.H.: A comparison of light and velocity variations in semiregular variables. *Astron. Astrophys.* **361** (2000), 167–174
- Lebzelter, T.: HD 77191: Another Variable Solar Twin. *Inf. Bull. Variable Stars* No. 4949 (2000)
- Lobel, A., Bagnulo, S., Doyle, J.G., Power, C.: Modelling near-IR spectra and mid-IR dust emission of Mira variables at different phases. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **317** (2000), 391–405
- Maitzen, H.M., Paunzen, E., Vogt, N., Weiss, W.W.:  $H\beta$  photometry of southern CP2 stars: Is the *wby* $\beta$  luminosity calibration also valid for peculiar stars? *Astron. Astrophys.* **355** (2000), 1003–1008
- Montgomery, M.H., Breger, M.: 6th Vienna Workshop in Astrophysics: Delta Scuti and Related Stars (Summary). *Publ. Astron. Soc. Pac.* **112** (2000), 135–136
- Nowotny, W., Karlsson, O.: Observations of Minor Planets: 2000 PT<sub>27</sub>. *Minor Planet Circ.* 41337 (2000)



- Oláh, K., Kolláth, Z., Strassmeier, K.G.: Multiperiodic light variations of active stars. *Astron. Astrophys.* **356** (2000), 643–653
- Oliveira, J.M., Foing, B.H., van Loon, J.Th., Unruh, Y.C.: Magnetospheric accretion and winds on the T Tauri star SU Aurigae. Multi-spectral line variability and cross-correlation analysis. *Astron. Astrophys.* **362** (2000), 615–627
- Posch, T., Kerschbaum, F., Mutschke, H., Fabian, D., Dorschner, J., Hron, J.: On the origin of the  $13\mu\text{m}$  feature. A study of ISO-SWS-spectra of oxygen rich AGB stars. *Astron. Astrophys.* **352** (1999), 609–618
- Rakos, K.D., Schombert, J.M., Odell, A.O., Steindling, S.: Cluster Populations in A115 and A2283. *Astrophys. J.* **540** (2000), 715–725
- Reimers, Ch., Dorfi, E.A., Höfner, S.: Shaping of Planetary Nebulae by dust driven AGB winds. *Astrophys. Space Sci.* **272** (2000), 205–212
- Reimers, Ch., Dorfi, E.A., Höfner, S.: Shaping of elliptical planetary nebulae. *Astron. Astrophys.* **354** (2000), 573–578
- Rice, J.B., Strassmeier, K.G.: Doppler imaging from artificial data. Testing the temperature inversion from spectral-line profiles. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **147** (2000), 151–168
- Ryabchikova, T., Savanov, I.S., Hatzes, A.P., Weiss, W.W., Handler, G.: Abundance analysis of roAp stars. VI. 10 Aql and HD 122970. *Astron. Astrophys.* **357** (2000), 981–987
- Stankov, A.: Preliminary new results on Beta Cephei stars in NGC 4755. *Baltic Astron.* **9** (2000), 369–373
- Stankov, A., Handler, G., Mkrtichian, D.E., Janiashvili, E.B., Kusakin, A.V., Dorokhov, N.I., Dorokhova, T.N., Breger, M.: The multiperiodic Delta Scuti star 4 CVn: 1997 Asian photometry. *J. Astron. Data* **6** (2000), No. 5
- Strassmeier, K.G.: Doppler imaging of stellar surface structure. XIII. The flaring RS CVn binary HD 291095 = V1355 Orionis. *Astron. Astrophys.* **357** (2000), 608–620
- Strassmeier, K.G., Bartus, J.: Doppler imaging of stellar surface structure. XII. Rapid spot changes on the RS CVn binary V711 Tau = HR 1099. *Astron. Astrophys.* **354** (2000), 537–550
- Strassmeier, K.G., Rice, J.B.: Doppler imaging of stellar surface structure. XIV. The double-lined pre-main-sequence binary V824 Ara = HD 155555. *Astron. Astrophys.* **360** (2000), 1019–1030
- Strassmeier, K.G., Schordan, P.: A temperature calibration for MK-class III giants from high-resolution spectral line-depth ratios. *Astron. Nachr.* **321** (2000), 277–297
- Strassmeier, K.G., Washüttl, A., Granzer, T., Scheck, M., Weber, M.: The Vienna-KPNO search for Doppler-imaging candidate stars. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **142** (2000), 275–311
- Tsiganis, M., Dvorak, R., Pilat-Lohinger, E.: Thersites: a “jumping” Trojan. *Astron. Astrophys.* **354** (2000), 1091–1100
- Unruh, Y.C., Solanki, S.K., Fligge, M.: Modelling solar irradiance variations: Comparison with observations, including line-ratio variations. *Space Sci. Rev.* **94** (2000), 145–152
- Zechner, R.: Preliminary Delta Scuti Star Catalog. *Baltic Astron.* **9** (2000), 165–170
- Zwintz, K., Weiss, W.W., Kuschnig, R., Gruber, R., Frandsen, S., Gray, R., Jenkner, H.: Variable HST guide stars. I. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **145** (2000), 481–490

## 8.2 Konferenzbeiträge

*Erschienen:*

- Arentoft, T., Handler, G., Shobbrook, R.R., Wood, M.A., Crause, L., Crake, P., Podmore, F., Habanyama, A., Oswald, T., Birch, P.V., Lowe, G., Sterken, C., Meintjes, P., Brink, J., Claver, C.F., Medupe, R., Guzik, J.A., Beach, T.E., Martinez, P., Leibowitz, E.M., Ibbetson, P.A., Smith, T., Ashoka, B.N., Raj, N.E., Kurtz, D.W., Balona, L.A., Costa, J.L.S., Breger, M.: First Results of the 17th DSN Campaign: Photometry of XX Pyx. In: Szabados, L., Kurtz, D.W. (eds.): The impact of large-scale surveys on pulsating star research. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **203** (2000), 469–470
- Aringer, B.: Carbon Stars in Open Clusters. In: Wing, R.F. (ed.): The Carbon Star Phenomenon. *Proc. IAU Symp. No. 177*. Kluwer Academic Publ. 2000, 519
- Aringer, B., Jørgensen, U.G., Langhoff, S.R., Hron, J.: The SiO Molecule in the Atmospheres of Cool AGB Stars. In: Wing, R.F. (ed.): The Carbon Star Phenomenon. *Proc. IAU Symp. No. 177*. Kluwer Academic Publ. 2000, 520
- Aringer, B., Kerschbaum, F., Hron, J., Höfner, S.: A new generation of dynamical models for long-period variables: A new era for the interpretation of ISO-SWS data of cool giants. In: Salama, A., Kessler, M.F., Leech, K., Schulz, B. (eds.): ISO beyond the Peaks: The 2nd ISO workshop on analytical spectroscopy. ESA SP-456 (2000), 3–6
- Bagnulo, S., Doyle, G., Skinner, Ch., Andretta, V.: Modelling of Carbon-Rich Stars with Far Infrared Flux Excess. In: Wing, R.F. (ed.): The Carbon Star Phenomenon. *Proc. IAU Symp. No. 177*. Kluwer Academic Publ. 2000, 522
- Bischof, H., Belbachir, A.N., Hönigmann, D., Kerschbaum, F.: Data reduction concept for FIRST/PACS. In: Breckinridge, J.P., Jakobsen, P. (eds.): UV, Optical, and IR Space Telescopes and Instruments. *Proc. SPIE* **4013** (2000), 244–252
- Breger, M., Montgomery, M.H. (eds.): Delta Scuti and Related Stars. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **210** (2000), 582 + xv Seiten.
- Breger, M.: Delta Scuti Stars (Review). In: Breger, M., Montgomery, M.H. (eds.): Delta Scuti and Related Stars. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **210** (2000), 3–42
- Breger, M.: Amplitude Variability of Delta Scuti Stars: 4 CVn. In: Szabados, L., Kurtz, D.W. (eds.): The impact of large-scale surveys on pulsating star research. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **203** (2000), 421–425
- Catala, C., Bouret, J.-C., Butler, J., Garrido, R., Lignières, F., Roxburgh, I., Lüftinger, Th., Soubiran, C., Katz, D., Van't Veer, C., Ballereau, D., Hua, T.: Fundamental parameters of COROT seismology targets. In: Teixeira, T.C., Bedding, T.R. (eds.): The Third MONS Workshop: Science Preparation and Target Selection. Aarhus Universitet 2000, 37–42
- Dorfi, E.A., Höfner, S.: Dust-driven Winds of Rotating Carbon Stars. In: Wing, R.F. (ed.): The Carbon Star Phenomenon. *Proc. IAU Symp. No. 177*. Kluwer Academic Publ. 2000, 325–330
- Dorfi, E.A., Feuchtinger, M.U., Gautschy, A.: Nonlinear Pulsations of Luminous Blue Variables. In: Szabados, L., Kurtz, D.W. (eds.): The impact of large-scale surveys on pulsating star research. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **203** (2000), 109–112
- Dvorak, R., Pilat-Lohinger, E.: The Edgeworth-Kuiper-Belt: Celestial Bodies beyond Neptune. In: Scherer, K., Fichtner, H., Marsch, E. (eds.): The Outer Heliosphere: Beyond the planets. Copernicus Gesellschaft, Katlenburg-Lindau (2000), 305–326
- Feuchtinger, M.U., Dorfi, E.A.: Theoretical UBVI light curves of pulsating stars. In: Szabados, L., Kurtz, D.W. (eds.): The impact of large-scale surveys on pulsating star research. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **203** (2000), 334–337

- Gautschi, A.: Any Recent Progress in the Theory of Pulsating Stars? In: Szabados, L., Kurtz, D.W. (eds.): The impact of large-scale surveys on pulsating star research. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **203** (2000), 325–333
- Granzler, Th., Strassmeier, K.G.: The Vienna-KPNO search for Doppler-imaging candidate stars. II. First photometric results. In: Pallavicini, R., Micela, G., Sciortino, S. (eds.): *Stellar Clusters and Associations: Convection, Rotation, and Dynamos*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **198** (2000), 491–494
- Handler, G., Paunzen, E., Garrido, R., Guzik, J.A., Beach, T.E., Medupe, R., Chagnón, F., Shobbrook, R.R., Matthews, J.M., Ryabchikova, T.A., Hatzes, A.P.: Radial Pulsation of the roAp Star HD 122970? In: Szabados, L., Kurtz, D.W. (eds.): The impact of large-scale surveys on pulsating star research. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **203** (2000), 490–491
- Höfner, S., Dorfi, E.A.: Atmospheric Dynamics and Dust Driven Winds of Carbon Stars. In: Wing, R.F. (ed.): *The Carbon Star Phenomenon*. *Proc. IAU Symp. No. 177*. Kluwer Academic Publ. 2000, 538
- Höfner, S., Loidl, R., Aringer, B., Jørgensen, U.G., Hron, J.: A New Generation of Model Atmospheres for AGB Stars Inspired by ISO. In: Salama, A., Kessler, M.F., Leech, K., Schulz, B. (eds.): *ISO beyond the Peaks: The 2nd ISO workshop on analytical spectroscopy*. *ESA SP-456* (2000), 299–302
- Hron, J., Aringer, B., Kerschbaum, F.: The Shape of the Silicate Features in Semiregular and Mira Variables. In: Wing, R.F. (ed.): *The Carbon Star Phenomenon*. *Proc. IAU Symp. No. 177*. Kluwer Academic Publ. 2000, 539
- Kanaan, A., Winget, D.E., Kepler, S.O., Montgomery, M.H.: Observational Proof of the ZZ Ceti Red Edge. In: Szabados, L., Kurtz, D.W. (eds.): The impact of large-scale surveys on pulsating star research. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **203** (2000), 518
- Kerschbaum, F., Bischof, H., Belbachir, A.N., Lebzelter, T., Hönigmann, D.: Evaluation of FIRST/PACS data compression on ISO data. In: Breckinridge, J.B., Jakobsen, P. (eds.): *UV, Optical, and IR Space Telescopes and Instruments*. *Proc. SPIE* **4013** (2000), 253–262
- Kerschbaum, F., Posch, Th., Aringer, B.: On the Mineralogy of Oxygen-rich AGB Variables. In: Salama, A., Kessler, M.F., Leech, K., Schulz, B. (eds.): *ISO beyond the Peaks: The 2nd ISO workshop on analytical spectroscopy*. *ESA SP-456* (2000), 47–50
- Kerschbaum, F., Habison, P., Hron, J.: On the Nature of Irregular Variables of Type Lb. In: Wing, R.F. (ed.): *The Carbon Star Phenomenon*. *Proc. IAU Symp. No. 177*. Kluwer Academic Publ. 2000, 546
- Kerschbaum, F., Habison, P., Loidl, R., Olofsson, H., Hron, J.: Comparison of C-Rich Mira, Semiregular and Irregular Variables. In: Wing, R.F. (ed.): *The Carbon Star Phenomenon*. *Proc. IAU Symp. No. 177*. Kluwer Academic Publ. 2000, 547
- Loidl, R., Aringer, B., Jørgensen, U.G., Höfner, S., Hron, J.: Synthetic Spectra for Carbon-Rich Long-Period Variables. In: Wing R.F. (ed.): *The Carbon Star Phenomenon*. *Proc. IAU Symp. No. 177*. Kluwer Academic Publ. 2000, 560
- Loidl, R., Hron, J., Jørgensen, U.G., Höfner, S.: Probing the outer atmosphere of carbon stars - C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, HCN and C<sub>3</sub> features in the SWS range. In: Salama, A., Kessler, M.F., Leech, K., Schulz, B. (eds.): *ISO beyond the Peaks: The 2nd ISO workshop on analytical spectroscopy*. *ESA SP-456*, 56–59
- Maitzen, H.M.: Zur astronomischen Orientierung des Teufelsteins. In: Goelles, J., Maitzen, H.M., Roth, P.W., Rothwangl, S. (eds.): *Der Teufelstein, eine vorgeschichtliche Landmarke mit astronomischer Bedeutung? Forschungen zur geschichtl. Landeskunde d. Steiermark d. histor. Landeskomm. f. Stmk.* **44** (2000), 41–43

- Maitzen, H.M., Lebzelter, T.: Blue Horizontal Branch Stars as Seen by  $\Delta\alpha$ -Photometry. In: Noels, A., Magain, P., Caro, D., Jehin, E., Parmentier, G., Thoul, A. (eds.): *The Galactic Halo - From Globular Clusters to Field Stars*. Proc. 35th Liège Int. Astrophysical Colloquium. Univ. de Liège, Inst. d'Astrophysique et de Géophysique (2000), 253–256
- Michel, E., Baglin, A., Barge, P., Catala, C., Auvergne, M., Weiss, W. W., Appourchaux, T., Garrido, R. and the COROT Team: COROT – A unique data base for low amplitude variability between 1 minute and 150 days. In: Szabados, L., Kurtz, D.W. (eds.): *The Impact of Large-Scale Surveys on Pulsating Star Research*. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **203** (2000), 69–70
- Michel, E., Baglin, A., Van't Veer, C., Weiss, W.W., Gelbmann, M.J. and the EVRIS team: EVRIS preparation work as a potential input for MONS. In: Teixeira, T.C., Bedding, T.R. (eds.): *The Third MONS Workshop: Science Preparation and Target Selection*. Aarhus Universitet 2000, 43–47
- Mkrtichian, D., Kusakin, A.V., Koval, V.A., Akan, M.C., Ibanoglu, C., Paunzen, E., Weiss, W.W., Lopez de Coca, P., Rolland, A., Costa, V., Olivares, J.I., Hobart, M.A., Hatzes, A.P., Malanushenko, V.P., Devlen, A., Ozturk, A., Paparó, M., Krisciunas, K., Percy, J., Thompson, S., Handler, G., Burnashev, V.I., Movchan, A.I.: 1995-1998 Large-Scale Campaigns on  $\lambda$  Bootis Star 29 Cygni. In: Szabados, L., Kurtz, D.W. (eds.): *The Impact of Large-Scale Surveys on Pulsating Star Research*. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **203** (2000), 494–495
- Montgomery, M.H.: The role of convection in  $\delta$  Scuti Models. In: Breger, M., Montgomery, M.H. (eds.): *Delta Scuti and Related Stars*. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **210** (2000), 464–467
- Montgomery, M.H.: The effect of noise and finite sampling on the line profile variations of  $m=0$  modes. In: Szabados, L., Kurtz, D.W. (eds.): *The impact of large-scale surveys on pulsating star research*. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **203** (2000), 383
- Nitta, A., Mukadam, A., Winget, D.E., Kanaan, A., Kleinman, S.J., Kepler, S.O., Montgomery, M.H.: Search for Cool White Dwarf Pulsators. In: Szabados, L., Kurtz, D.W. (eds.): *The impact of large-scale surveys on pulsating star research*. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **203** (2000), 525–526
- Pamyatnykh, A.A.: Pulsational Instability Domain of Delta Scuti Variables. In: Breger, M., Montgomery, M.H. (eds.): *Delta Scuti and Related Stars*. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **210** (2000), 215–246
- Pamyatnykh, A.A.: Boundaries of the Delta Scuti Instability Strip Region. In: Szabados, L., Kurtz, D.W. (eds.): *The impact of large-scale surveys on pulsating star research*. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **203** (2000), 443–444
- Reimann, H.-G., Linz, H., Wagner, R., Relke, H., Käufel, H.U., Dietzsch, E., Sperl, M., Hron, J.: TIMMI2: a new multimode mid-infrared instrument for the ESO 3.6-m telescope. In: Iye, M., Moorwood, A.F. (eds.): *Optical and IR Telescope Instrumentation and Detectors*. SPIE **4008** (2000), 1132–1143
- Relke, H., Sperl, M., Hron, J., Käufel, H.U., Linz, H., Reimann, H.-G., Wagner, R.: Advanced instrument control and data reduction software for TIMMI2: the new midinfrared camera for the ESO 3.6-m telescope. In: Iye, M., Moorwood, A.F. (eds.): *Optical and IR Telescope Instrumentation and Detectors*. SPIE **4009** (2000), 440–448
- Stankov, A.: Preliminary New Results on  $\beta$  Cephei Stars in NGC 4755. In: Szabados, L., Kurtz, D.W. (eds.): *The impact of large-scale surveys on pulsating star research*. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **203** (2000), 431
- Strassmeier, K.G., Granzer, Th., Boyd, L.J., Epand, D.H.: Wolfgang-Amadeus: the University of Vienna twin robotic photoelectric telescope. In: Kibrick, R.I., Wallander, A. (eds.): *Advanced Global Communications Technologies for Astronomy*. Proc. SPIE **4011** (2000), 157–168

