

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
Internet: <http://www.tls-tautenburg.de>

0 Allgemeines

Die Thüringer Landessternwarte Tautenburg wurde am 1. 1. 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.

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Prof. Dr. A. P. Hatzes

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. F. Börngen (freier Mitarbeiter), Dr. J. Eislöffel, Dr. E. Guenther, Dr. S. Klose, Dr. M. Kürster (ab 1. 5.), Dr. H. Lehmann, Dr. H. Meusinger, Prof. Dr. J. Solf (freier Mitarbeiter), Dr. B. Stecklum, Dr. J. Woitas (BMBF), Dr. R. Ziener (bis 31. 3.).

Doktoranden:

Dipl.-Phys. D. Froebrich (BMBF), Dipl.-Phys. A. Gamarova (DLR, ab 1. 10.), Dipl.-Phys. H. Linz (DFG), Dipl.-Phys. Belén López Martí (DFG, bis 30. 11.), Msc. Phys. Miriam Rengel Lamus (DFG), Dipl.-Phys. A. Scholz (DFG), Dipl.-Phys. A. Zeh (Stipendium der Universität Jena, ab 1. 10.).

Diplomanden:

A. Zeh (bis 30. 9.)

Praktikanten:

A. Kann (September), F. Rudolph (November).

Sekretariat und Verwaltung:

C. Köhler, 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, 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:

B. López Martí, R. Ziener.

Neueinstellungen und Änderungen des Anstellungsverhältnisses:

M. Kürster

1.3 Instrumente und Rechenanlagen

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

1.4 Gebäude

Eine seit den 80er Jahren nicht mehr benutzte kleine Beobachterhütte neben der Kuppel wurde abgebaut. In der Nähe der Kuppel wurde ein 16 m hoher Teleskopmast errichtet, an dem Meßgeräte für Windrichtung und Windgeschwindigkeit angebracht sind (Haupt, Winkler, Pluto, Kirchhof, Stiller, Högner, Menzel).

1.5 Werkstätten

Der Montage eines Innenkranes ist abgeschlossen. Im Werkstattbereich wurde eine außerplanmäßige Gebäudeteilsanierung zur Trockenlegung von Außenwänden durchgeführt (Haupt, 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 118 Bände erweitert (inklusive Zeitschriften-Bindungen). Es wurden 22 Zeitschriften bezogen.

2 Gäste

M. Ammler (MPE Garching), D. Apai (AIU Jena), R. Cameron (AAO), A. Cochran (McDonald Observatory, Austin, Texas), W. Cochran (McDonald Observatory, Austin, Texas), S. Els (INT, La Palma), A. Erikson (DLR Berlin-Adlershof), M. Fernández (Granada), O. Fischer (AIU Jena), M. Geffert (Bonn), V. Grinin (Pulkovo, St. Petersburg), D. H. Hartmann (Clemson, USA), B. König (MPE Garching), K. Lindsay (Clemson, USA), D. Mkrtychian (Odessa, Ukraine), R. Neuhäuser (Garching), I. Pascucci (AIU Jena), H. Rauer (DLR Berlin-Adlershof), S. Saar (CfA, Cambridge Mass.), J. Setiawan (KIS, Freiburg), K. Tachihara (MPE Garching), L. Tambovtseva (Pulkovo, St. Petersburg), C. Theis (Kiel), H. Voss (DLR Berlin-Adlershof), L. Wisotzki (Potsdam), U. Wolter (Hamburger Sternwarte), H. Zinnecker (AIP).

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

A. Hatzes hielt seine Antrittsvorlesung an der Friedrich-Schiller-Universität Jena sowie gemeinsam mit E. Guenther die Vorlesung „The Sun and Solar-like Stars“.

Im Rahmen eines Lehrauftrags hat H. Meusinger im Herbstsemester 2002 an der Universität Leipzig die Vorlesung „Physik der Sterne“ gehalten und war mit Vorlesungen und Vorträgen an Lehrerweiterbildungsveranstaltungen in Jena, Tautenburg und Sonneberg beteiligt.

D. Froebrich war mit einem Vortrag an einer Lehrerweiterbildungsveranstaltung in Tautenburg beteiligt.

M. Kürster hat eine öffentliche Samstagsvorlesung an der Friedrich-Schiller-Universität Jena zum Thema „Extrasolare Planeten – Auf der Suche nach einer zweiten Erde“ gehalten.