- Strassmeier, K.G., Washüttl, A., Granzer, Th., Scheck, M., Weber, M.: The Vienna-KPNO search for Doppler-imaging candidate stars. I. First spectroscopic results. In: Pallavicini, R., Micela, G., Sciortino, S. (eds.): *Stellar Clusters and Associations: Convection, Rotation, and Dynamos*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **198** (2000), 487–490
- Tanvuua, L., Kelm, B., Focardi, P., Rampazzo, R., Zeilinger, W.W.: Inventory of Galaxy Properties in Small Scale Structures. In: Valtonen, M.J., Flynn, C. (eds.): *Small Galaxy Groups*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **209** (2000), 116–120
- Weber, M., Strassmeier, K.G., Washüttl, A.: Doppler imaging of HD 218153 and HK Lac. In: Pallavicini, R., Micela, G., Sciortino, S. (eds.): *Stellar Clusters and Associations: Convection, Rotation, and Dynamos*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **198** (2000), 495–498
- Weiss, W.W., Baglin, A.: High-precision space photometer: COROT. In: Breckinridge, J.B., Jakobsen, P. (eds.): *UV, Optical, and IR Space Telescopes and Instruments*. *Proc. SPIE* **4013** (2000), 450–452
- Weiss, W.W., Paunzen, E.: Pulsation and  $\lambda$  Bootis stars. In: Breger, M., Montgomery, M.H. (eds.): *Delta Scuti and Related Stars*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **210** (2000), 410–417
- Weiss, W.W., Paunzen, E., Pamyatnykh, A., Mkrtychian, D.: Pulsation among  $\lambda$  Bootis Stars. In: Szabados, L., Kurtz, D.W. (eds.): *The impact of large-scale surveys on pulsating star research*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **203** (2000), 492–493
- Weiss, W.W., Kuschnig, R., Zwintz, K.: Variability Survey with the HST. In: Szabados, L., Kurtz, D.W. (eds.): *The impact of large-scale surveys on pulsating star research*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **203** (2000), 38–40
- Weiss, W.W., Ryabchikova, T.A., Kupka, F., Lüftinger, T.R., Savanov, I.S., Malanushenko, V.: Spectroscopic Survey of Rapidly Oscillating Ap Stars. In: Szabados, L., Kurtz, D.W. (eds.): *The impact of large-scale surveys on pulsating star research*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **203** (2000), 487–488
- Windsteig, W., Dorfi, E.A., Höfner, S., Hron, J., Kerschbaum, F.: Synthetic Colors of Carbon Stars. In: Wing, R.F. (ed.): *The Carbon Star Phenomenon*. *Proc. IAU Symp. No. 177*. Kluwer Academic Publ. 2000, 587
- Zwintz, K., Kuschnig, R., Weiss, W.W., Witeschnik, A.: Photometric Properties of the Hubble Space Telescope Fine Guidance Sensors. In: Szabados, L., Kurtz, D.W. (eds.): *The impact of large-scale surveys on pulsating star research*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **203** (2000), 82
- Zwintz, K., Weiss, W.W.: Asteroseismology with the HST Fine Guidance Sensors: The Microvariability Survey. In: Teixeira, T.C., Bedding, T.R. (eds.): *The Third MONS Workshop: Science Preparation and Target Selection*. Aarhus Universitet 2000, 111–116
- ### 8.3 Sonstige Publikationen
- Dvorak, R.: Chaos im Planetensystem: Merkur trifft auf Venus. *Star Observer Heft* 12 (2000), 12–23
- Kerschbaum, F.: Direkter Nachweis einer rotierenden Gasscheibe um einen sterbenden Stern. *Sterne Weltraum* **39** (2000), 216
- Lebzelter, Th.: Sternbildung einmal anders. *Star Observer Heft* 4 (2000), 70–75
- Maitzen, H.M.: Zur totalen Sonnenfinsternis am 11. August 1999. In: Klinger, A., Stadler, J. (eds.): *Zukunft im Kopf*. NÖ Landesakademie 2000, 126–128
- Posch, Th.: Kristalline Staubteilchen in zirkumstellaren Hüllen. *Sterne Weltraum* **39** (2000), 425
- Posch, Th.: Interstellare E-mail mit 10-Watt-Laser. *Sterne Weltraum* **39** (2000), 502
- Posch, Th.: Ein Handy auf dem Mond. *Sterne Weltraum* **39** (2000), 908
- Strassmeier, K.G.: Superfleck auf aktivem Stern. *Sterne Weltraum* **39** (2000), 223

## 9 Sonstiges

### *Öffentlichkeitsarbeit:*

Das Institut beteiligte sich mit einer Reihe von Veranstaltungen an der ersten österreichischen „Science Week“ vom 19.–28.5. Die meisten Besucher (1330) hatte die Präsentation „Sonnendach und Sternenzelt – Astrophysik live“ im Sigmund Freud-Park nahe der Universität, bei der die Sonne und das Sonnenspektrum beobachtet werden konnten sowie eine Ausstellung gezeigt wurde. Die Installation „Mit der Straßenbahn durchs Sonnensystem“ führte das Sonnensystem in verkleinertem Maßstab bei den Straßenbahnhaltstellen zwischen dem Hauptgebäude der Universität und dem Institut vor, Schautafeln boten Wissenswertes über die einzelnen Planeten. An allen Abenden gab es an der Sternwarte Führungen, Vorträge über aktuelle astronomische Themen und die Möglichkeit zu Beobachtungen mit dem Großen Refraktor, es wurden 500 Besucher gezählt. Das L. Figl-Observatorium wurde an 4 Tagen von 387 Personen besucht. Die Veranstaltungen des Instituts für Astronomie zählten zu den beliebtesten Ereignissen während der „Science Week“ und fanden positives Echo in Presse, Rundfunk und Fernsehen. Die Vorbereitung und Organisation wurde von den Herren Hron, Netopil, Maitzen und Lebzelter durchgeführt, an der Abhaltung beteiligten sich alle Institutsmitglieder.

Großes Interesse fanden die von Institutsmitgliedern im Rahmen der Aktion „University meets Public“ in Volkshilfseinrichtungen abgehaltenen Vorträge (Dvorak, Kerschbaum, Maitzen, Zeilinger). Herr Breger berichtete bei der Wiener Arbeitsgemeinschaft für Astronomie über „Der Klang der Sterne“; die Herren Lebzelter und Nowotny gestalteten eine Vortragsreihe der Astronomischen Arbeitsgemeinschaft Baden mit eigener Vortragstätigkeit sowie mehreren Referenten aus dem Institut. Herr Göbel hielt für Kursleiter und Kursleiterinnen des Verbands der Wiener Volkshilfe ein Seminar über den aktuellen Stand der Mondforschung und erstellte dazu ein Skriptum.

Am 1. März fand eine Fortbildungsveranstaltung für an Astronomie interessierte Lehrer statt (Koordination Lebzelter), bei der auch die Aktion „Vorträge in Schulen“ vorgestellt wurde. Mehr Information dazu gibt es auf der Homepage des Instituts.

An Führungen durch die Sternwarte in Wien nahmen 1025 Personen teil, 833 Personen benutzten die Bibliothek an den Tagen, an denen sie öffentlich zugänglich war.

Herr Kerschbaum beriet die Dreharbeiten für einen vom bm:bwk geförderten Schulfilm über das Leben unserer Sonne und war wissenschaftliches Jurymitglied des European Scientific Software Award 2000.

Neben der Beantwortung zahlreicher Anfragen waren Institutsmitglieder an Fernseh- bzw. Rundfunksendungen sowie bei Interviews für mehrere Printmedien beteiligt und berieten das bm:bwk bei der Aktion „Physics on Stage“. Das Institut arbeitet auch am Internet-Wissenschaftskanal des Österreichischen Rundfunks mit (<http://science.orf.at>). Für die Sektion Astronomie der Studien- und Berufsinformationsmesse BeSt 2000 wurden die Poster erneuert (Rode-Paunzen, Netopil).

M. Breger

## Würzburg

Institut für Theoretische Physik und Astrophysik  
der Universität Würzburg  
Lehrstuhl für Astronomie

Am Hubland, 97074 Würzburg  
Telefon: (0931)888-5031, Telefax: (0931)888-4603  
E-Mail: [iss@astro.uni-wuerzburg.de](mailto:iss@astro.uni-wuerzburg.de)

### 0 Allgemeines

Das Institut für Astronomie wurde mit dem Institut für Theoretische Physik zusammengeschlossen. Herr Prof. Dr. H. W. Yorke hat einen Ruf auf den Lehrstuhl für Astronomie abgelehnt.

### 1 Personal und Ausstattung

#### 1.1 Personalstand

##### *Direktoren und Professoren:*

N.N. [-5030], Prof. Dr. J. Isserstedt [-5033], Prof. Dr. F. Schmitz [-4931],  
Prof. Dr. H.W. Yorke (beurlaubt, zum 1.8. ausgeschieden).  
Im Ruhestand: Prof. Dr. F.-L. Deubner [-4933]

##### *Doktoranden:*

Dipl.-Phys. D. Nürnberger, Dipl.-Phys. R. Völker.

##### *Staatsexamen:*

G. Schneider

##### *Sekretariat und Verwaltung:*

G. Heyder [-5031]

##### *Technisches Personal:*

R. Benedikt (Werkstatt) [5036], M. Stürmer (Rechnerbetreuung) [5034].

#### 1.2 Gebäude und Bibliothek

Der Bestand an Monographien in der Bibliothek wurde um 17 Bände auf 3305 erweitert; es werden 43 Zeitschriften-Titel laufend geführt.

## 2 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

### 2.1 Prüfungen

Es wurden 14 Diplomprüfungen und 1 Masterprüfung im Fach Astrophysik abgenommen.

### 2.2 Gremientätigkeit und Anderes

Yorke: ‘Lead Scientist for Astrophysics’ am JPL; JPL-Vorsitzender der SPIRIT Mission Study Group ‘Space-based InfraRed Interferometric Telescope’; Mitglied der ‘NASA Astrophysics Working Group’, des ‘Scientific Advisory Committee’ des NASA/JPL ‘Space and Earth Sciences Program Directorate’ und des Unterkomitees ‘SESPD Strategic Planning Subcommittee’; Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats des Astrophysikalischen Instituts, Potsdam (AIP); Mitglied des Editorial Board von ‘Astronomische Nachrichten/Astronomical Notes (AN)’.

## 3 Wissenschaftliche Arbeiten

### 3.1 Sternatmosphären

*Wellen in Atmosphären:*

Numerische Untersuchungen zur Bildung von Kontakt diskontinuitäten in Modellatmosphären durch Wechselwirkung von Stoßwellen (Schmitz); Bestimmung von Transformationen zur Vereinfachung der dreidimensionalen adiabatischen Wellengleichung der ebenen Atmosphäre, Untersuchungen über Resonanzoszillationen ebener Atmosphären (Schmitz; Fleck/Washington).

### 3.2 Galaktische und extragalaktische Forschung

*Sternentstehung und Sternentwicklung:*

mm- und IR-Beobachtungen von NGC 3603 GMC (Nürnberger, Yorke; Zinnecker/Potsdam; Bronfman/Santiago; Petr/Bonn); IR-Beobachtungen von Entstehungsgebieten massereicher Sterne (Nürnberger; Bronfman, May/Santiago; Garcia/Baltimore; Roth/Las Campanas); hochauflösende Millimeter-Beobachtungen massereicher YSOs und Protosterne (Nürnberger; Grewing/Grenoble; Stanke/Bonn; Zinnecker/Potsdam; Yorke); optische Beobachtungen und Modell-Rechnungen des Planetaren Nebels PN G291.4–00.3 (Nürnberger; Stanke/Bonn; Köppen/Kiel; Durand/Sao Paulo; Els/Heidelberg; Sterzik/Santiago); Suche nach jungen Sonnensystemen mit dem VLT (Brandner/Hawaii; Krabbe, McCaughrean, Zinnecker/Potsdam; Stanke/Bonn; Stecklum/Tautenburg; Padgett/IPAC Pasadena; Stapelfeldt/JPL Pasadena; Yorke); Modellierung und HST/WFPC2 und VLT/ISAAC Beobachtungen von Proplyds in NGC 3603 (Brandner/Hawaii; Grebel/Seattle; Chu, Points/Urbana-Champaign; Dottori/Porto Alegre; Brandl/Athaca; Richling/Heidelberg; Yorke; Zinnecker/Potsdam); 2D-strahlungshydrodynamische Entwicklungsrechnungen zur Photoevaporation von zirkumstellaren Scheiben; Linien- und Kontinuums-Strahlungstransport-simulationen von protostellaren Scheiben (Richling/Heidelberg; Yorke); Staubwachstum in Akkretionsscheiben (Suttner/Weiden; Yorke); Entwicklung und Aussehen von protostellaren Jets: 3D-strahlungshydrodynamische Simulationen (Völker; Klingenberg/Mathem. Inst. Würzburg; Yorke).

## 4 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

### 4.1 Diplomarbeiten

*Abgeschlossen:*

Scholz, Alexander: ‘Photometrische Variabilität von Braunen Zwergen und sehr massearmen Sternen’ (extern durchgeführte Arbeit an der Thüringer Landessternwarte Tautenburg)



## 4.2 Staatsexamensarbeiten

*Abgeschlossen:*

Schneider, Gerald: 'Satellitengalaxien'

## 5 Auswärtige Tätigkeiten

### 5.1 Nationale und internationale Tagungen

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

„SPIE Symposium on Astronomical Telescopes and Instrumentation“, München, 26.3.–1.4. (Yorke 2V)

„High-Mass Star Formation: An Origin in Clusters?“, Volterra/Italien, 31.5.–3.6. (Nürnberg V)

„IRAM Millimeter Interferometry Summer School“, Grenoble/Frankreich, 12.–16.6. (Nürnberg)

„Star Formation 2000“, Ringberg, 19.–25.6. (Yorke R)

Herbsttagung der Astronomischen Gesellschaft, Bremen, 18.–22.9. (Isserstedt)

„School on Space and Ground Based Optical/InfraRed Interferometry“, Leiden/Niederlande, 18.–22.9. (Nürnberg)

DFG-Kolloquium zum Schwerpunktprogramm „Physik der Sternentstehung“, Bad Honnef, 19.–20.10. (Nürnberg V, Völker)

### 5.2 Vorträge und Gastaufenthalte

Zu Gastaufenthalten waren eingeladen:

D. Nürnberg: Institut de Radio-Astronomie Millimétrique (IRAM), Grenoble/Frankreich (seit 1.11.1997) (V); Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, Pasadena/USA (2V); Max-Planck-Institut für Radioastronomie, Bonn.

Yorke: 'Senior Research Scientist' am Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, Pasadena/USA (seit 1.5.1998); University of California, Santa Cruz/USA; NASA Headquarters, Washington DC/USA.

### 5.3 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

D. Nürnberg beobachtete im Januar mit dem OVRO Millimeter Interferometer im Owens Valley/USA und fungierte als 'Astronomer on Duty' am IRAM Millimeter Interferometer auf dem Plateau de Bure/Frankreich.

## 6 Veröffentlichungen

### 6.1 In Zeitschriften und Büchern

*Erschienen:*

Brandner, W., Grebel, E.K., Chu Y.-H., Dottori, H., Brandl, B., Richling, S., Yorke, H.W., Points, S.D., Zinnecker, H.: HST/WFPC2 and VLT/ISAAC Observations of Proplyds in the Giant H II Region NGC 3603. *Astron. J.* **119** (2000), 292

Geyer, M., Schmitz, F.: Radial stellar oscillations under the influence of the dynamics of the atmosphere – a one-dimensional approach. I. Linear adiabatic oscillations of a special model. *Astron. Astrophys.* **361** (2000), 340

Hollenbach, D., Yorke, H.W., Johnstone, D.: Disk Dispersal around Young Stars. In: Mannings, V., Boss, A.P., Russell, S.S. (eds.): *Protostars and Planets IV*. University of Arizona Press (2000), 401

- Hujeirat, A., Camenzind, M., Yorke, H.W.: Protostellar masses versus ionization fraction in star-forming clouds. *Astron. Astrophys.* **354** (2000), 1041
- Richling, S., Yorke, H.W.: Photoevaporation of protostellar disks. V. Circumstellar disks under the influence of both EUV and FUV radiation. *Astrophys. J.* **539** (2000), 258
- Schmitz, F., Steffens, S.: Linear adiabatic dynamics of a polytropic convection zone with an isothermal atmosphere. II. Quasi-stationary solutions. *Astron. Astrophys.* **356** (2000), 319
- Steffens, S., Schmitz, F.: The influence of the solar atmospheric stratification on the form of p-mode ridges. *Astron. Astrophys.* **354** (2000), 280

*Eingereicht, im Druck:*

- Suttner, G., Yorke, H.W.: Early Dust Evolution in Protostellar Accretion Disks. *Astrophys. J.*

## 6.2 Konferenzbeiträge

*Erschienen:*

- Leisawitz, D.T., Danchi, W., DiPirro, M., Feinberg, L.D., Gezari D., Hagopian, M., Langer, W.D., Mather, J.C., Moseley, S.H. Jr., Shao M., Silverberg, R.F., Staguhn, J., Swain, M.R., Yorke, H.W., Zhang, X.: Scientific motivation and technology requirements for SPIRIT and SPECS far infrared/submillimeter space interferometers. *Astronomical Telescopes and Instrumentation 2000. SPIE Proc. Ser.* **4013**, 36

Jörg Isserstedt

# Zürich

## Institut für Astronomie

ETH Zentrum, CH-8092 Zürich  
Tel. +41-1-6323813, Telefax: +41-1-6321205  
E-Mail: <username>@astro.phys.ethz.ch

### 1 Personal und Ausstattung

#### 1.1 Personalstand

##### *Direktoren und Professoren:*

Prof. Dr. J. O. Stenflo [-23804] (Vorsteher), Prof. Dr. A. O. Benz [-24223], Prof. Dr. H. Nussbaumer [-23631].

##### *Wissenschaftliche Mitarbeiter:*

Dr. Th. Dumm [-24217], Dr. M. Fligge [-27959], Dr. C. Frutiger [-23632], Dr. M. Güdel [-27129], Dr. A. Pauluhn [-27386], Dr. H. R. Schild [-23806], Dr. K. W. Smith [-27386], Dr. R. Walder [-24217].

##### *Doktoranden:*

Dipl.-Phys. M. Audard, Dipl.-Phys. A. Brković, Dipl.-Phys. M. Fivian, Dipl.-Phys. D. Fluri, Dipl.-Phys. A. Gandorfer, Dipl.-Phys. D. Gisler, Dipl.-Phys. J. Klement, Dipl.-Phys. R. Knaack, Dipl.-Phys. P. Messmer, Dipl.-Phys. S. Motamen, Dipl.-Phys. G. Paesold, Dipl.-Phys. P. Saint-Hilaire, Ing. méc. Dipl. K. Stucki, Dipl.-Phys. T. Wenzler.

##### *Sekretariat und Verwaltung:*

B. Codoni [-23813].

##### *Technisches Personal:*

Dr. H. P. Povel [-24222], Dipl.-El. Ing. P. Steiner (Systemprogrammierer) [-24213], F. Aebersold (Werkstatteleiter) [-23807], Dipl. Ing. C. Monstein [-24224], Ing. HTL M. Arnold [-20729], Ing. HTL U. Egger.

### 2 Gäste

T. Bastian (NRAO, Charlottesville), S. Berdyugina (Oulu), M. Bianda (IRSOL, Locarno), B. R. Dennis (Greenbelt), D. Folini (Zurich und Strasbourg), T. de Graauw (Groningen), J. Heyvaerts (Strasbourg), U. S. Kamath (Navrangpura), S. Krucker (Berkeley), R. J. LeVeque (Seattle), J. Linsky (Boulder), A. Magun (Bern), J. McTiernan (Berkeley), A. Ortiz (Barcelona), M. Pestalozzi (Onsala), V. Petrosian (Stanford), S. Pohjalainen (Meudon), Z. Qu (Kunming), H. M. Schmid (Heidelberg), R. Schwartz (Greenbelt), S. K. Solanki (Katlenburg-Lindau), P. Sturrock (Stanford), D. Wentzel (College Park).

### 3 Wissenschaftliche Arbeiten

#### 3.1 Physik der Sonne

##### *Atlas des zweiten Sonnenspektrums*

Die Wellenlängenabhängigkeit der linearen, durch Streuung in der Sonnenatmosphäre verursachten Polarisation am extremen Sonnenrand zeigt eine hohe Strukturierung. Ähnlich wie beim Fraunhoferspektrum kann diese Vielfalt der Strukturen nur mit hochauflösenden Spektrographen erfasst werden; im Gegensatz zum normalen Intensitätsspektrum ist jedoch gleichzeitig eine hohe polarimetrische Genauigkeit nötig, da das „zweite Sonnenspektrum“ selten Signale  $> 10^{-3}$  im Polarisationsgrad zeigt. Bis anhin war deswegen aus technischen Gründen eine systematische Erfassung nicht möglich. Erst mit dem am Institut für Astronomie entwickelten Polarimeter ZIMPOL II ist eine sinnvolle systematische Registrierung des „zweiten Sonnenspektrums“ möglich geworden. Der „Atlas des zweiten Sonnenspektrums“ wurde am 45-cm-Gregory-Coudé-Teleskop des IRSOL (Istituto Ricerche Solari Locarno) aufgenommen. Die in ihrer Art einmaligen Beobachtungen wurden im Mai 2000 abgeschlossen und erlauben Einblicke in bisher unerklärte Phänomene, sowohl atmosphärischer als auch sonnenphysikalischer Natur. Der Datensatz umfasst den Wellenlängenbereich 4625 Å bis 6995 Å und ist als Buch im Verlag der Fachvereine, Zürich, erschienen (A. Gandorfer).

##### *Beobachtungen der Streupolarisation in schwach magnetischen Gebieten am Sonnenrand*

Das in Zürich entwickelte Polarimetriesystem ZIMPOL II wurde im September 2000 am Dunn-Tower-Teleskop des NSO (National Solar Observatory, Sacramento Peak, NM) eingesetzt. In Kombination mit dem doppelbrechenden Universalfilter wurde die räumliche Verteilung der Streupolarisation in schwach magnetischen Gebieten am Sonnenrand untersucht. Das gemischte Hanle-Zeeman-Regime konnte so bildgebend untersucht werden.

Im März 2000 wurde ein entsprechendes Programm im Spektrographenfokus des McMath-Pierce-Teleskops am NSO/Kitt Peak durchgeführt. Wir konnten abklären, dass unterschiedliche Prozesse für die beobachtete Polarisation in den Na I D<sub>2</sub> und D<sub>1</sub> Linien verantwortlich sind, und dass deshalb diese beiden Linien sehr unterschiedliche Empfindlichkeit (durch den Hanle-Effekt) für Magnetfelder haben. Während die D<sub>2</sub> Linie für Felder im Bereich etwa 1–30 G reagiert, liegt der Empfindlichkeitsbereich für die D<sub>1</sub> Linie etwa hundertmal tiefer. Effiziente Auswertungsmethoden in IDL wurden entwickelt, besonders zur interaktiven Korrektur der Rohdaten für den Einfluss des cross-talk zwischen den Stokes-Parametern (instrumentelle Polarisation) (J.O. Stenflo, A. Gandorfer, D. Gisler, T. Wenzler, in Zusammenarbeit mit C.U. Keller, Tucson).

##### *Dichtematrix-Theorie zur Deutung des zweiten Sonnenspektrums*

Zur theoretischen Deutung der Streupolarisationseffekte des zweiten Sonnenspektrums sind verschiedene Werkzeuge entwickelt worden. Die derzeit umfassendste Beschreibung von kohärenten Streuprozessen und des Hanle-Effekts gelingt mit Hilfe des Dichtematrix-Formalismus, der auch die Beschreibung exotischer Phänomene wie optisches Pumpen und atomare Polarisation in beliebig vielen Energieniveaus erlaubt. Mit Hilfe dieser Methoden konnten bisher unerklärliche Phänomene des zweiten Sonnenspektrums, vor allem in den Na I D<sub>1</sub>- und D<sub>2</sub>-Linien, erfolgreich modelliert und untersucht werden. Das bestehende Modell wurde erweitert, um die Einflüsse von Stößen und Magnetfeldern beliebiger Stärke untersuchen zu können. Die Effekte, die in den Natrium Linien zu den anomalen Streuprofilen führen, konnten auch in anderen Linien beobachtet und mit Hilfe der Modellrechnungen gut simuliert werden (J. Klement und J.O. Stenflo).

##### *Strahlungstransport des „zweiten Sonnenspektrums“*

Um das ‘Zweite Sonnenspektrum’ zu interpretieren, haben wir numerische Methoden entwickelt und angewandt. Nach dem ausführlichen Studium der Kontinuumpolarisation im sichtbaren Bereich des Sonnenspektrums begannen wir, mehr und mehr Physik in die

Modelle zu stecken, um dem vollständigen Verständnis der Merkmale des „Zweiten Sonnenspektrums“ näherzukommen.

Wir haben die Depolarisation von reinen Absorptionslinien im Sonnenspektrum untersucht und die Gründe für die Depolarisation identifiziert. Es hat sich gezeigt, dass die Stärke der Depolarisation von photosphärischen Linien stark von der Entstehungshöhe abhängt, was sich unter Umständen zu diagnostischen Zwecken benützen liesse. Nebenbei haben wir geklärt, wieso tellurische Linien das Kontinuum nicht depolarisieren.

Um Spektrallinien realistisch zu modellieren, benötigen wir effiziente numerische Methoden zur Berechnung des polarisierten Strahlungstransports. In einer Kollaboration mit K. N. Nagendra vom Indian Institute of Astrophysics in Bangalore, Indien, haben wir begonnen, einen verallgemeinerten Algorithmus zu entwickeln, der spezielle Effekte des Strahlungstransports, wie Frequenz-Umverteilungen in Streuprozessen und depolarisierende Stösse, realistischer als frühere Programme und selbstkonsistent berücksichtigt. Die Implementierung des Programms sollte im Frühjahr 2001 abgeschlossen werden (D. M. Fluri und J. O. Stenflo, in Zusammenarbeit mit K. N. Nagendra, Bangalore).

#### *Inversionen von Stokes-Spektren*

Zwei herausragende Merkmale der solaren Photosphäre sind ihre granulare Oberflächenstruktur, welche durch konvektive Strömungen erzeugt wird, und das regelmässige Auftreten von kleinskaligen magnetischen Fluss-Elementen. Mit Hilfe von beobachteten Stokes-Spektren und geeigneten Inversions-Methoden können alle grundlegenden physikalischen Grössen in diesen Strukturen als Funktion der Tiefe in der Atmosphäre untersucht werden.

Aus diesem Grund haben wir unser bestehendes Inversionsprogramm mit neuen Algorithmen für das Lösen der Strahlungstransportgleichung und neuen komplexen Modellatmosphären erweitert. Das neue Inversionsprogramm ist auf verschiedene Spektren der Sonne und zwei sonnenähnlicher Sterne ( $\alpha$ -Centauri A und B) angewendet worden. Diese Arbeiten ergaben neue Erkenntnisse über die Eigenschaften der Granulation auf der Sonne und auf Sternen, sowie die Struktur der (kleinskaligen) Magnetfelder in der solaren Photosphäre (C. Frutiger, S. K. Solanki, M. Fligge, in Zusammenarbeit mit J. H. M. J. Bruls, Freiburg, und G. Mathys, ESO Chile).

#### *Synthese molekularer Spektrallinien*

Das Studium von molekularen Spektrallinien ist von speziellem Interesse. Diese Linien zeigen nicht nur eine starke Temperatur- und Druckabhängigkeit, sondern auch verschiedene Ausprägungen des Zeeman-Effekts.

Im Rahmen der Erweiterung unseres Inversionsprogrammes haben wir den Code für das Lösen der Strahlungstransportgleichung dahingehend erweitert, dass Zeeman-aufgespaltete Spektrallinien von Molekülen (z. B. MgH, TiO, CN und CH) und insbesondere Superpositionen von atomaren und molekularen Linien berechnet werden können (C. Frutiger und S. K. Solanki, in Zusammenarbeit mit S. V. Berdyugina, Oulu).

#### *Harmonische Analyse des Sonnenmagnetfeldes*

Die harmonische Analyse erlaubt eine Klassifizierung der geometrischen Strukturen des Magnetfeldes auf der Sonnenoberfläche. Ausgehend von einem rund 33 Jahre langen Datensatz von Magnetogrammen, aufgenommen am Mount Wilson Observatorium in Kalifornien, wurden die zeitlichen Variationen dieser Magnetfeldstrukturen untersucht. Neben dem bereits bekannten zweiundzwanzigjährigen Zyklus des solaren Dipols wurde eine Fülle von kurzfristigeren Zyklen gefunden. Anhand der numerischen Probleme ist es allerdings schwierig zu beurteilen, welche dieser Zyklen tatsächlich solaren Charakter haben und damit die Oszillationen des Sonnenmagnetfeldes verlässlich beschreiben, und welche durch die Analyse selbst erzeugte Artefakte darstellen. Um zumindest einige der Unsicherheiten auszuräumen, wurde ein neuer Datensatz mit höherer Auflösung und einer Länge von 26 Jahren herangezogen, diesmal vom Kitt Peak Observatorium in Arizona. Die Analyse dieser Daten ist noch nicht abgeschlossen. Die kombinierten Resultate aus den beiden

Datensätzen sollen dazu verwendet werden, theoretische Modelle über den solaren Dynamo empirisch zu überprüfen (R. Knaack und J. O. Stenflo).

*Der Beitrag des aktiven Netzwerkes zur Helligkeitszunahme der Sonne zwischen Aktivitätsminimum und -maximum*

Mit Hilfe detaillierter Modelle zur Beschreibung magnetischer Strukturen auf der Sonnenoberfläche und unter Verwendung von Magnetogrammen, wurde der Beitrag des Magnetfeldes zur beobachteten Variationen der solaren Helligkeit untersucht. Dabei konnte gezeigt werden, dass mehr als 90% der Helligkeitsschwankungen über Zeiträume von Tagen bis Jahren durch das sich verändernde Magnetfeld auf der Oberfläche der Sonne verursacht werden. Insbesondere konnte gezeigt werden, dass auch der Anstieg der Helligkeit der Sonne zwischen Minimum und Maximum durch das Oberflächenmagnetfeld erklärt werden kann (M. Fligge und S. K. Solanki, in Zusammenarbeit mit N. Meunier, Paris, und Y. C. Unruh, Wien).

*Spektrale Energieverteilung der Sonne seit 1700*

Die Verwendung detaillierter Flussspektren zur Beschreibung magnetischer Strukturen ermöglichte die Rekonstruktion der Variationen des solaren Spektrums zwischen 1700 und heute. Dies lieferte insbesondere eine Abschätzung der solaren Energieverteilung während des Maunder-Minimums. Auf einer jährlichen Basis wurden so Zeitreihen konstruiert, welche die Variation der solaren Helligkeit zwischen dem Maunder-Minimum und heute, in verschiedenen Spektralbanden wiedergeben. Wie bei allen Rekonstruktionen dieser Art ist auch hier die Genauigkeit durch den nur wagen bekannten Beitrag des magnetischen Netzwerkes zu langfristigen Helligkeitsvariationen bestimmt (M. Fligge, S. K. Solanki).

*Evolution des solaren Magnetfeldes seit dem Maunder Minimum*

Die Schwankungen des Magnetfeldes der Sonne beeinflussen die Stärke der kosmischen Strahlung. Diese Veränderungen werden mit der Häufigkeit von Wolken in Verbindung gebracht und können so möglicherweise die Entwicklung des Erdklimas beeinflussen. Auf der Basis eines einfachen Modelles haben wir die langfristige Evolution des grossskaligen solaren Magnetfeldes rekonstruiert. Dies mit dem Ziel, die beobachteten sekulären Variationen des interplanetaren Magnetfeldes zu erklären.

Das Modell ist in der Lage die Verdoppelung des koronalen Quellenfeldes seit 1863 zu reproduzieren und stellt eine Beziehung zwischen der Länge eines Aktivitätszyklus und den beobachteten sekulären Variationen her. Somit liefert das Modell eine physikalische Erklärung für die schon seit längerem bekannte Korrelation zwischen der Variation der Länge der Aktivitätszyklen und dem Verlauf der irdischen Temperatur auf der nördlichen Hemisphäre (M. Fligge, S. K. Solanki, M. Schüssler).

*Zyklische Evolution von Sonnenflecken*

Mit Hilfe der Sonnenfleckendaten vom Royal Greenwich Observatory (1874–1981) wurden Variationen der Fleckenverteilung zwischen verschiedenen Aktivitätszyklen untersucht. Nördliche und südliche Hemisphäre wurden dabei für jeden Zyklus separat betrachtet. Ausgehend von den Schmetterlingsdiagrammen wurde für jeden Zyklus und jede Hemisphäre die Sonnenfleckenfläche (als Funktion der heliographischen Breite) über die Zeit integriert. Auf diese Weise erhielten wir die latitudinale Verteilung der Sonnenfleckenflächen als zeitliches Mittel für jeden Zyklus. Dann wurden die ersten fünf Momente (Fläche, mittlere Latitude, Breite, Asymmetrie und Kurtosis) bestimmt. Wie sich zeigte, sind alle Momente sehr stark miteinander korreliert.

Durch die Verwendung von Daten des Observatoire de Paris zwischen 1660–1719 liess sich zeigen, dass die gefundenen Gesetzmässigkeiten auch während des Maunder-Minimums gültig waren. Dies dürfte weitere Randbedingungen für moderne Dynamotheorien setzen (T. Wenzler, S. K. Solanki, M. Fligge).

*Analyse von „Blinkern“*

Mit Hilfe von CDS-Daten konnte gezeigt werden, dass Blinker sowohl im Netzwerk als auch im Intranetzwerk auftreten. Ein durchschnittlicher Blinker in He I 584 Å dauert etwa 23.2 Minuten und besitzt eine mittlere Grösse von  $1.2 \times 10^7$  km<sup>2</sup>. In O V 629 Å sind es 16.8 Minuten bei einer mittleren Grösse von  $2.2 \times 10^7$  km<sup>2</sup>, beziehungsweise 12.2 Minuten und  $2.9 \times 10^6$  km<sup>2</sup> in Mg IX 368 Å. In He I treten demnach, verteilt über die ganze Sonnenscheibe, etwa 18'000 Blinker pro Sekunde auf. In O V und Mg IX entsprechend 8'500, bzw. 41'000 Blinker pro Sekunde. Während viele Parameter unserer Blinkeranalyse kaum voneinander abhängen, sind Intensitätsquotient, Energie und Grösse miteinander korreliert. Ihre Verteilung folgt einem Potenzgesetz, d. h.  $N = AE^\alpha$ , mit  $\alpha$  zwischen  $-3$  und  $-1$  für Energie und Grösse, während für die Intensitätsquotienten  $\alpha$  zwischen  $-28.5$  und  $-5.6$  liegt. Weiter folgt die Dauer der Blinker einer log-normal-Verteilung und die räumliche Verteilung der Blinker (wie sie aus der Analyse zweier Linien abgeleitet werden kann) zeigt starke zeitliche Schwankungen. Zudem sind die Blinker nicht immer gleichzeitig in allen drei Linien sichtbar (A. Brković, S. K. Solanki, I. Rüedi).

*Variabilität der ruhigen Sonnenatmosphäre*

Mit Hilfe der Daten von SUMER konnten die Resultate der früheren CDS-Auswertungen bestätigt und zu tieferen Temperaturen erweitert werden. Der Vergleich der Resultate von CDS- und SUMER-Daten zeigt weitgehende Übereinstimmung. Allerdings weisen die SUMER-Daten für He I 584 Å - und O V 629 Å -Linien die dreifache Variabilität auf. Dies scheint durch die grössere räumliche Auflösung der SUMER-Daten verursacht zu sein. Die lineare Beziehung zwischen den Dopplerverschiebungen und den relativen Variationen weist darauf hin, dass sowohl die Variabilität, als auch die netto Linienverschiebungen durch den gleichen zugrunde liegenden Mechanismus verursacht werden (A. Brković, S. K. Solanki, I. Rüedi).

*Untersuchung solarer „loop“-Modelle*

Beobachtungen magnetischer Strukturen auf der Sonnenoberfläche mit Hilfe von SOHO und Yohkoh sind verwendet worden, um theoretische Modelle über koronale „loops“ zu testen. Im ersten Schritt mussten die verschiedenen Daten ausgerichtet und zur Deckung gebracht werden. Danach wurde ein aktives Gebiet, welches eine einfache Schleifenstruktur aufwies, ausgesucht und im Detail studiert. Emissionsmass, Temperatur und Dichte entlang des „loops“ wurden bestimmt. Dabei konnte gezeigt werden, dass ein klassisches Modell der „loops“ nicht ausreicht, um die Beobachtungen zu erklären (A. Brković, I. Rüedi, S. K. Solanki, in Zusammenarbeit mit E. Landi und M. Landini, Firenze).

*Spektroradiometrische in-orbit Interkalibration der UV Instrumente auf SOHO (PRODEX Projekt in Kooperation mit INTEC, HTA Bern, Morgartenstrasse 2c, CH-3000 Bern)*

Das SOHO Interkalibrations-Programm dient zur kontinuierlichen Beobachtung der Stabilität der extrem-ultraviolett-Spektrometer an Bord von SOHO und zum Vergleich ihrer radiometrischen Kalibration. Etwa monatlich werden seit Beginn der Routinebeobachtungen im Frühjahr 1996 simultane Beobachtungen der ruhigen Sonne von mehreren EUV-Instrumenten gemacht, und ihre Auswertung, bzw. der Vergleich, wird im Rahmen dieses PRODEX-Projektes durchgeführt. Diese Messungen bieten ausserdem eine gute Basis für Langzeitstudien der ruhigen Sonne (A. Pauluhn).

*Koronalöcher*

Der schnelle Sonnenwind entsteht in den Koronalöchern, es ist aber noch unklar, wie und in welcher Höhe er beschleunigt wird. Die Untersuchung von UV-Linien in hochaufgelösten Spektren von SUMER, welche bei Temperaturen von über  $10^5$  K entstehen, zeigen entweichendes Plasma in den Koronalöchern. Im Weiteren zeigen chromosphärische Linien ein stärkeres Netzwerk in den Koronalöchern (verglichen mit der ruhigen Sonne), was für heissere Linien nicht der Fall ist. Dagegen zeigen Linien, die bei Temperaturen von über  $30'000$  K entstehen, in den Koronalöchern eine Blauverschiebung im Netzwerk. Dies stimmt mit den neuen Erkenntnissen überein, nach denen der Sonnenwind im Netzwerk entsteht.

Zur Bestätigung untersuchten wir auch CDS-Daten, welche simultan aufgenommen wurden und dazu dienen, die Untersuchung durch Linien mit noch höheren Entstehungstemperaturen zu ergänzen. Der grössere räumliche Bereich der CDS-Daten ermöglicht zudem eine bessere Identifizierung der Koronalöcher. Die schlechtere spektrale Auflösung dagegen erfordert die Bestimmung von Korrekturfunktionen, um Linienverschiebungen und Trends in den Linienbreiten festzustellen (K. Stucki, S. K. Solanki, J. O. Stenflo, in Zusammenarbeit mit U. Schühle, K. Wilhelm, D. Pike, M. C. E. Huber).

#### *Koronaheizung*

Die Intensität der Koronastrahlung in weichen Röntgenstrahlen und in EUV-Linien variiert örtlich und zeitlich. Die Schwankungen werden in einzelnen Pixeln in der ruhigen Korona mit dem EIT-Instrument auf SOHO beobachtet. Weil die Strahlungen optisch dünn sind, deuten Schwankungen darauf hin, dass sich die Materiemenge der Korona ändert. Dies kann nur dadurch erklärt werden, dass Materie aus der Chromosphäre und der Übergangsschicht auf eine Temperatur von über einer Million Grad geheizt wird und wieder abkühlt. Die Variabilität hat Zeitskalen von 5–40 Minuten. Wir interpretieren die Variabilität der Beobachtungen weicher Röntgen- und EUV-Strahlung als Nanoflares und damit die Koronaheizung als nicht kontinuierlich. Die Energie, welche damit in die Korona eingeführt wird, hat verschiedene Formen. Am bedeutendsten ist die thermische Energie, die gebraucht wird, um das Plasma aufzuheizen. Noch grösser ist aber die Energie der Expansion der Materie von einem kleinen chromosphärischen Volumen über den koronalen Loop. Etwas weniger ist die potentielle Energie, um die Materie in die Korona zu heben. Die Beobachtungen mit EIT zeigen, dass die Energieverteilung der Heizungsereignisse die Form eines Potenzgesetzes hat mit einem Exponenten von etwa 2,3.

Es werden verschiedene Energieverteilungen und Exponenten publiziert, z. T. auch mit Beobachtungen von TRACE. Wir untersuchten die Gründe der Abweichungen. Sie liegen nicht in verschiedenen räumlichen Auflösungen, sondern in den anderen Annahmen zur Berechnung der Energie. Insbesondere das Modell der Flarehöhe hat einen bedeutenden Einfluss auf die berechnete Energie. Weitere Unterschiede resultieren aus unterschiedlichen Empfindlichkeiten der Instrumente und der Selektion von Ereignissen.

Wir haben die Koronaheizung mit einem Modell simuliert, das den totalen Strahlungsfluss der Korona in EUV und weichen Röntgenstrahlen, die beobachtete zeitliche Variabilität einzelner Pixel und das Fourierspektrum der Variationen simulieren kann. Neue Rechnungen zeigen nun, dass die Übereinstimmung mit den Beobachtungen nur möglich ist, wenn die Heizungsereignisse eine asymmetrische Form haben und zu kleineren Energien als beobachtet extrapoliert werden (A. O. Benz und U. Mitra, in Zusammenarbeit mit S. Krucker, Berkeley).

#### *Instabilität von beschleunigten Elektronen*

Die meisten in der Literatur vorgeschlagenen Beschleunigungsprozesse produzieren letztlich Elektronen mit Geschwindigkeiten parallel zum Magnetfeld. Im heute am weitesten verbreiteten Modell, der stochastischen Beschleunigung, wird damit auch gleich die weitere Beschleunigung unmöglich gemacht, wenn die parallele Geschwindigkeit nicht in senkrechte umgewandelt werden kann. Wir haben ein Testteilchen-Simulationsprogramm zur Berechnung von Wellenmoden im anisotropen Plasma weiterentwickelt und damit die Instabilität einer anisotropen Elektronenverteilung untersucht. Wir finden die Schwellwerte zur Elektronen-Firehose-Instabilität bei Werten, wie sie durchaus in Sonneneruptionen zu erwarten sind. Zur bereits bekannten parallelen Firehose-Instabilität entdeckten wir eine neue Wellenmode, welche sich schief zum Magnetfeld ausbreitet und schneller wächst. Mit diesen Resultaten wird klar, wie Teilchen, die parallel zum Magnetfeld beschleunigt werden, infolge der Wechselwirkung mit Wellen auf eine transversale Bahn diffundieren. Sie verlieren dabei wenig Energie und können weiter beschleunigt werden (G. Paesold und A. O. Benz).



*Spikes und beschleunigte Elektronen*

Schmalbandige, kurze Emissionen von Radiostrahlung bei ca. 300 MHz, sogenannte metrische Spikes, erscheinen oft bei der Startfrequenz von Elektronenstrahlen. Die räumliche Zuordnung von Spikes und der Radiostrahlung von Elektronenstrahlen (sog. Typ III-Bursts) wurde untersucht. Das Ziel der Analyse ist die Frage der möglichen Beziehung der Spikestrahlung mit dem Beschleunigungsvorgang. Die Spikes wurden mit den Beobachtungen des Phoenix-2 Radiospektrometers der ETH Zürich im Frequenzbereich von 220–530 MHz identifiziert. Gleichzeitig beobachtete der französische Radioheliograph in Nançay (NRH) bei einigen Frequenzen in diesem Bereich. Fünf Ereignisse wurden auf diese Weise gefunden, für welche Ortsinformationen erhältlich sind.

Die dreidimensionalen Bahnen der Elektronenstrahlen konnten aus diesen Beobachtungen und einem Dichtemodell der Korona bestimmt werden. Wir fanden die Quellen der Spikes ungefähr auf den Bahnen, wenn wir sie zu kleinerer Höhe extrapolierten. In einem Fall konnten wir zwei verschiedenen propagierende Typ III-Bursts feststellen, die aus der gleichen Spike-Quelle stammten. Die Resultate unterstützen die Hypothese, dass metrische Spikes mit dem Beschleunigungsvorgang zu tun haben (G. Paesold und A. O. Benz).

*Numerische Simulation von Plasma Instabilitäten*

In Gegenwart eines Magnetfeldes können Teilchen effizienter parallel als senkrecht zu diesem Feld beschleunigt werden. Unter diesen Umständen, wie sie z. B. in der Sonnenkorona anzutreffen sind, kann die Geschwindigkeitsverteilung der Elektronen in der Beschleunigungsregion stark anisotrop werden. Die darin gespeicherte freie Teilchen-Energie kann zum Wachstum von Wellen führen, z. B. über die Elektron-Firehose-Instabilität.

Da die nichtlinearen Prozesse, welche zum Wachstum von Wellen und deren Sättigung führen, nicht analytisch behandelt werden können, müssen Simulationen eingesetzt werden. Dazu wird die Bewegung einer grossen Menge einzelner Teilchen unter dem Einfluss externer und selbst-generierter elektromagnetischer Felder verfolgt.

Um Probleme mit vielen Frequenz- und Zeitskalen in vernünftiger Zeit simulieren zu können, müssen Parallel-Rechner eingesetzt werden. Deswegen haben wir einen bestehenden dreidimensionalen relativistischen Gitter-Code parallelisiert und ihn auf verschiedenen Plattformen (Cray T3E, SUN HPC, Beowulf-Cluster) eingesetzt. Auf Grund seiner hohen Verfügbarkeit erwies sich der Beowulf-Cluster der ETH Zürich als besonders geeignet. Mit diesem Werkzeug untersuchen wir nun die Elektron-Firehose-Instabilität und verwandte Temperatur-Anisotropie-Instabilitäten (P. Messmer und A. O. Benz).

*Korrelation von harter Röntgen- und dezimetrischer Radiostrahlung*

Während der impulsiven Phase von Flares emittiert die Sonne harte Röntgenstrahlung. Im Bereich der dezimetrischen Radiostrahlung erscheinen in dieser Flarephase neben Typ III-Bursts auch breitbandige, pulsierende Kontinua, deren Ursache nicht bekannt ist. Wir haben aus den spektralen Messungen mit dem Phoenix-2-Radiospektrometer Kontinuumsereignisse ausgesucht, die von starker Röntgenstrahlung begleitet waren, und sie mit Daten von Nançay, Yohkoh und Trace ergänzt. In einigen Beispielen können wir zeigen, dass es sich dabei um eruptive Flares handelt, die sich zu koronalen Massenauswürfen (CME) entwickeln. Die Kontinuumsmission ist schwach während der Hauptphase der harten Röntgenemission und verstärkt sich nach dem CME (P. Saint-Hilaire und A. O. Benz).

### 3.2 Physik der Sterne

*Symbiotische Sterne*

Die symbiotischen Doppelsternsysteme bestehen aus einem Roten Riesen, einem weissen Zwerg und zwischenstelloser Materie. Der Rote Riese hat eine hohe Masseverlustrate. Für einige Systeme ist auch beträchtlicher Masseverlust des weissen Zwergs nachgewiesen. Unser Forschungsschwerpunkt liegt zurzeit beim Roten Riesen und den Kollisionsgebieten der beiden Sternwinde. Unsere Hydrodynamik- und Strahlungstransportprogramme finden hier

einen idealen Einsatz. Die Existenz von Staub in symbiotischen Sternen wird schon seit langem vermutet. Zurzeit untersuchen wir die Staubhülle der symbiotischen Nova HM Sge mit Hilfe von ISO-Daten. Die einzelnen Projekte werden in den folgenden Abschnitten kurz beschrieben (T. Dumm, H. Nussbaumer, H. Schild, R. Walder).

#### *Akkretion in RW Hydrae*

In IUE- und HST-Daten des bedeckenden symbiotischen Doppelsternsystems RW Hya haben wir ausserhalb der normalen Bedeckung für kurze Zeit eine Veränderung des Kontinuums vom heissen Stern beobachtet, die auf Rayleigh-Streuung hinweist. Wir erklären das durch eine Windakkretionsregion um den heissen Stern. In der Akkretionsregion bildet sich eine von der Strahlung des heissen Sterns abgeschirmte neutrale Wasserstoffzone. Beim Durchqueren dieser Region wird die Strahlung des heissen Sterns durch Rayleigh-Streuung geschwächt. Wir haben die 3D-Eulergleichungen für Masseverlust des Roten Riesen und Akkretion auf den Weissen Zwerg numerisch gelöst und dadurch ein numerisches Modell für die zirkumstellare Dichte- und Geschwindigkeitsverteilung erhalten. Die resultierenden Emissionslinien vergleichen wir mit den bei der ESO beobachteten Emissionslinienprofilen. Wir haben hier die einmalige Gelegenheit, detaillierte numerischen Simulationen einer Windakkretionszone mit Beobachtungen zu vergleichen. RW Hya wird im April/Mai 2001 mit HST beobachtet. Zudem wurde mit der Auswertung eines während mehrerer Jahre am ESO-Coudé-Echelle-Spektrografen gesammelten Datensatzes begonnen. Er enthält Emissionslinienprofile, welche nun mit den Hydrodynamik-Modellrechnungen verglichen werden (T. Dumm, D. Folini, H. Nussbaumer, H. Schild, W. Schmutz, R. Walder).

#### *Bahn-Elemente von FG Ser und AR Pav*

Wir haben unser Projekt zur genauen Bahn- und Massenbestimmung von symbiotischen Doppelsternen weitergeführt und die über mehrere Jahre gesammelten ESO-Beobachtungen von FG Ser und AR Pav ausgewertet. Damit steigt die Anzahl symbiotischer Systeme mit bekannten Sternmassen auf acht, sechs wurden von uns analysiert. Die Massen der heissen Begleitsterne liegen alle im Bereich von 0.40 bis 0.65  $M_{\odot}$ , es handelt sich also mit grosser Wahrscheinlichkeit um weisse Zwerge. Die Massen der Roten Riesen zeigen bedeutende Schwankungen und variieren im Bereich von 1 bis 4  $M_{\odot}$ . Keiner der Roten Riesen in den Systemen mit gut bekannten Stern- und Orbitparametern füllt seine Rocheffläche. Das symbiotische System, welches diesem Grenzfall bisher am nächsten kommt, ist AR Pav. Mit diesem Objekt ist man nun in der Lage, ein Windakkretionssystem auf das Vorhandensein einer Akkretionsscheibe zu untersuchen (T. Dumm, U. Mürset, H. Nussbaumer, H. Schild, W. Schmutz, in Zusammenarbeit mit H. M. Schmid, Heidelberg).

#### *Die Staubhülle der symbiotischen Nova HM Sge*

HM Sge ist eine symbiotische Nova, welche aus einem Mira-Veränderlichen und einem weissen Zwerg besteht. Die Auswertung unserer ISO-Spektren hat unerwartete Ergebnisse gezeitigt. Es erwies sich als unmöglich, die beobachtete Emission des Staubes mithilfe einer kugelförmigen Staubhülle um einen Mira-Variablen zu interpretieren. Es ist vielmehr nötig, eine komplexere Staubverteilung zu postulieren, die nicht mehr kugel- sondern achsensymmetrisch ist. Durch die energiereiche Strahlung des weissen Zwerges wird ein Teil der Staubhülle des Mira-Veränderlichen zerstört, doch bildet sich in der wahrscheinlich turbulenten Interaktionszone eine dünne, optisch dicke Staubschicht. Ein solches Modell ist sowohl mit den ISO-Beobachtungen als auch mit den anderen IR-Beobachtungen von HM Sge kompatibel. Es zeigt sich auch, dass der Staub vornehmlich durch Strahlung aufgeheizt wird und nicht durch Stösse (H. Schild, in Zusammenarbeit mit A. Evans, P. S. Eyres, Keele University, UK, und A. Salama, ISO Data Centre, Spanien).

#### *Raman Streuung in symbiotischen Systemen*

Die polarimetrischen Arbeiten an der symbiotischen Nova HM Sge mit den Raman-gestreuten Emissionslinien O VI  $\lambda\lambda 1032, 1038$  bei  $\lambda\lambda 6825, 7082$  wurden zu Ende geführt und publiziert (H. Schild, in Zusammenarbeit mit R. Corradi, La Palma, und J. Krautter und H. M. Schmid, Heidelberg).

## Binärsysteme massereicher, heisser Sterne

*XMM-Newton-, EPIC- und RGS-Beobachtungen massereicher Binärsysteme:  $\gamma^2$  Velorum*

Das Binärsystem  $\gamma^2$  Velorum (WC8+O8III) ist eines der mit dem Röntgensatelliten XMM-Newton beobachteten Objekte. Die EPIC/PN-Daten zu zwei verschiedenen Binärphasen zeigen im Bereich 0.7–10 keV ein starkes Kontinuum sowie Emissionslinien. Aus Modellrechnungen für kollidierende Winde wird erwartet, dass das beobachtete X-Ray-Spektrum aus der Kollisionzone der beiden Sternwinde kommt. Die zwei XMM-Beobachtungen wurden so angelegt, dass die erste Beobachtung im X-Ray-Maximum lag, wenn die Kollisionszone durch den optisch dünnen O8III Sternwind gesehen wird. Die zweite Beobachtung wurde in der Nähe des X-Ray-Minimums durchgeführt, wenn die Kollisionszone durch den optisch dicken WC8-Sternwind gesehen wird. Ein Vergleich der beiden Beobachtungen erlaubt es, Windparameter des WC8-Sterns zu bestimmen. Dies ermöglicht es, Modellatmosphären für Wolf-Rayet-Sterne weiteren Tests zu unterziehen. Dabei steht die Frage der He/C/O/Ne/Mg/Si-Elementhäufigkeiten im Zentrum der derzeitigen Auswertungen (T. Dumm, H. Schild, M. Güdel, in Zusammenarbeit mit W. Schmutz, Davos, und S. Kahn, Columbia University).

*Theoretische Untersuchungen kollidierender geklumpfter Winde*

Es wurde ein erster Versuch unternommen, die astrophysikalischen Implikationen zu untersuchen, die aus kollidierenden, geklumpften Sternwinden resultieren. In den letzten Jahren wurde klar, dass liniengetriebene Winde heisser Sterne geklumpt sind. Wir konnten zeigen, dass vor allem in relativ weit separierten WR-Systemen wie WR 140 grosse Unterschiede gegenüber kollidierenden homogenen Winden auftreten. Knoten von extrem hoher Dichte können sich in den geschockten Gebieten formen. Die Dichteklumpen im Wind destabilisieren die Wind-Wind-Interaktionszone. Die entstehene Turbulenz führt zur Einmischung von Wasserstoff in die hochverdichteten Knoten von WR-Material. Damit sind solche Knoten gute Kandidaten für die Bildung von Staub, wie sie in solchen Systemen oft beobachtet wird (R. Walder, in Zusammenarbeit mit D. Folini, Strasbourg).

*Multidimensionaler Strahlungstransport in Doppelsternsystemen*

Die 3D Programme zur Lösung des Non-LTE Strahlungstransports unter optisch dicken und unter Nebelbedingungen wurden entwickelt (D. Folini und R. Walder).

*Dynamik von wärmeleitenden Strömungen*

Wärmeleitung durch thermische Elektronen ist ein wichtiger, bis jetzt nicht berücksichtigter physikalischer Prozess in zusammenstossenden hypersonischen Strömungen. Es wird ein Programm entwickelt, das die nichtlineare Wärmetransportgleichung zusammen mit den Strömungsgleichungen löst. Zurzeit gilt die Anwendung den Wolf-Rayet-Binärsystemen (R. Walder und S. Motamen).

*Supersonische Turbulenz und Alfvén-Wellen in Molekülwolken*

Das gemeinsame Projekt mit dem Observatoire de Strasbourg untersucht, weshalb kleine Molekülwolken länger leben als theoretisch vorausgesagt. Wir verfolgen vor allem die Idee, dass die durch Alfvén-Wellen angeregte supersonische Turbulenz den gravitativen Kollaps der Wolke verhindert. Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass die Alfvén-Wellen durch parametrische Instabilitäten kompressible Wellen anregen und die Wolke in einen quasi-stationären Zustand gelangt, der durch supersonische Turbulenz charakterisiert ist. Dabei treten auch Strömungsgeschwindigkeiten höher als die Alfvén-Geschwindigkeit auf, und der grösste Teil der Masse ist in kleinen Gebieten konzentriert. Gegenwärtig werden Methoden entwickelt, um die Struktur statistisch besser zu beschreiben (R. Walder, in Zusammenarbeit mit D. Folini und J. Heyvaerts, Strasbourg).

### *Strukturentstehung in zusammenstossenden hypersonischen Strömungen*

Die Untersuchung zur Stabilität von strahlenden Stosswellen wurde fortgeführt. Es zeigt sich, dass Stosswellen in kollidierenden hypersonischen Strömungen meist instabil sind. Die Kopplung der klassischen hydrodynamischen Instabilitäten, wie etwa Rayleigh-Taylor, Richtmyer-Meskov- und Kelvin-Helmholtz-Instabilitäten, mit sogenannten „thin-shell“-Instabilitäten und mit der thermischen Kühlungsinstabilität führt zu supersonischer Turbulenz. Diese ist gekennzeichnet durch eine grosse Dichte- und Geschwindigkeitsdispersion. Knoten und Filamente, die oft in zusammenstossenden Strömungen, etwa in Supernovaüberresten oder in Planetarischen Nebeln beobachtet werden, können mit solchen turbulenten Schichten zusammenstossender Strömungen erklärt werden. Zudem lassen neuere Resultate vermuten, dass solche Prozesse in Sternentstehungsregionen eine entscheidende Rolle spielen (R. Walder, in Zusammenarbeit mit D. Folini, Strasbourg).

### *A-MAZE: Ein Programmpaket zur Berechnung von 3D MHD-, 3D NLTE-Strahlungstransport und synthetischen Spektren*

Das Programmpaket A-MAZE wird weiter entwickelt. Es steht interessierten Forschern frei zur Verfügung. A-MAZE kann magnetische Strömungen, NLTE-Strahlungstransport sowie synthetische Spektren berechnen. AMRCART ist ein 3D MHD-Code, der einen Volumen-Integrator mit einer adaptiven Gitterverfeinerung verbindet. D3NEBEL berechnet in einer 3D-Strömung optisch dünnen Strahlungstransport, die Ionisationsstruktur sowie die resultierenden Spektren. TR3D berechnet optisch dicken 3D NLTE Strahlungstransport in bewegten Medien mit einer modifizierten Sobolev-Theorie. Unix shell scripts erlauben die automatische Kontrolle der numerischen Simulation und die Verwaltung der Daten. Zur Visualisierung werden Module für kommerzielle Grafikpakete zur Verfügung gestellt. Dies umfasst schnelle, interaktive Visualisierung von hierarchischen, adaptiven Multiblock-Daten sowie die automatische Anfertigung von Videos der Simulationen (R. Walder, in Zusammenarbeit mit D. Folini, Strasbourg).

### *Der Einfluss einer geneigten Rotationsachse auf den Ca II H&K-Fluss sonnenähnlicher Sterne*

Ein wichtiges Mass für die magnetische Aktivität eines Sternes ist der in der Chromosphäre gebildete Fluss der Ca II H&K-Linien. Am Beispiel der Sonne haben wir gezeigt, dass die zyklische Variation dieses Flusses zwischen Aktivitätsmaximum und -minimum stark von der Neigung der Rotationsachse relativ zu einem Beobachter abhängt und deshalb die magnetische Variabilität von sonnenähnlichen Sternen systematisch unterschätzt wird. Der über einen ganzen Aktivitätszyklus gemittelte Fluss ist davon allerdings ungleich weniger betroffen. Dieses Resultat ist von Interesse in Bezug auf die um einen Faktor 2–3 unterdrückten Helligkeitsschwankungen der Sonne im Verhältnis zu sonnenähnlichen Sternen gleicher magnetischer Aktivität (R. Knaack, M. Fligge, S. K. Solanki, in Zusammenarbeit mit Y. C. Unruh, Wien).

### *Submillimeter Studien eines protostellaren Mehrfachsystems*

Das protostellare Mehrfachsystem NGC 1333/IRAS4 wurde in Submillimeter-Wellenlängen beobachtet. Sie zeigen, dass es sich um ein extrem junges, noch eingebettetes Objekt handelt, das sich in der Endphase des Kollapses befindet. Wir studieren die Bedingungen, die zur Fragmentation und der Entstehung von Doppelsternsystemen führen.

Unsere Submillimeter-Beobachtungen haben noch weitere Multiplizitäten enthüllt und bringen die Zahl der bekannten Objekte auf fünf. Berechnungen zeigen, dass das System dynamisch instabil ist. IRAS4 scheint daher ein Beispiel für Sternentstehung in einem Mehrfachsystem hoher Ordnung zu sein, das in Zukunft in mehrere Systeme kleiner Ordnung zerfallen wird (K. Smith, in Zusammenarbeit mit I. Bonnell, St. Andrews, J. P. Emerson, QMW, und T. Jenness, JAC).

*Freie, extrasolare Planeten*

Die Entdeckung vieler extrasolarer Planetensysteme in der näheren Umgebung der Sonne zeigt, dass Planetenentstehung ein häufiger Vorgang ist. In einer Region von Sternentstehung, die zu einem Sternhaufen führt, muss nun erwartet werden, dass Planetensysteme durch Begegnungen mit anderen Sternen gestört werden. Dies könnte zu einer Population sich frei bewegender substellarer Objekte führen. Kürzlich wurden einige substellare Objekte im Sternhaufen  $\sigma$  Orionis gefunden, die einer solchen Population losgelöster Planeten entsprechen könnte. Wir haben die Begegnung eines Planetensystems mit einem Stern simuliert in drei verschiedenen Umgebungsverhältnissen von Sternhaufen: Kugelsternhaufen, offene Sternhaufen und dichte Regionen von gewöhnlichen Sternentstehungsgebieten. Eine bedeutende Zahl von Planeten löst sich in allen Fällen von ihrem Ursprungssystem. In offenen Sternhaufen und gewöhnlichen Sternentstehungsgebieten sind die Geschwindigkeiten der herausgelösten Objekte zu gross, um im Haufen zurückgehalten zu werden. Die Mehrheit dieser Objekte würde daher entweichen und dem Gebiet verloren gehen. Die Folgerung ist daher, dass die substellaren Objekte im offenen Sternhaufen  $\sigma$  Orionis nicht freie Planeten sind, sondern Objekte, die sich unabhängig von einem Stern durch eigenen Kollaps gebildet haben (K. Smith, in Zusammenarbeit mit I. Bonnell, St. Andrews).

## 3.3 Extragalaktische Astrophysik

*Polarimetrie von Seyfert 1-Galaxien*

Polarimetrische Beobachtungen sind ein probates Mittel, um die Struktur von aktiven Galaxienkernen zu untersuchen. Nur die an Staub gestreuten Photonen sind polarisiert und erlauben so, wie mit einem Spiegel, ein Bild des Galaxienkernes aus einem anderen Blickwinkel zu erhalten. Wir haben mit einem der neuen 8.2-m-Teleskope der ESO (VLT UT1) die Seyfert 1-Galaxie Fairall 51 spektropolarimetrisch beobachtet. Es zeigt sich, dass die breiten Linien sowie das Kontinuum stark polarisiert sind, während die schmalen Linien nur schwach oder gar nicht polarisiert sind. Das direkte, d. h. ungestreute und damit unpolarisierte Spektrum aus der BLR unterscheidet sich kaum vom polarisierten Spektrum, woraus wir schliessen, dass erstens die streuende Region ausserhalb der BLR liegen muss und dass zweitens die Emission der BLR isotrop oder zumindest gleich in den beiden Sehrichtungen sein muss. Das unterschiedliche Polarimetrieverhalten der breiten und schmalen Linien zeigt auch, dass die Gebiete, aus denen diese Strahlung stammt, verschieden sein müssen (H. Schild, in Zusammenarbeit mit H. M. Schmid, I. Appenzeller, M. Camenzind, J. Heidt und S. Wagner, Heidelberg).

*Extragalaktische Wolf-Rayet Sterne*

Wir haben eine erste Serie von Beobachtungen von extragalaktischen Wolf-Rayet-Sternen an einem der neuen 8.2-m-Teleskope der ESO (VLT UT2) durchgeführt. Die Spektren, mit deren Hilfe die stellaren Parameter sowie die Massenverlustraten bestimmt werden, sind gegenwärtig in Auswertung. In NGC 300, einer Spiralgalaxie der Sculptor-Gruppe, haben wir ein halbes Dutzend neuer Wolf-Rayet-Sterne entdeckt (H. Schild, in Zusammenarbeit mit W. Schmutz, Davos, und P. Crowther, London).

## 3.4 Astronomische Instrumentierung

*Instrumentenentwicklung für optische Polarimetrie*

Mit ZIMPOL II, der zweiten Generation des Zurich Imaging Polarimeter, können durch schnelle (im kHz-Bereich) Ladungsverschiebungen im demodulierenden CCD-Sensor, synchron mit der elektrooptischen Modulation des Polarisationszustandes, gleichzeitig vier Bildebenen aufgenommen werden, die einen identischen „gain table“ haben. Daraus erhält man die vier Bilder der Stokes-Parameter  $I$ ,  $Q/I$ ,  $U/I$  und  $V/I$ . Die Polarisationsbilder sind frei von Seeing- und gain-table-Effekten. Da das Rauschen nur von der Photonenstatistik begrenzt ist, erhalten wir regelmässig spektropolarimetrische Genauigkeiten von  $10^{-5}$ . Für die Polarisationsmodulation verwenden wir sowohl ferroelektrische Flüssigkristalle als auch

piezoelastische Modulatoren. ZIMPOL II ist mehrmals mit grossem Erfolg für Messkampagnen am National Solar Observatory (Kitt Peak und Sacramento Peak) sowie am IRSOL (Istituto Ricerche Solari Locarno) eingesetzt worden. Die Zielsetzung ist die Entwicklung neuer diagnostischer Methoden zur Bestimmung solarer Magnetfelder durch hochpräzise Aufzeichnung der spektralen Signaturen sowohl vom Zeemaneffekt als auch von der Streupolarisation einschliesslich dem Hanleffekt.

Da ZIMPOL II nur oberhalb von 4500 Å empfindlich ist, entwickeln wir gegenwärtig eine UV-empfindliche Version von ZIMPOL II, die bis 3000 Å brauchbar ist, jenseits vom atmosphärischen cut-off. Diese Version wird von grosser Bedeutung für die Erforschung des „zweiten Sonnenspektrums“ (das durch Streuprozesse linearpolarisiertes Spektrum), da die solare Polarisationsamplitude stark gegen kleinere Wellenlängen zunimmt (H. Povel, A. M. Gandorfer, P. Steiner, J. O. Stenflo, D. Gisler, U. Egger und F. Aebersold, in Zusammenarbeit mit C. U. Keller, NSO, Tucson, und M. Bianda, IRSOL, Locarno).

#### *Verbesserungen am Radiospektrometer Phoenix-2*

Das Radiospektrometer Phoenix-2 wurde zum Einsatz während des gegenwärtigen Maximums der Sonnenaktivität und im Hinblick auf die Zusammenarbeit mit dem HESSI-Satelliten verbessert. Der wichtigste Schritt war die Installation einer neuen Einheit von Elektronik im Primärfokus und neue Hochfrequenzkabel. Sie hat nun eine Temperaturregelung mittels eines Peltierelements. Das Systemrauschen des Spektrometers hat sich um mehr als einen Faktor zwei vermindert. Ein neuer logarithmischer Detektor sowie ein neues Backend mit Analogverstärkern, Offsetkompensatoren und Integratoren haben die Stabilität und Dynamik weiter verbessert. Ebenfalls von grosser Bedeutung war die erfolgreiche Reduktion der Störung durch einen benachbarten Sender bei tiefen Frequenzen mittels eines Equalizers. Diverse Verbesserungen am HF-Synthesizer haben den Lokoszillator wieder auf volle Leistungstärke gebracht. Verbessert wurden auch verschiedene Schwachstellen in der Software, insbesondere wurde ein Feldbus für die Kommunikation mit den beiden Antennen installiert, eine Windows-Oberfläche für die Steuerung der Antennen entwickelt und ein Remote-Zugriff auf alle Systemcomputer mittels VNC geschaffen. Insgesamt präsentiert sich Phoenix-2 nach diesen Verbesserungen als zuverlässiges, versatiles Instrument nahe der physikalischen Grenze der Empfindlichkeit (Ch. Monstein, M. Arnold, F. Aebersold).

#### *Errichtung eines Datenzentrums für Daten des Satelliten High Energy Solar Spectroscopic Imager (HESSI)*

Ein Datenzentrum für Satellitendaten von HESSI (Start im Juli 2000) wird zusammen mit zwei Instituten für Informatik an der ETH Zürich aufgebaut. Der HESSI-Satellit kann mittels Rotationsmodulation bei Energien über 100 keV erstmals in der Astronomie räumlich auflösen und dank gekühlter Germaniumdetektoren erstmals spektral aufgelöste Gammalinien beobachten. Die Flut der Daten wird enorm sein. Erschwerend ist, dass sie nicht als Bilder eintreffen, sondern mit inverser Fouriertransformation erst rekonstruiert werden müssen. Das Datenzentrum soll den Zugriff auch aus dem Web erleichtern. Der Satellit wird voraussichtlich im März 2001 gestartet. Ein Prototyp des Datenzentrums ist in der Testphase. Die beteiligten Astronomen üben zur Zeit mit künstlichen Daten und machen Verbesserungsvorschläge. Die Betriebshardware (Server und Plattenspeicher) wird am Institut für Astronomie aufgebaut (A. O. Benz, M. Arnold und P. Saint-Hilaire, in Zusammenarbeit mit dem Departement für Informatik der ETH Zürich).

#### *Hauptoptik und Mixerassemblies für HIFI auf dem Herschel-Satelliten*

Der FIRST-Satellit, der vierte ESA-Cornerstone, wird 2007 in den sonnabgewendeten Lagrangepunkt der Erde gebracht, um Submillimeter und fernes Infrarot mit höchstmöglicher spektraler Auflösung zu messen. Das HIFI-Instrument auf Herschel (früher FIRST) wird nach dem Heterodyne-Verfahren betrieben. Es arbeitet wie ein Radioempfänger, der die einkommende Strahlung auf eine konstante Zwischenfrequenz heruntermischet. Diese kann dann mit sehr hoher spektraler Auflösung analysiert werden. Die ETH Zürich wird für

die Hauptoptik und Mixer assemblies verantwortlich sein. Das Institut für Feldtheorie und Höchstfrequenz wird spezielle Verstärker liefern. Die Optik und Mixer assemblies sollen in der Industrie fabriziert werden. Das ITT ist in wenigen Tagen zu erwarten (A. O. Benz, Ch. Monstein, M. Arnold, in Zusammenarbeit mit dem Institut für Feldtheorie und Höchstfrequenz und SRON, Groningen).

#### 4 Veröffentlichungen

##### *Erschienen:*

- Benz, A.O.: Solar Flare Observations. In: Priest, E. (ed.): *Encyclopedia of Astronomy and Astrophysics*. Institute of Physics/Macmillan Publ. Co. (2000)
- Benz, A.O.: Les curieux comportements du plasma dans l'univers. *Plasmas: des Étoiles au quoditien fusion*. ISSN0458-5895, LPR **666** (2000), 7–12
- Benz, A.O., Krucker, S.: Heating Events Observed in the Quiet Corona. In: *Magnetic Fields and Solar Processes*. 9th European Meeting on Solar Physics, Florence. ESA SP-**448** (2000), 547–552
- Brković, A., Rüedi, I., Solanki, S.K., Fludra, A., Harrison, R.A., Huber, M.C.E., Stenflo, J.O., and Stucki, K.: EUV brightness variations in the quiet Sun. *Astron. Astrophys.* **353** (2000), 1083–1093
- Brown, J.C., Krucker, S., Güdel, M., Benz, A.O.: Mechanisms for dynamic coronal mass supply via evaporative solar “micro-events”. *Astron. Astrophys.* **359** (2000), 1185–1195
- Csillaghy, A., Benz, A.O.: Content-based Image Retrieval in Astronomy. **3** (2000), 229–241
- Dumm T., Folini D., Nussbaumer H., Schild H., Schmutz W., Walder R.: A wind accretion wake in RW Hydrae? *Astron. Astrophys.* **354** (2000), 1014
- Fligge M., Solanki S.K.: The solar spectral irradiance since 1700. *Geophys. Res. Lett.* **27** 14 (2000), 2157
- Fligge M., Solanki S.K., Unruh Y.C.: Modelling irradiance variations from the surface distribution of the solar magnetic field. *Astron. Astrophys.* **353** (2000), 380–388
- Fligge M., Solanki S.K., Unruh Y.C.: Modelling Short-term Spectral Irradiance Variations. *Space Sci. Rev.* **94** (2000), 139–144
- Folini, D., Walder R.: 3D hydrodynamical simulations of colliding wind binaries: theory confronts observations. *Astrophys. Space Sci.* **274** (2000), 189–194
- Folini, D., Walder R.: Theory of thermal and ionization effects in colliding winds of WR+O binaries. In: Lamers, H.J.G.L.M., Sagar, A. (eds.): *Thermal and Ionization Aspects of Flows from Hot Stars: Observations and Theory*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **204** (2000), 267–278
- Frutiger, C.: Inversions of Zeeman Split Stokes Profiles: Application to solar and stellar surface structures. Ph.D. thesis, ETH No. 13896 (2000)
- Frutiger, C., Solanki, S. K., Fligge, M., Bruls, J. H. M. J.: Properties of the solar granulation obtained from the inversion of low spatial resolution spectra. *Astron. Astrophys.* **358** (2000), 1109
- Kliem, B., Karlický, M., Benz, A.O.: Solar flare radio pulsations as a signature of dynamic magnetic reconnection. *Astron. Astrophys.* **360** (2000), 715–728
- Krucker, S., Benz, A.O.: Are Heating Events in the Quiet Solar Corona Small Flares? – Multiwavelength Observations of Individual Events. *Solar Phys.* **191** (2000), 341–385
- Krucker, S., Benz, A. O.: Heating Events in the Quiet Solar Corona – Multiwavelength Observations. In: *Solar Physics with Radio Observations*. *Proc. Nobeyama Symp.*, NRO Rep. **479** (2000), 25–30

- Messmer, P.: A Parallel Relativistic Fully 3D Electromagnetic Particle-in-Cell Code. In: Sorevik, T., Manne, F., Moe, R., Gebremedhin, A. (eds.): Proc. PARA2000 Workshop on Applied Parallel Computing, Bergen. Lect. Not. Computer Sci. **1947**, Springer (2000)
- Messmer, P., Benz, A.O.: The minimum bandwidth of narrowband spikes in solar flare decimetric radio waves. *Astron. Astrophys.* **354** (2000), 287–295
- Mürset U., Dumm T., Isenegger S., Nussbaumer H., Schild H., Schmid H.M., Schmutz W.: High resolution spectroscopy of symbiotic stars. V. Orbital and stellar parameters for FG Ser (AS 296). *Astron. Astrophys.* **353** (2000), 952
- Nussbaumer, H.: Observation, Spectral Modeling, and Diagnostics of Symbiotic Stars. In: Lamers, H.J.G.L.M., Sagar, A. (eds.): Thermal and Ionization Aspects of Flows from Hot Stars: Observations and Theory. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **204** (2000), 317–328
- Nussbaumer, H.: Workshop summary: Symbiosis. In: Lamers, H.J.G.L.M., Sagar, A. (eds.): Thermal and Ionization Aspects of Flows from Hot Stars: Observations and Theory. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **204** (2000), 443–444
- Pauluhn, A., Solanki, S.K., Rüedi, I., Landi, E., Schühle, U.: Statistics of quiet Sun extreme ultraviolet intensities. *Astron. Astrophys.* **362** (2000), 737–745
- Pestalozzi, M.R., Benz A.O., Conway, J.E., Güdel, M.: VLBI Observations of Two Single dMe Stars: Spatial Resolution and Astrometry. *Astron. Astrophys.* **353** (2000), 569–574
- Robinson, P.A., Benz, A.O.: Bidirectional Type III Solar Radio Bursts. *Solar Phys.* **194** (2000), 345–369
- Schmid, H.M., Appenzeller, I., Camenzind, M., Dietrich, M., Heidt, J., Schild, H., Wagner, S.J.: VLT-spectropolarimetry of bright Seyfert 1 galaxies. In: Discoveries and Research Prospects from 8- to 10-Meter-Class Telescopes. *Proc. SPIE* **4005** (2000), 264–273
- Schmid, H.M., Corradi R., Krautter J., Schild H.: Spectropolarimetry of the symbiotic nova HM Sge. *Astron. Astrophys.* **355** (2000), 261
- Schühle, U., Pauluhn, A., Hollandt, J., Lemaire, P., Wilhelm, K.: Radiance Variations of Vacuum-Ultraviolet Emission Lines of the Quiet Sun Observed with SUMER on SOHO. *Phys. Chem. Earth (C)* **25** 5–6 (2000), 429–432
- Schühle, U., Wilhelm, K., Hollandt, J., Lemaire, P., Pauluhn, A.: Radiance variations of the quiet Sun at far-ultraviolet wavelengths. *Astron. Astrophys.* **354** (2000), L71–L74
- Smith, K.W., Bonnell, I.A., Emerson, J.P., Jenness T.: NGC 1333/IRAS 4: a multiple star formation laboratory. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **319** (2000), 991
- Smith, K.W., Lewis, G.F., Bonnell, I.A., Bunclark, P.S., Emerson, J.P.: Accretion structures of DR Tau Stellar Clusters and Associations: Convection, Rotation, and Dynamics. In: Pallavicini, R., Micela, G., Sciortino, S. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **198** (2000), 483
- Solanki, S.K., Fligge, M.: Reconstruction of Past Solar Irradiance. *Space Sci. Rev.* **94** (2000), 127–138
- Solanki, S.K., Schüssler, M., Fligge, M.: Evolution of the Sun's large-scale magnetic field since the Maunder minimum. *Nature* **408** (2000), 445
- Stenflo, J.O.: What Can We Learn About the Corona from Polarization Measurements? In: Livingston, W.C., Özgüc, A. (eds.): The Last Total Solar Eclipse of the Millennium in Turkey. *Proc. Symp. Istanbul. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **205** (2000), 41–50
- Stenflo, J.O.: Solar Magnetic Field: Zeeman and Hanle Effects. In: Priest, E. (ed.): *Encyclopedia of Astronomy and Astrophysics*. Institute of Physics/Macmillan Publ. Co. (2000)



- Stenflo, J.O.: Photosphere: Intranetwork and Turbulent Magnetic Fields. In: Priest, E. (ed.): *Encyclopedia of Astronomy and Astrophysics*. Institute of Physics/Macmillan Publ. Co. (2000)
- Stenflo, J.O., Gandorfer, A., Keller, C.U.: Center-to-limb variation of the enigmatic Na I D<sub>1</sub> and D<sub>2</sub> polarization profiles. *Astron. Astrophys.* **355** (2000), 781–788
- Stenflo, J.O., Keller, C.U., Gandorfer, A.: Anomalous Polarization Effects Due to Coherent Scattering in the Solar Spectrum. *Astron. Astrophys.* **355** (2000), 789–803
- Stucki, K., Solanki, S.K., Schühle, U., Rüedi, I.: On the relationship between shift and intensity of ultraviolet lines in coronal holes and the quiet Sun. *Astron. Astrophys.* **362** (2000), L49–L52
- Stucki, K., Solanki, S.K., Schühle, U., Rüedi, I., Wilhelm, K., Stenflo, J.O., Brkovi'c, A., Huber, M.C.E.: Comparison of far-ultraviolet emission lines formed in coronal holes and the quiet Sun. *Astron. Astrophys.* **363** (2000), 1145–1154
- Unruh, Y.C., Knaack, R., Fligge, M., Solanki, S.K.: Are the Sun's brightness variations really tamer than those of other comparable solar-type stars? In: R.J. Garcia Lopez, R. Rebolo, M.R. Zapatero Osorio (eds.): *Proc. 11th Cambridge Workshop on Cool Stars, Stellar Systems and the Sun*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* (2000)
- Unruh, Y.C., Solanki, S.K., Fligge, M.: Modelling Solar Irradiance Variations: Comparison with Observations, including Line-Ratio Variations. *Space Sci. Rev.* **94** (2000), 145–152
- Walder, R., Folini, D.: On the stability of colliding flows: radiative shocks, thin shells, and supersonic turbulence. *Astrophys. Space Sci.* **274** (2000), 343–352
- Walder R., Folini, D.: A-MAZE: A code package to compute 3D magnetic flows, 3D NLTE radiative transfer, and synthetic spectra. In: Lamers, H.J.G.L.M., Sapar, A. (eds.): *Thermal and Ionization Aspects of Flows from Hot Stars: Observations and Theory*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **204** (2000), 281–284
- Walder R., Folini, D.: Complex wind dynamics and ionization structure in symbiotic binaries. In: Lamers, H.J.G.L.M., Sapar, A. (eds.): *Thermal and Ionization Aspects of Flows from Hot Stars: Observations and Theory*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **204** (2000), 331–342
- Wenzler T.: Vektorpolarimetrie mit ZIMPOL II (*Zürich Imaging Stokes Polarimeter II*). Diplomarbeit (2000)

Jan Olof Stenflo



## Die Jahrestagung 2000 in Bremen

Bericht über die Versammlung

Begrüßungsrede und Ansprache des Vorsitzenden E. Sedlmayr

Laudatio auf Sir Roger Penrose  
zur Verleihung der 29. Karl-Schwarzschild-Medaille

Laudatio auf Heino Falcke  
zur Verleihung des Ludwig-Biermann-Förderpreises

## Die Jahrestagung 2000 in Bremen

### Bericht über die Versammlung

Die Forschungsgruppe Nichtlineare Dynamik des Instituts für Theoretische Physik der Universität Bremen hatte die Astronomische Gesellschaft zu ihrer 74. Internationalen Wissenschaftlichen Jahrestagung eingeladen. Die Hansestadt war nach 1953 zum zweiten Mal Tagungsort. Der Einladung waren etwa 235 Mitglieder und Gäste gefolgt, um vom 18. bis 23. September 2000 im großen Hörsaal des Gebäudes GW 1 und im Haus NW 1 der Universität Bremen ein interessantes Tagungsprogramm zu erleben und regen und vielfältigen Geadankenaustausch zu pflegen. Die Tagung stand unter dem Motto „Dynamic Stability and Instabilities in the Universe“. Während der Tagungswoche fand die 74. Ordentliche Mitgliederversammlung der AG statt<sup>1</sup>. Der Begrüßungsabend im Brauerei-Restaurant „Schüttinger“ am Montag abend bildete den Auftakt der Jahresversammlung.

Als Vorsitzender der Gesellschaft eröffnete Erwin Sedlmayr am Dienstag die Tagung<sup>2</sup>. Der Vorsitzende dankte dem lokalen Organisationskomitee für die engagierten Vorbereitungsarbeiten sowie der Universität und den Sponsoren für die Unterstützung.

Der Rektor der Universität Bremen, Prof. Dr. Dr. Jürgen Timm, wies in seinem Grußwort darauf hin, daß an der jungen Universität (1971 gegründet, heute 18 000 Studenten und 350 Professoren) das Fach Astronomie zwar nicht vertreten sei, wohl aber vielfältige Aktivitäten in benachbarten Bereichen bestünden. So gelte der Fallturm als Zeichen für die gesamte Universität. Auch das Thema der Tagung sei eng mit Tätigkeitsfeldern an Instituten der Bremer Universität verbunden. Schließlich ging er auf die Olbersschen Arbeiten und die seinerzeit größte kontinentale Sternwarte in Lillienthal bei Bremen vor 200 Jahren ein und nicht zuletzt auch auf die Gründung der „Vereinigten Astronomischen Gesellschaft“ dort am 20. September 1800. Im Auftrag des Dekans des Fachbereichs 1: Physik und Elektrotechnik, Prof. Dr. Jürgen Gutowski, überbrachte Prof. Dr. Peter H. Richter Grußworte und Wünsche zum gewinnbringenden Verlauf der Tagung. Prof. Richter, der als Vorsitzender des LOC wesentlichen Anteil am Gelingen der Tagung hatte, führte danach in das Konzert für Oboe in C-Dur von Sir William Herschel ein, dessen Aufführung durch das Collegium Musicum Lübeck vom Publikum, das dem Komponisten kollegial verbunden war, durch langen, freundlichen Beifall belohnt wurde.

Die Verleihung der 29. Karl-Schwarzschild-Medaille an Prof. Sir Roger Penrose, Oxford<sup>3</sup>, bildete den Höhepunkt der Eröffnungsveranstaltung. Die Karl-Schwarzschild-Vorlesung des Preisträgers stand unter dem Thema „The Schwarzschild Singularity – one Clue to Resolving the Quantum Measurement paradox“<sup>4</sup>.

Ein einmaliges Erlebnis war die Interpretation von John Herschels „The Old Telescope – a New Year's Eve Song of the Herschel Family“ durch die einstimmig singende große astronomische Gemeinschaft.

<sup>1</sup>Protokoll der 74. Ordentlichen Mitgliederversammlung siehe Mitteilungen **84** (2001), 832

<sup>2</sup>Begrüßungsrede von Erwin Sedlmayr siehe Mitteilungen **84** (2001), 823

<sup>3</sup>Laudatio auf Sir Roger Penrose siehe Mitteilungen **84** (2001), 826

<sup>4</sup>Die 29. Karl-Schwarzschild-Vorlesung ist in *Rev. Mod. Astron.* **14** (2001), 1–14 veröffentlicht

Mit dem 12. Ludwig-Biermann-Förderpreis ist in Bremen Dr. Heino Falcke, Bonn, ausgezeichnet worden<sup>5</sup>. Sein Vortrag war dem Thema „Towards the Event Horizon: Black Holes in the Centers of Galaxies“ gewidmet<sup>6</sup>.

Wie in den vergangenen Jahren wurde das Hauptanliegen der Tagung, wissenschaftliche Ideen, Erfahrungen und Ergebnisse auszutauschen, durch Übersichtsvorträge, Highlight-Berichte, Kurzvorträge zu verschiedenen Themen, Splintertreffen und Posterbeiträge verwirklicht. Auch die Behandlung eines aktuellen Themas wurde fortgeführt. Von Dienstag bis Freitag wurden die folgenden Beiträge geboten:

#### 6 Übersichtsvorträge<sup>7</sup>

Chaos in Cosmos (Peter H. Richter, Bremen),  
 Chaos and Organization in the Solar System (Jacques Laskar, Paris),  
 Chaos, Comets, and the Kuiper Belt (Martin J. Duncan, Kingston, Ontario),  
 Surprises and Puzzles on the Sun (Eric Priest, St. Andrews),  
 Large Scale Structure: Witness of Evolution (Dierck-Ekkehard Liebscher, Potsdam) und  
 Planetary Accretion: From Planetesimals to Protoplanets (Eiichiro Kokubo, Tokyo).

#### 7 Highlight-Vorträge<sup>7</sup>

Mechanism and Result of Dynamical Instabilities in Hot Stars  
 (Wolfgang Glatzel, Göttingen),  
 LBV Nebulae: The Mass Lost from the Most Massive Stars (Kerstin Weis, Heidelberg),  
 Warm and Hot Gas in Dwarf Galaxies (Dominik J. Bomans, Bochum),  
 The FORS Deep Field (Jochen Heidt, Heidelberg),  
 A Map of the Northern Sky: The Sloan Digital Sky Survey in its First Year  
 (Eva K. Grebel, Heidelberg),  
 Dynamical Evolution of Star Clusters (Holger Baumgardt, Edinburgh) und  
 Dust Induced Structure Formation (Peter Woitke, Berlin).

#### 5 Splintertreffen<sup>8</sup>

Planets, Brown Dwarfs, and the Origin of Solar Systems  
 (Koordinatoren: Ralph Neuhäuser, Garching; Günther Wuchterl, Wien;  
 Anzahl der Vorträge: 11),  
 Dusty and Obscured Objects Observed by ISO  
 (Koordinatoren: Dietrich Lemke, Heidelberg; Dieter Lutz, Garching;  
 Anzahl der Vorträge: 14),  
 Evolution of Star Clusters and Galaxies  
 (Koordinatoren: Christian Theis, Kiel; Rainer Spurzem, Heidelberg;  
 Anzahl der Vorträge: 19),  
 Interacting Binaries  
 (Koordinatoren: Boris T. Gänsicke und Jens Kube, Göttingen;  
 Anzahl der Vorträge: 7),  
 Celestial Mechanics and Applications  
 (Koordinator: Thomas Seligman, z. Zt. Heidelberg;  
 Anzahl der Vorträge: 5).

<sup>5</sup>Laudatio auf Heino Falcke siehe Mitteilungen **84** (2001), 828

<sup>6</sup>Vortrag des Ludwig-Biermann-Preisträgers 2000 siehe Rev. Mod. Astron. **14** (2001), 15–51

<sup>7</sup>Übersichts- und Highlight-Vorträge siehe Rev. Mod. Astron. **14** (2001)

<sup>8</sup>Kurzfassungen der Vorträge bei Splintertreffen siehe AG Abstract Series **17** (2000), 5–38 und im  
 WWW: <http://adsabs.harvard.edu/Journals/AGM.html>

*Miscellaneous Subjects*<sup>9</sup>

(Anzahl der Vorträge: 7) sowie

*Kolloquium des Arbeitskreises Astronomiegeschichte*<sup>10</sup>:

Internationale Beziehungen in der Astronomie

(Koordinatoren: Günther Oestmann und Gudrun Wolfschmidt, Hamburg;

Anzahl der Vorträge: 9).

Die *Posterausstellung* umfaßte insgesamt 110 Wandzeitungen, die zum Teil den Themen der Splintertreffen zugeordnet waren<sup>11</sup>.

Im Rahmen des *Aktuellen Themas* analysierte Robert Henkel, Brüssel, in einem Überblick die Zusammenhänge zwischen „Wissenschaft, Industrie und Gesellschaft“. Forschung, Technologie und Entwicklung sind entscheidend für Wohlstand und Lebensqualität, die durch sie entstehenden Gefahren müssen beherrscht werden. Netzwerke und Stipendien sind Maßnahmen zu ihrer Förderung. Der „Community Research and Development Information Service“ bietet einen Überblick über Fördermöglichkeiten, er ist im World Wide Web unter der URL <http://www.cordis.lu/> zu erreichen. Bei der Antragstellung ist persönlicher Kontakt erwünscht und üblich.

Werner Pfau, Jena, stellte im *öffentlichen Abendvortrag* die schwierige Suche nach „Fremden Planeten im All“ und ihre Ergebnisse dar. Mit diesem Vortrag, der gemeinsam mit der Wittheit zu Bremen im Saal der Kunsthalle veranstaltet worden war, stattete die AG den traditionellen Dank an die gastgebende Stadt und ihre Bewohner ab.

Eine Reihe von Tagungsteilnehmern nutzte die Gelegenheit, einen außerhalb des Programms laufenden Vortrag über „die Zukunft des Universums – Zufall, Chaos, Gott?“ von Arnold Benz, ETH Zürich, zu besuchen. Die Veranstaltung der Landeskirche Bremen in der Kirche *Unser Lieben Frauen* stand im Zeichen des Versuchs, den Graben der Sprach- und Verständigungslosigkeit zwischen Naturwissenschaftlern und Theologen zu überwinden.

Zu einer *Weiterbildungsveranstaltung für Gymnasiallehrer* war an dem die Tagungswoche beschließenden Sonnabend eingeladen worden. Die Vorträge hielten Mark McCaughrean, Potsdam: Suche nach dem Geburtsort der Sonne – Sternentstehung im Orion; Jürgen Staude, Potsdam: Helioseismologie – Die Erforschung des Sonneninneren; Axel Korth, Katlenburg-Lindau: Erdmagnetische Stürme – Das Weltraumwetter und Dieter Schmitt, Göttingen: Steuert die Sonne das Erdklima?

Den Sonderpreis der AG im Rahmen des Wettbewerbs „*Jugend forscht*“ in der Sparte Geo- und Raumwissenschaften erhielten im Jahr 2000 Juliane Helke, Ingolf Söllig und Konstantin Wehrhahn, Rostock, für ihren Beitrag „Die astronomische Uhr in St. Marien zu Rostock“. Ihre Arbeit, die auch mit dem Sonderpreis des Bundeskanzlers ausgezeichnet worden ist, stellten sie der Versammlung am Mittwoch abend in Lilienthal vor.

Eine Pressekonferenz am Dienstag nachmittag war rege besucht, und so spiegelte sich die Tagung in regionalen und überregionalen Zeitungen wider.

Am Dienstag abend fand in der altehrwürdigen Oberen Halle des Bremer Rathauses der Senatsempfang durch Senator Willi Lemke statt. Nach anregenden Ansprachen durch den Senator der Hansestadt – der bei dieser Gelegenheit ausführlich das Problem der naturwissenschaftlichen Bildung an den Schulen, gerade auch im Fach Physik, behandelte –, den Vorsitzenden der AG und Peter H. Richter als lokalem Organisator war ausgiebig Gelegenheit zum Gedankenaustausch gegeben.

<sup>9</sup>Kurzfassungen der Vorträge ohne Themenbindung siehe AG Abstract Series 17 (2000), 45–47 und im WWW: <http://adsabs.harvard.edu/Journals/AGM.html>

<sup>10</sup>Kurzfassungen der Vorträge siehe AG Abstract Series 17 (2000), 39–43 und im WWW: <http://adsabs.harvard.edu/Journals/AGM.html>

<sup>11</sup>Poster-Abstracts siehe AG Abstract Series 17 (2000), 49–95 und im WWW: <http://adsabs.harvard.edu/Journals/AGM.html>

Die Gemeinde Lilienthal bei Bremen hatte es sich nicht nehmen lassen, die Gesellschaft am Mittwoch abend, auf Tag und Stunde genau 200 Jahre nach jener denkwürdigen Gründung der „Vereinigten Astronomischen Gesellschaft“, einzuladen. Nach der Begrüßung durch Bürgermeisterin Monica Röhr und Gemeindedirektor Detlef Stormer machte das Ensemble der Freilichtbühne Lilienthal in Szenen aus dem Schauspiel „Das Auge“ das historische Geschehen deutlich. Führungen auf dem historischen Lilienweg, zur Geschichte der Astronomie im Heimatmuseum, zum historischen Teleskop von J. G. Schrader aus dem Jahre 1793 aus dem Inventar der Universitäts-Sternwarte Jena in der Sparkasse Lilienthal und zur zeitgenössischen Ausstellung Kosmos – Weltall – Galaxien in Murkens Hof und im Rathaus folgten. Hierfür sei vor allem Günther Oestmann, Felix Lühning und Hans-Joachim Leue herzlich gedankt. Der Tag klang aus mit einem Empfang im Borgfelder Landhaus und dem Vortrag von Hans-Heinrich Vogt, Göttingen, über die Astronomie in Lilienthal. Eine bessere und eindrucksvollere Rückbesinnung auf die Lilienthaler Ereignisse des Jahres 1800, auf die man die Gründung unserer Astronomischen Gesellschaft zurückführen kann, ist kaum denkbar.

Die Firmen Astrium, früher DASA, und Orbitale Hochtechnologie Bremen System GmbH (OHB System) sowie das Zentrum für Angewandte Raumfahrttechnologie und Mikrogravitation ZARM hatten zu Besichtigungen eingeladen.

Zum Schluß des wissenschaftlichen Teils der Tagung faßte der Vorsitzende der AG als Resümee die Höhepunkte der Woche zusammen: die herausragende Karl-Schwarzschild-Vorlesung über die Möglichkeiten der Vereinigung von Gravitationstheorie und Quantenmechanik, den beachtenswerten Vortrag des diesjährigen Ludwig-Biermann-Preisträgers, die Übersichts- und Highlight-Vorträge, die Splintertreffen und Poster. Er dankte der Hansestadt Bremen für die geschaffene Atmosphäre, in der die Tagung eingebettet stattfinden konnte, und der Gemeinde Lilienthal und nicht zuletzt auch der Olbersgesellschaft für das wunderbare Erlebnis.

Der Freitag nachmittag bot Gelegenheit zu einem Ausflug zum Barkenhoff nach Worpswede, der Kappenwindmühle, einer Kremserfahrt und einer einstündigen Fahrt mit dem Torfkahn ins Teufelsmoor und zum Abendessen zum Restaurant „Schameika“ – freundliche Gespräche in ursprünglicher Natur, der weiten, flachen Moorlandschaft, auch mit ihrer schrecklichen Erinnerung an die „Moorsoldaten“, bildeten einen würdigen Ausklang und Abschluß der Tagungswoche.

Besonderer Dank gilt den folgenden Institutionen für die Unterstützung der Tagung: der Deutschen Forschungs-Gemeinschaft, dem Land Bremen, der Universität Bremen, der Gemeinde Lilienthal, der Sparkasse in Bremen, Herrn Conrad Naber, der Firma Nabertherm, Lilienthal, und der Firma Orbital- und Hydrotechnologie Bremen System (OHB).

Auch an dieser Stelle sei namens des Vorstandes all denen gedankt, die am Ablauf der Tagung unmittelbaren Anteil hatten: dem lokalen Organisationsbüro, dem Peter H. Richter (als Vorsitzender), Dieter Vornholz (als stellvertretender Vorsitzender), Holger Waalkens und Thomas Waehnelde sowie Friedhelm Blüthner, Siegfried Boseck, Norbert Bruder, Ulrich von Kusserow, Hans-Joachim Leue, Günther Oestmann, Heinz-Otto Peitgen, Hans Josef Rath, Sigrid Rifai und Manfred Stoeckler angehörten, und nicht zuletzt besonders auch den Damen und Herren des Tagungsbüros, von denen Claudia Heitzhausen, Carmen Niemeyer-Zander und Agnes Janssen namentlich genannt werden sollen.

Reinhard E. Schielicke, Schriftführer





## Begrüßungsrede und Ansprache des Vorsitzenden der Astronomischen Gesellschaft

Erwin Sedlmayr, bei der Eröffnung der  
74. Wissenschaftlichen Jahrestagung in Bremen 2000

Magnifizenz Professor Timm,  
Professor Richter,  
Dear Colleagues and Guests,  
Ladies and Gentlemen

On behalf of the Astronomische Gesellschaft I would like to thank you for your participation in this international astronomical conference here at Bremen. It is a great pleasure for the Astronomische Gesellschaft to return to this beautiful city after nearly half a century since the annual meeting in 1953 and to experience its exciting atmosphere and hospitality.

The Astronomische Gesellschaft (Astronomical Society) represents the professional astronomy and astrophysics community of the German speaking countries namely Germany, Austria and Switzerland, but also numerous members of other countries, and in that respect constitutes a basically international union, which since more than 130 years has been taking a wide range of responsibilities by running scientific conferences in all fields of astronomy and astrophysics, but also by promoting astronomical education for the broader public.

Usually two international meetings are arranged each year, a spring meeting dedicated to a special, particular exciting scientific topic, and the annual meeting in autumn, where, additional to science, also administrative and general society aspects are scheduled.

As an exception, this year the Astronomische Gesellschaft was lucky to hold three conferences. In addition to this meeting here, two further conferences has been organized. Hosted by the Astronomische Recheninstitut a very successful conference "STAR 2000" on the "Dynamics of Star Clusters and the Milky Way" was held at Heidelberg this March. A further meeting was run at the town of Nördlingen in May, to celebrate the 10th anniversary of the Ries-Krater-Museum, together with the German Geological Society. In face of the famous Ries crater, asteroids, meteorites, impacts and their consequences were addressed under the acronym "AMICO 2000".

Our conference here under the headline

### Dynamic Stability and Instabilities in the Universe

is the regular annual meeting of our society, where, besides the scientific program, the awards are celebrated and also in two assemblies of the members society affairs have to be discussed. These sessions, the agenda of which can be conferred from our conference program, are scheduled today (Part I) and on Thursday (Part II), both at 5 pm sharp. Especially I remind the organizers of the splinter meetings to take care of these time limits.

This annual meeting is hosted by the University of Bremen in cooperation with the Olbers-Gesellschaft which also have taken responsibility for the local organization of the scientific and the social programs we are to enjoy this week. These highly reputed cornerstones guarantee the high level and the broad scope of the aimed approach of this conference on “Dynamic Stability and Instabilities in the Universe” to which so many distinguished scientists from all over the world are going to contribute. To all of them I wish to express my warm welcome, emphasizing my particular address to our this year’s Karl-Schwarzschild-Preis Laureat Prof. Sir Roger Penrose from Oxford University, and to our Ludwig-Biermann-Preis winner Dr. Heino Falcke from the Max-Planck-Institut für Radio-astronomie at Bonn.

It is a great pleasure to welcome the Rector Magnificus of the Bremen University Prof. Dr. Timm and the representative of the Faculty of Physics Prof. Dr. Richter as our hosts for this conference here in Bremen, providing us with a stimulating scientific environment and an excellent infrastructure. Sincere gratitudes are due to them.

In this respect we also greatly acknowledge the official reception of the Senat of Bremen by Senator Willy Lemke at the city hall this evening, demonstrating the high appreciation of our science by the political representatives of this federal state.

I hope that the ambitious general subject of this meeting, – focussed on *Dynamic Stability and Instabilities in the Universe* and in this respect on most important aspects of nowadays astrophysics, spanning a wide range from planetary and stellar physics to cosmology in both observational findings and theoretical descriptions, is to create a scientific atmosphere which makes this week in Bremen for you most fruitful. Here, I feel a strong urge to express my high gratitude and appreciation to the Local Organizing Committee chaired by Prof. Peter Richter for their excellent and most cooperative work.

Besides the professional support, an impressive number of official and private sponsors have contributed to make this meeting possible. I want to express my particular appreciation and gratitude to all of the contributors. It is encouraging for scientists to experience such an engaged support officially and by the public.

Consequently, despite of the dominant scientific character of the conference, it is good tradition to share our professional insight and fascination with a broader audience. For this end Thursday evening a public lecture will be given by Prof. Werner Pfau – the former Chairman of the Astronomische Gesellschaft – viewing the exciting existence of non solar planets in our galaxy. This talk of course will be in German. I thank him very much for his engagement at this conference.

This promotion of astronomical education is also intended on Saturday morning, where especially school teachers and students are invited to get in touch with some particular exciting fields of actual astrophysical research.

In this context it is a particular pleasure to welcome prize-winners of this year

Juliane Helke, Ingolf Söllig, and Konstantin Wehrhahn

of *Jugend forscht*, a German-wide competition in all fields of research for especially school students, having won the Special Award of the German Chancellor (Sonderpreis des Bundeskanzlers) for their most interesting investigation of the ancient astronomical clock of the cathedral of Rostock. Unfortunately, they cannot yet be here, because just these days the

official reception for the prize winners by Bundeskanzler Gerhard Schröder is arranged in Berlin. But in any case they will attend our meeting and exhibit their work on Wednesday at Lilienthal.

Though there is hosting no professional astrophysical university institute, Bremen's contributions to modern space research are most important. Flags here are Astrium – the former DASA – being engaged in the ARIANE program and in the International Space Station, but also OHB as satellite constructors, and last not least ZARM, the Centre of Applied Space Technology and Microgravitation, operating a drop tower for microgravity research.

But also the historical perspective – focussed yesterday in a special session on the history of astronomy – demonstrates a most impressive role of Bremen for astronomy. Bremen has roots of astronomical activities, which reach deep in the past, and it is still prospering in promoting public astronomical education with a wide scope.

This tradition is nowadays maintained by the Olbers-Gesellschaft – represented here by its Chairman Ulrich von Kusserow –, founded 1920 in Bremen. Its name refers to the famous medical doctor and astronomer Heinrich Wilhelm Matthias Olbers (1758–1840), who has not only formulated (after Kepler and Kant) what is (since Hermanni Bondi) ubiquitously known as “Olbers' Paradox”, but also has discovered the planetoids Pallas and Vesta and numerous new comets. This excellent research tradition has been continued by a variety of outstanding students and collaborators. I mention here only Friedrich Wilhelm Bessel – an immediate student of Olbers – and Carl Friedrich Gauss, their work is still implicit to every astronomy text book.

Johann Hieronimus Schroeter and Wilhelm Olbers have founded an astronomical centre nearby at Lilienthal, where at the beginning of the nineteenth century the second largest telescope in the world (only Herschel's telescope has been larger) was operated by them.

In this connection it is interesting to note, that in the year 1800, at Lilienthal a so called “Vereinigte Astronomische Gesellschaft” (Unified Astronomical Society) was founded under participation of Schroeter, Olbers, Harding, Gildemeister and von Zach, the first attempt to provide German astronomy with some kind of an organized frame. There is still some debate going on, whether this early organisation can be conceived as a genuine predecessor of our society. But in any case all these facts demonstrate the importance of Bremen-Lilienthal for the evolution of German astronomy. We are happy and thankful to follow the invitation to a reception of the community of Lilienthal on Wednesday evening and to hear more about this most interesting history from our colleague Professor emeritus Hans Heinrich Voigt.

In finally reminding you, that Bremen, looking back upon a more than thousand years old history, not only is well known as being a place of hard scientific work, but also as a famous city of international business and trade – creating this particular open minded atmosphere – being one of Germany's “Tore zur Welt”, I formally declare open this international conference of the Astronomische Gesellschaft “AG 2000”, by wishing you a most successful meeting, but also additional time for enjoying the beautiful and inspiring city of Bremen.

Erwin Sedlmayr

## Laudatio zur Verleihung der 29. Karl-Schwarzschild-Medaille

Ladies and Gentlemen,  
Dear Colleagues

In 1959 the Karl-Schwarzschild Lecture was inaugurated as highlight event celebrated at the opening ceremony of the annual scientific meetings of the Astronomische Gesellschaft. From 1986 on the lecturer is honoured with a medal showing the portrait of Karl Schwarzschild, the most famous German astrophysicist of this century.

The Karl-Schwarzschild-Preis is considered as the highest esteemed award of our society, intended to honour the work and personality of eminent scientists having achieved outstanding contributions to astronomy and astrophysics, documented by an impressive series of former awardees.

I feel deeply honoured to introduce to you

### Professor Sir Roger Penrose

as the 29th Karl-Schwarzschild Laureat and thus add his distinguished name to this prestigious list.

Sir Roger Penrose by profession is a mathematician, with the very heart of geometry. His great scientific work – documented by numerous papers and exciting books – spans a nearly unbelievable range from fundamental mathematical research to physics, astronomy, cosmology and even to the working of the brain and the human perception of the world.

In each field the methods and descriptions introduced by him led not only to new important insights into the basic structure of nature and to a deeper and more complete understanding of exotic objects like black holes or the inevitable big bang singularity in classical gravitational cosmologies, but also to a new conceptional view on the mutual connection of the grand theories of physics: Quantum Mechanics and Relativity, and along these lines even to our biologic approach for understanding the world, when he aims to comprise “the Large, the Small and the Mind”, an attempt still much discussed.

An extremely important contribution in his aim of unifying Quantum Field Theory and General Relativity is his 1970’s original creation of the *theory of twistors*, geometric structures, which he hoped could provide a language for solving this still vital problem, with strong implications to e. g. Young-Mills- and to String-Theory, yielding also very interesting byproducts in other contexts.

Not less fruitful was his invention of a mathematical theory of tiling, turning out to having now a powerful physical application in the field of quasi-crystals.

As a particular amusing highlight I finally mention his invention of “impossible” objects, like the tribar, the staircase and the waterfall, to everyone known by M. C. Escher’s congenial drawings.

Roger Penrose’s original ideas and methods often are leading us beyond supposed frontiers of our disciplines, shedding light on possibly more basic foundations, on which our reality seems to rest. On this underlying deep level of a comprehensive view not only our daily scientific work but our human perception of and attitude to the world is concerned by Roger Penrose’s visions, calling not only for a new physics, but “a new physics relevant to

the action of the brain”, addressing centrally the interaction of physics and the mind, a question also most exciting in today's biology, physiology and even philosophy, driven by the old, still unresolved basic enigma “why mathematics fits so successfully to the imminent structural reality of nature and the universe”.

I feel certainly not in a position daring to judge Roger Penrose's immense lifework in its adequate scientific scope and depth. Therefore I will concentrate here only on his profound contributions to modern astrophysics, nowadays being part of every textbook of gravitation or cosmology:

In 1969, together with Stephen Hawking, Penrose proved that all matter within a black hole – not only here we can state a close relation to the work of Karl Schwarzschild – collapses to a singularity, a geometric point where mass is compressed to infinite density and zero volume. A theorem which also holds for all classical big bang cosmologies when going back in time.

Penrose also developed a method of mapping the various regions of space-time surrounding a rotating black hole, exhibiting its complete topological structure from which immediately the mathematical nature of the central singularity and the effects of gravitation upon an entity approaching a Kerr-Newman-hole can be visualized by a Penrose diagram, which in concerning lectures always is a particular exciting and surprising experience for students. In a more general view the Penrose diagram is based on the algebraic classification of the metric of a gravitational field by indicating its successive increase of degeneration of the invariants of the Weyl-tensor characterizing the gravitational field.

Another very fundamental idea has been his 1969 proposition of a Gedanken experiment, which showed that energy could be extracted from a rotating black hole, with important implications for wave mechanical analogua studied further e. g. by Yakov Zeldovich or Stephen Hawking.

Besides his wide ranging capacity, alone these fundamental findings make Sir Roger Penrose an excellent candidate for the Karl-Schwarzschild-Preis.

Roger Penrose has been born August 8th in 1931 in the old Roman city of Colchester in Essex, England. He obtained his Ph.D. in algebraic geometry from the University of Cambridge in 1957. After holding several positions at a number of universities in England and America from 1964 to 1973 he served as a reader and then as a professor of applied mathematics at Birbeck College, London. Since 1973 he holds the Rouse-Ball chair of mathematics at the University of Oxford. From 1983–1987 he has been Lovett professor at Rice University, Houston, and since 1987 he is distinguished professor of physics and mathematics of Syracuse University, NY. For his outstanding services to science he was knighted in 1994.

Besides this most prestigious honour he received a number of other eminent awards:

- the *Adams Prize*, Cambridge University, 1967
- the *Danny Heinemann Prize* of the American Physical Society and the American Institute of Physics, 1971
- the *Eddington Medal* of the Royal Astronomical Society (together with Stephen Hawking), 1975
- the *Royal Medal* of the Royal Society, 1985
- the *Wolf Foundation Prize for Physics* (together with Stephen Hawking), 1988
- the *Dirac Medal* and Prize of the institute of physics, 1989
- the *Einstein Medal*, 1990

We honour a great mathematician, whose brilliant and most influencing work also has shown us, that mathematics in general and particularly when applied to nature, is more than simply structure, more than simply language, but is a medium both inherent intuitively to our mind and to nature, and in this way is part of mankind's long endeavours for understanding the universe and hence, also is implicate to our everyday work. The Astronomische Gesellschaft feels proud to add the Karl-Schwarzschild-Preis to Sir Roger Penrose's most impressive list of awards.

Erwin Sedlmayr

**Laudatio zur Verleihung  
des Ludwig-Biermann-Förderpreises 2000**

Sehr geehrte Damen und Herren,  
liebe Kollegen,

statutengemäß wird der Ludwig-Biermann-Förderpreis als Reisepatenschaft der Astronomischen Gesellschaft an eine wissenschaftlich hervorragende Astronomin oder einen Astronomen verliehen. In diesem Jahr wurden aus dem Kreis der Mitglieder drei – ich darf sagen ausgezeichnete – Vorschläge eingereicht.

Der Vorstand stand vor der schwierigen Aufgabe, aus diesem Kreis potentieller Kandidaten die Preisträgerin oder den Preisträger zu bestimmen. Er hat sich die Sache nicht leicht gemacht und nach eingehender Diskussion auf

**Dr. Heino Falcke  
Max-Planck-Institut für Radioastronomie, Bonn**

geeignet.

Heino Falcke, der anfänglich als Theoretiker arbeitete, hat sich der Erforschung der Physik aktiver galaktischer Kerne, mit besonderer Betonung des galaktischen Zentrums gewidmet und ist ein herausragendes Beispiel für eine erfolgreiche Verbindung der Theorie mit der Beobachtung.

Bei der Physik aktiver galaktischer Kerne ist Heino Falcke international anerkannt und respektiert durch seine Arbeiten zur Verbindung der verschiedenen und historisch zunächst disjunkten Konzepte von Schwarzen Loch, Akkretionsscheibe und Düsenstrahl („Jet“), der Jet-Disk-Symbiose. Diese Verbindung, jetzt auch durch zahlreiche neue Beobachtungen seinerseits untermauert, hat ihre erfolgreiche Anwendung gefunden in so verschiedenen Bereichen wie den aktiven Sternen (z. B. GRS1915+105, SS 433), Gamma Ray Bursts, und eben auch den aktiven galaktischen Kernen.

Heino Falcke wurde 1966 geboren, studierte an der Universität zu Köln und an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, wo er 1994 promovierte. Seine theoretische Doktorarbeit mit dem Titel „Hungernde Löcher und aktive Kerne“ entstand unter der Betreuung von Herrn Prof. Peter Biermann am Max-Planck-Institut für Radioastronomie. Im Anschluss entwickelte Herr Falcke am MPIfR ein Speckle-Imaging-Polarimeter und publizierte die ersten hochaufgelösten Polarisationskarten des Sterns Eta Carinae. Herr Falcke war dann fast zwei Jahre als PostDoc an der University of Maryland, in Zusammenarbeit mit Prof. Andrew Wilson, wo er unter anderem mit dem Hubble-Space-Teleskop arbeitete und selber HST-Projekte als PI verantwortete. Nach seiner Rückkehr nach Deutschland wurde er durch ein Habilitationsstipendium der DFG gefördert und ist seit kurzem wissenschaftlicher Mitarbeiter der VLBI-Gruppe des MPIfR unter Leitung von Dr. Anton Zensus. Zwischenzeitlich war er für einen dreimonatigen Forschungsaufenthalt an der University of Arizona, in Tucson, wo er Gast-Vorlesungen hielt. In diesem Jahr hat er seine

Habilitationsschrift „The silent majority – jets and radio cores from weakly active black holes“ an der Universität Bonn eingereicht.

Sein Hauptthema ist die Physik aktiver galaktischer Kerne, mit besonderer Betonung des galaktischen Zentrums. Erst kürzlich haben z. B. seine Arbeiten zum „Schatten eines schwarzen Loches“ wieder weltweit Aufmerksamkeit gefunden. Diesen Ruhm muß er sich allerdings mit Andreas de Vries teilen, inzwischen Professor an der Fachhochschule Iserlohn, der etwa gleichzeitig, unabhängig von Heino Falcke, im Journal of Quantum Gravitation vollständige analytische Lösungen des Schattenproblems publiziert hat.

Die Liste seiner Veröffentlichungen umfaßt über 70 Titel, und die Akzeptanz seiner Arbeit drückt sich aus in einer Vielzahl eingeladener Vorträge und Arbeiten. Zur Zeit arbeitet er an einem Übersichtsartikel zum Galaktischen Zentrum für Annual Reviews in Astronomy und Astrophysics.

Darüberhinaus hat er sich in der Organisation wissenschaftlicher Tagungen engagiert. Er ist Herausgeber eines Konferenzbandes zum Thema „The Central Parsecs of the Milky Way“ und leitet im nächsten Jahr eine interdisziplinäre DPG-Sommerschule zusammen mit Herrn Prof. Hehl aus Köln. Besondere Anerkennung verdient auch sein elektronischer „Galactic Center Newsletter“, den er 1996 mit ins Leben gerufen hat.

Heino Falcke ist ein herausragend produktiver und in gewisser Weise auch schon etablierter junger Wissenschaftler mit hoher internationaler Reputation, so daß man sehr wohl der Meinung sein kann, ein so erfolgreicher Wissenschaftler hätte den Ludwig-Biermann-Preis, der ja eigentlich als Reisepatenschaft intendiert ist, gar nicht mehr nötig. Überaus erfolgreiches Arbeiten sollte unseres Erachtens nach aber kein Grund sein, jemanden von einer hochverdienten Ehrung auszuschließen. Der Vorstand der Astronomischen Gesellschaft ist stolz, Dr. Heino Falcke den Ludwig-Biermann-Preis des Jahres 2000 auf Grund seiner herausragenden Beiträge und vielfältigen Aktivitäten zur aktuellen astrophysikalischen Forschung zu verleihen, und wünscht ihm für sein weiteres Forschen und Arbeiten alles Gute.

Erwin Sedlmayr





## Mitteilungen des Vorstandes

Protokoll der 74. Ordentlichen Mitgliederversammlung

Mitgliedschaft

Kassenbericht 01.09.1999 bis 31.08.2000

## Protokoll der 74. Ordentlichen Mitgliederversammlung

Die Gesellschaft hat ihre 74. Ordentliche Mitgliederversammlung während der Internationalen Wissenschaftlichen Jahrestagung in Bremen am 19. und 21. September 2000 im Gebäude NW 1 der Universität abgehalten.

### Erster Teil

(19. 09. 2000, 17.00 Uhr bis 18.30 Uhr)

Der Vorsitzende Erwin Sedlmayr begrüßte die anwesenden Mitglieder und eröffnete den ersten Teil der Versammlung.

Er nahm danach die traurige Verpflichtung wahr, an die seit der Versammlung des vergangenen Jahres verstorbenen Mitglieder Alfred Bohrmann (1904–2000), Hermann Alexander Brück (1905–2000), Friedrich Wilhelm Jäger (1914–2000) und Jörn-Erhard Wink (1942–2000) zu erinnern.

Danach stellte er fest, daß von seiten der Mitglieder keine Änderungsvorschläge, Ergänzungen bzw. Anträge zur vorläufigen, mit der Einladung versandten Tagesordnung eingebracht wurden.

Die Tagesordnung umfaßt daher die folgenden weiteren Punkte:

Für Teil 1:

1. Berichte des Vorstandes
2. Bericht der Kassenprüfer
3. Entlastung des Vorstandes
4. Höhe des Mitgliedsbeitrages
5. a) Vorbereitung der Neuwahlen zum Vorstand

Für Teil 2:

5. b) Neuwahlen zum Vorstand
6. Verschiedenes

### TOP 1: Berichte des Vorstandes

Bericht des Vorsitzenden

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung und die Deutsche Physikalische Gesellschaft haben gemeinsam das Jahr 2000 zum „Jahr der Physik“ zur Popularisierung der Fachwissenschaft erklärt. Die Auftaktveranstaltung im Januar in Berlin hat mit einem überwältigenden Erfolg die Rolle der Astronomie deutlich gemacht.

Der Rat Deutscher Sternwarten hat in Zusammenarbeit mit der Deutschen Forschungsgemeinschaft und unter dem Dach des Bundesministeriums für Bildung und Forschung an der Denkschrift zur Astronomie gearbeitet.

Zur Tagung der AG im September 2001 ist bereits eingeladen worden. Die Versammlung wird gemeinsam mit der European Astronomical Society als JENAM2001 in München ausgerichtet. Es wird mit über 600 Teilnehmern gerechnet. Die wissenschaftlichen und lokalen Organisationskomitees sind gegründet worden. Die Tagung wird an der Ludwig-Maximilians-Universität München stattfinden.

Zum „Aktuellen Thema“ ist Herr Robert Henkel, Brüssel, nach Bremen eingeladen worden, er wird das Thema „Wissenschaft, Industrie und Gesellschaft“ aus Sicht der Behörden der EU behandeln.

#### Bericht des Schriftführers

##### 1. Veröffentlichungen

a) *Reviews in Modern Astronomy*: Vol. **13** (IIX + 269 Seiten, 91 Abbildungen, Auflage 1000 Exemplare, Auslieferung August 2000) mit dem Untertitel „New Astrophysical Horizons“ enthält 15 Plenarvorträge der Herbsttagung 1999 in Göttingen. Der Band hat die ISBN-Nummer 3-9805176-3-2 und ist auch über den Buchhandel zu beziehen.

Die vollständigen Bände 1 (1988) bis 11 (1998) sind in gescannter Form im ADS zugänglich.

b) *Mitteilungen*: Band **83** (850 Seiten, Auflage 1150 Exemplare, Auslieferung August 2000) enthält die Jahresberichte von 41 astronomischen Institutionen Deutschlands, Österreichs und der deutschsprachigen Schweiz sowie die Berichte des Rates Deutscher Sternwarten und des Arbeitskreises Astronomiegeschichte in der AG.

Außerdem sind enthalten Nachrufe auf Alfred Bohrmann, Hermann Alexander Brück, Friedrich Wilhelm Jäger und Peter Wellmann, Berichte, Ansprachen und Laudationes der Jahrestagung 1999 in Göttingen, das Protokoll der 73. Ordentlichen Mitgliederversammlung sowie Mitteilungen des Vorstandes mit dem Kassenbericht zum 31.08.1999, der Bericht und die Ansprache der Frühjahrstagung 2000 in Heidelberg, der Bericht, die Ansprache und die Laudatio der Frühjahrstagung 2000 in Nördlingen, öffentliche Reden des Vorsitzenden und die Satzungen der AG.

c) *AG Abstract Series*: Nummer **16** (58 Seiten, Auflage 1150 Exemplare, Auslieferung Ende Februar 2000) enthält Kurzfassungen von Beiträgen zur Heidelberger Frühjahrstagung: 20 zu Vorträgen und 71 zu Posterinhalten. Das Autorenverzeichnis umfaßt 197 Verweise bei 169 Autoren. Von Anfang März an waren alle Beiträge des Bandes über das ADS vollständig recherchierbar.

d) *AG Abstract Series*: Nummer **17** (102 Seiten, Auflage 1150 Exemplare, Auslieferung August 2000) enthält Kurzfassungen von Beiträgen zur Bremer Jahrestagung: 57 zu Splintertreffen, 9 zum Kolloquium Astronomiegeschichte, 5 zu Kurzvorträgen ohne Themenbindung und 92 zu Posterinhalten. Das Autorenverzeichnis umfaßt 522 Verweise bei 360 Autoren. Vom 18.08.2000 an waren alle Beiträge des Bandes über das ADS vollständig recherchierbar.

e) *Rundbriefe*: Wie in den vergangenen Jahren sind zwei Rundbriefe (2/99 und 1/2000) mit aktuellen Informationen und geschäftlichen Mitteilungen im Berichtszeitraum an die Mitglieder verschickt worden; die Rundbriefe sind über die AG-Homepage im *World Wide Web* abzurufen. Der Schriftführer bedauerte, daß Rundbrief 1/2000 erst im Juli fertiggestellt werden konnte, weil nicht alle Informationen zum üblichen Redaktionsschluß im April zur Verfügung standen. Er bat namens des Vorstandes, diesen Mißstand zu entschuldigen.

f) Seit August 1995 ist die AG im *World Wide Web* ([http://www.astro.uni-jena.de/Astron\\_Ges/](http://www.astro.uni-jena.de/Astron_Ges/)) präsent. Die Anregungen der vorangegangenen Mitgliederversammlung wurden aufgegriffen und die Website modernisiert. Derzeit werden über 100 Seiten betreut. Die PostScript-Files der Jahresberichte 1999 der Institute wurden über das Netz zugänglich gemacht. Der Schriftführer möchte auch an dieser Stelle wieder alle Kolleginnen und

Kollegen, die Stellen anbieten können oder suchen, zur Beteiligung am Jobregister durch Übermittlung der Ausschreibungstexte in rechnerlesbarer Form aufrufen.

## 2. Sonstige Aktivitäten des Schriftführers

Der *Hans-Ludwig-Neumann-Preis* zur Vergabe in Nördlingen und der *Ludwig-Biermann-Förderpreis* zur Vergabe in Bremen wurden sowohl öffentlich (Physikalische Blätter, Sterne und Weltraum, Astronomie + Raumfahrt) als auch per Brief an den astronomischen Institutionen ausgeschrieben.

Seit der 73. Ordentlichen Mitgliederversammlung ist der Vorstand am 23.09.99 in Göttingen, am 26.11.99 und 04.02.2000 jeweils in Berlin und am 20.03.2000 in Heidelberg zusammengekommen. Die Sitzungen wurden ausführlich protokolliert.

Das Protokoll der 73. Ordentlichen Mitgliederversammlung ist in Mitteilungen **83** (2000), 811–816, der Bericht über die Versammlung 1999 in Göttingen in Mitteilungen **83** (2000), 800–803, über die Frühjahrstagung 2000 in Heidelberg in Mitteilungen **83** (2000), 818–820, über die Frühjahrstagung 2000 in Nördlingen in Mitteilungen **83** (2000), 824–826, abgedruckt.

Im Berichtszeitraum sind ca. 125 Publikationen der AG für insgesamt über 5 500 DM verkauft worden.

Der Schriftführer dankt allen Mitgliedern, die ihn mit Hinweisen, Anregungen und Kritik bei seiner Arbeit unterstützt haben.

## Bericht des Rendanten

### 1. Mitgliederentwicklung

Der Rendant gab den Bericht über den Mitgliederstand, der am 16.09.2000 805 betrug, über Neumitglieder, Austritte zum 31.12.1999, Löschungen nach §8 der Satzungen, Kündigungen zum 31.12.2000 und Todesfälle, der weiter unten abgedruckt ist.

### 2. Kassenbericht

Er legte die Finanzen der AG für das vergangene Geschäftsjahr 1999/2000 (01.09.1999 bis 31.08.2000) dar, der Kassenbericht ist weiter unten abgedruckt.

In einer Übersicht berichtete er über die Entwicklung der Finanzen der Gesellschaft in den vergangenen fünf Jahren.

Er leitete aus der Gegenüberstellung von Ein- und Ausgaben seinen Antrag an die Versammlung ab, der Fortschreibung der 1997 festgelegten Beitragshöhen zuzustimmen.

## TOP 2: Bericht der Kassenprüfer

Die Kassenprüfer Andreas Hänel, Osnabrück, und Jörg Schumann, Daun, haben am 8. September 2000 in Bochum im Beisein des Rendanten die Kasse der AG für den Zeitraum des vergangenen Geschäftsjahres geprüft.

Zusammenfassung des Berichts:

*Buch- und Kassenführung wurden in Ordnung befunden. Dem Rendanten gilt unser Dank für seine Arbeit und unsere Anerkennung für seine erfolgreichen Bemühungen, für gesunde Finanzen der AG zu sorgen.*

gez. Andreas Hänel, Jörg Schumann

## TOP 3: Entlastung des Vorstandes

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

**TOP 4: Höhe des Mitgliedsbeitrages**

Der Rendant empfiehlt der Versammlung, die Beitragshöhe unverändert zu lassen. Der Vorschlag wurde einstimmig angenommen (Handzeichen).

**TOP 5: a) Vorbereitung der Neuwahlen zum Vorstand**

Der Vorsitzende begründete die Gesuche um Entlassung aus dem Vorstand von Frau laDous und Herrn Nussbaumer sowie die Kandidatenvorschläge des Vorstands.

Der Vorschlag des Vorstandes, Herrn Hans-Ulrich Keller, Stuttgart, als Wahlleiter zu benennen, wurde von der Versammlung per Akklamation bei zwei Enthaltungen und ohne Gegenstimmen angenommen.

Der Wahlleiter teilte mit, daß der Vorstand als Kandidaten ohne Amt die Herren Joachim Krautter, Heidelberg, und Ronald Weinberger, Innsbruck, vorgeschlagen hat. Schriftliche Einverständniserklärungen der beiden Kandidaten lagen vor. Auf Bitten des Wahlleiters stellten sich die Kandidaten kurz vor. Er teilte mit, daß bisher über den Vorschlag des Vorstandes hinaus keine weiteren Kandidaten vorgeschlagen worden seien. Bis zur endgültigen Schließung der Wahlliste am Mittwoch (20.09.2000, 24.00 Uhr) sei dies aber noch möglich.

Der Vorsitzende verabschiedete Frau La Dous mit warmen Worten und dankte ihr für ihre nutzbringende Mitarbeit im Vorstand der AG.

**TOP 6: Verschiedenes (vorgezogen)**

Herr Morfill gab als Vorsitzender des Rates Deutscher Sternwarten einen Bericht über den Stand der Erarbeitung der von der DFG getragenen Denkschrift „Astronomie“. Darin werden die wichtigsten Richtungen und Entwicklungen der nächsten zehn bis fünfzehn Jahre abgeschätzt und eigene Prioritäten gesetzt.

In der Schrift werden nach einer Zusammenfassung, in der die Forschungsthemen und die instrumentelle Basis einschließlich der Infrastruktur dargestellt werden, aus dem gegenwärtigen Stand der Astronomie in Deutschland und den wissenschaftlichen Schwerpunktthemen Konsequenzen und Empfehlungen abgeleitet. Diese beziehen sich auf Instrumente und Technologien, organisatorische Maßnahmen, die künftige Rolle existierender Einrichtungen, das Verhältnis von Astronomie und öffentlicher Bildung und den Wissenstransfer.

Zum Zeitpunkt des Berichts liefen die Vorbereitungen zur Endredaktion, eine erste Gesamtversion soll Mitte November 2000 mit der folgenden Gliederung vorliegen:

- Zusammenfassung, daraus folgende zwingende Empfehlungen
- Wissenschaftlicher Teil als Hauptteil
  1. Entstehung und Struktur des Universums
  2. Galaxien und Schwarze Löcher
  3. Materiekreislauf und Sternentwicklung
  4. Stern- und Planetenentstehung, extrasolare Planeten
- Struktur: internationale Einbettung, Lehre, Ausstattung, ...
- Statistik

Zur weiteren Vorgehensweise ist vorgesehen a) Abstimmungen der Empfehlungen mit den Finanzierungsträgern und Forschungsorganisationen, b) Erstellen einer populären Version und c) die Umsetzung der Empfehlungen.

## Zweiter Teil

(21. 09. 2000, 17.00 Uhr bis 18.00 Uhr)

### TOP 5: b) Neuwahlen zum Vorstand

Zu diesem Punkt übernahm Herr Keller als Wahlleiter den Vorsitz der Versammlung.

#### a) Endgültige Wahlliste

Herr Keller teilte der Versammlung zunächst mit, daß aus dem Kreis der Mitglieder keine weiteren Kandidaten vorgeschlagen worden seien. Die Wahlliste war damit abgeschlossen.

#### b) Wahlakt

#### Wahl zweier Vorstandsmitglieder ohne Amt

Kandidaten:	Joachim Krautter	Ronald Weinberger
Abgegebene Stimmen:	45	45
davon gültig:	45	45
Ja-Stimmen:	40	39
Nein-Stimmen:	1	2
Enthaltungen:	4	4

Beide Kandidaten haben die absolute Stimmenmehrheit der anwesenden wahlberechtigten Mitglieder auf sich vereinigt und sind damit nach §18 der Satzungen gewählt. Beide erklärten, daß sie die Wahl annehmen.

Per Akklamation wurden Herr Andreas Hänel, Osnabrück, und Frau Christiane Helling, Berlin, zu Kassenprüfern bestimmt.

### Zusammensetzung des neuen Vorstands

Nach diesen Wahlen und der Ernennung des Stellvertreters des Vorsitzenden entsprechend §11 der Satzungen der Gesellschaft bilden die folgenden Mitglieder den Vorstand:

Prof. Dr. Erwin Sedlmayr, Berlin (Vorsitzender)  
 Prof. Dr. Joachim Krautter, Heidelberg (stellvertretender Vorsitzender)  
 Dr. Josef Goehermann, Bochum (Rendant)  
 Dr.-Ing. Reinhard E. Schielicke, Jena (Schriftführer)  
 Dr. Klaus Fritze, Potsdam (Pressereferent)  
 Prof. Dr. Ronald Weinberger, Innsbruck  
 PD Dr. Rainer Spurzem, Heidelberg

### TOP 6: Verschiedenes (Fortsetzung)

Die Möglichkeiten der Präsentation der Poster nahm in der Diskussion einen breiten Raum ein mit dem Ziel, zitierfähige Quellen zu erzeugen.

Zur Öffentlichkeitsarbeit informierte der Pressereferent, daß auf seine Rundbriefaktion kein Echo aus den Instituten erfolgte, was sehr bedauerlich sei.

Die zentrale deutsche Presse und Presseagenturen wurden über die Aktivitäten der AG informiert, die überregionale Presse über die Bremer Tagung, insbesondere zum Inhalt des Splintertreffens zu Planeten, Braunen Zwergen und der Bildung von Planetensystemen; beides wurde positiv aufgenommen.

Die Pressekonferenz im Rahmen der Tagung hatte eine große Resonanz, hier ist insbesondere Herrn von Kusserow für seine Vorbereitungsarbeit zu danken.

Herr Spurzem machte einige Ausführungen zu JENAM 2001, der ersten solchen Tagung in Deutschland. Ein erstes gemeinsames Treffen des Vorstands der AG und des Council der EAS hatte die Gründung von SOC (Vorsitz: die Herren Sedlmayr und Zahn) und LOC (Vorsitz: Herr Hillebrandt) zur Folge.

Eingeladene Review-Vorträge sollen stattfinden, sie sind auf den europäischen Rahmen zu erweitern.

Mini Symposia (bei der AG „Splintertreffen“, bei der EAS „Parallel Sessions“ genannt) sollen organisiert werden.

Herr Spurzem betonte, daß die Rechte der AG bei der Tagung unberührt bleiben, z. B. wird während der Tagung die 75. OMV mit Wahlen von Vorstandsmitgliedern stattfinden.

In seinem Schlußwort verabschiedete der Vorsitzende Herrn Nussbaumer und dankte ihm für seinen aktiven Einsatz für die Belange der Gesellschaft. Er stattete allen Mitgliedern der Gesellschaft und den Vorstandsmitgliedern seinen Dank für die angenehme und konstruktive Zusammenarbeit ab.

Reinhard E. Schielicke, Schriftführer

## Mitgliedschaft

### Veränderungen im Jahre 2000

#### Im Jahr 2000 neu aufgenommene Mitglieder

Baumeister, Harald, Heidelberg	Reymann, Daniel, Heidelberg
Haas, Martin, Heidelberg	Roth, Markus, Freiburg i. Br.
Heitsch, Fabian, Heidelberg	Schröder, Hans-Christian, Bremen
Homeier, Derek, Kiel	Steffen, Matthias, Potsdam
Kneiske, Tanja, Göttingen	Wiedemann, Günter, Garching
Lüttke, Marcus, Berlin	Wilms, Jörn, Tübingen

#### Austritte zum 31.12.2000

Andersen, Ralph-P., München	Reppin, Claus, Garching
El-Eid, Mounib, Göttingen	Richter, Gotthard M., Potsdam
Fuhrmann, Klaus, München	Schöneich, Werner, Potsdam
Fürtig, Walter, Heidelberg	Stellmacher, Götz, Paris
Kiehling, Reinhard, Oberpfaffenhofen	Traving, Gerhard, Heidelberg
Krebs, Peter, Weinheim-Hohensachsen	Tüg, Helmut, Bremerhaven
Otterbein, Kai, Waldhilsbach	Wiehr, Eberhard, Göttingen
Paulini-Toth, Ivan, Bonn	Wolf, Bernhard, Heidelberg
Payer, Thomas, Regent auf	Zelwanowa, Elia, Potsdam
Pinkau, Klaus, Garching	

#### Im Jahr 2000 gemäß §8 der Satzung erloschene Mitgliedschaften

Gerth, Ewald, Potsdam	Wagenhuber, Josef, Garching
Richter, Otto-Georg, Bad Münstereifel	

#### Im Jahr 2000 verstorbene Mitglieder

Bohrmann, Alfred, Reinbeck	Jäger, Friedrich Wilhelm, Potsdam
Brück, Hermann Alexander,	Wink, Jörn-Erhard, Grenoble
Penicuik Midlothian (UK)	

#### Veränderung der Mitgliedschaft in Zahlen

Stand am 31.12.1999	Neu- aufnahmen	Verstorben	Austritte	Mitgliedschaft erloschen gemäß §8	Stand am 31.12.2000
<b>809</b>	12	4	19	3	<b>795<sup>1</sup></b>

<sup>1</sup> Unter den 795 Mitgliedern sind 63 Astronominnen



# ASTRONOMISCHE GESELLSCHAFT

Kassenbericht 01.09.1999 bis 31.08.2000

Einnahmen	Ausgaben		
<b>Allgemeiner Geschäftsbetrieb der AG</b>			
Mitgliedsbeiträge	89 455,00 DM	Kosten der Verwaltung	1 182,26 DM
Spenden der Mitglieder	706,08 DM	Post- und Fernmeldegebühren	10 298,89 DM
Sonstige Spenden	0,00 DM	Kosten Verkauf Druckschriften	905,38 DM
Erlöse aus Schriftenverkauf	5 713,14 DM	Herstellung der Druckschriften	39 337,08 DM
Tagungsgebühren	32 150,00 DM	Tagungskosten	64 828,12 DM
Beiträge Dritter zu Tagungen	13 800,00 DM	Preise und Ehrungen	10 555,05 DM
Zinsen aus Finanzanlagen	4 785,10 DM	Nebenkosten des Geldverkehrs	707,01 DM
Kursgewinne aus Finanzanlagen	2 952,28 DM	Reisekosten des Vorstandes	1 815,50 DM
Habenzinsen aus Girokonten	133,65 DM	Sonstige Kosten des Vorstands	234,90 DM
Beiträge aus dem Förderkreis	0,00 DM	Kosten EAS	0,00 DM
Steuererstattungen	0,00 DM	Steuerzahlungen	950,45 DM
Sonstige Einnahmen	0,00 DM	Sonstige Ausgaben	90,00 DM
<b>Förderfonds</b>			
Zinsen aus Finanzanlagen	9 551,77 DM	Nebenkosten des Geldverkehrs	0,00 DM
Sonstige Einnahmen	0,00 DM	Reisekostenbeihilfen	16 200,00 DM
Steuererstattungen	5 531,32 DM	Steuerzahlungen	0,00 DM
<b>Arbeitskreis Astronomiegeschichte</b>			
Beiträge und Spenden	4 192,00 DM	Ausgaben	4 216,44 DM
Sonstige Einnahmen	1 115,00 DM		
<b>Osteuropahilfe</b>			
Einnahmen	0,00 DM	Ausgaben	0,00 DM
<b>Summe der Einnahmen:</b>	<b>170 085,34 DM</b>	<b>Summe der Ausgaben:</b>	<b>151 321,08 DM</b>

## Bilanz zum 31. August 2000

31.08.1999	31.08.2000		
Wertpapiere (Nennwert)	165 000,00 DM	Wertpapiere (Nennwert)	192 383,09 DM
Festgeldanlagen	114 578,89 DM	Festgeldanlagen	102 371,89 DM
Bankguthaben und Kassenbestand	55 699,54 DM	Bankguthaben und Kassenbestand	59 287,71 DM
Mehreinnahmen im Bilanzzeitraum	18 764,26 DM		
	<u>354 042,69 DM</u>		<u>354 042,69 DM</u>

Bochum, den 19. September 2000

Josef Goehermann, Rendant