3.2 Prüfungen

Doktorprüfungen Astrophysik (Hatzes: PhD-Student Froebrich); Diplomprüfungen im Fach Astronomie (Meusinger: Studenten Keller, König)

3.3 Gremientätigkeit

Arbeitskreis „Teleskope und Instrumente“ (Eislöffel)

Astronomische Nachrichten, Gutachterausschuß (Hatzes)

COROT-Deutsches Team (Hatzes)

CRIRES Instrument Science Team (Hatzes)

DIVA-Konsortium (Eislöffel, Laux, Meusinger)

EddiSDC-Konsortium (Eislöffel, Hatzes)

ENEAS, European Network Astroseismology (Hatzes, Lehmann)

HARPS Instrument Science Team (Hatzes, Kürster)

IAU Working Group on Extra-Solar Planets (Kürster)

MIDI-Konsortium (Stecklum)

3.4 Gutachtertätigkeit

Fachzeitschriften: *Astronomical Journal* (Eislöffel), *Astronomische Nachrichten* (Hatzes), *Astronomy & Astrophysics* (Hatzes, Kürster, Lehmann, Stecklum), *Astrophysical Journal* (Hatzes), *Monthly Notices Royal Astronomical Society* (Hatzes), *Publ. Astron. Soc. Pacific* (Hatzes).

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Instrumentelle Entwicklungen, Rechnersysteme, Software

2-m-Teleskop, Kuppel

Wesentliche mechanische Arbeiten am Teleskop betrafen die Neubelegung des M2- und des M4-Spiegels sowie des Kollimators im Coudé-Raum, die Schaffung eines Flatfieldschirms an der Kuppelinnenwandung, die Erarbeitung einer Justiervorschrift des M4-Spiegels, die Fertigstellung des Filterrades für den Schmidtfokus, die Konstruktion und Fertigung von Bauteilen für den $4\text{ k} \times 4\text{ k}$ -Chip und Arbeiten am Zeeman-Spektrographen (Haupt, Lehmann, Winkler).

Arbeiten an der Elektrik betrafen den Austausch des für Kuppeldrehung, Spaltschieber, Beobachtungsbühne, Ölpumpen usw. benutzten Hauptschalters der Kuppel, den Anbau einer gesonderten Stromversorgung der Außeneinheit (Antenne) des GPS-Empfängers der Teleskopsteuerung, den Bau einer Fernschaltmöglichkeit am Hauptschaltpult für die Beleuchtung des neuen Flatfieldschirmes an der Kuppelinnenwand, den Bau einer hochpräzisen Motorsteuerung für das Filterrad im Schmidtfokus, den Aufbau einer Monitorüberwachung der Teleskopbewegung und der Glasfaserverkabelung sowie Tests zur automatischen Erfassung der Position des Kuppelspalts mit Barcodestreifen an der Kuppelwand (Pluto, Kirchhof, Fuhrmann).

Ein Autokollimationsfernrohr zur Teleskopjustierung wurde beschafft. Für eine stabile Halterung des Coudé-Ablenkspiegels im Teleskop wurde ein statisches Gutachten in Auftrag gegeben und ausgewertet. Anhand der berechneten Auflagekräfte wird das Lagersystem des Spiegels neu dimensioniert. Die mechanischen Arbeiten sollen Anfang 2003 abgeschlossen werden (Lehmann, Haupt, Winkler).

CCD-Detektoren im Schmidt-Fokus

Für den neuen 4×4 k-Chip von Lockheed/Fairchild-Imaging mit $15 \mu\text{m}$ Pixelgröße wurde eine Ebnungslinse berechnet. Die Linse wurde nach ihrer Fertigung und Entspiegelung in eine Dewar-Frontplatte eingeklebt. Zum Schutz des empfindlichen CCD-Sensors wurde eine Relaisbox aufgebaut, die Überspannung durch statische Aufladung an den Chip-Anschlüssen verhindert. Es wurden verschiedene Tests mit dem Chip im Labor und am Teleskop durchgeführt (Pluto, Kirchhof, Laux, Lehmann, Meusinger, Winkler, teils in Zusammenarbeit mit dem MPIA Heidelberg).

Zur routinemäßigen Untersuchung der Eigenschaften von CCD-Chips soll eine Labormessstrecke aufgebaut werden. Hierzu wurde eine erste Konzeption erstellt (Pluto, Kirchhof, Laux, Lehmann, Haupt, Winkler).

Für die geplante weitere (vierte) Kameraelektronik wurde ein Großteil der Bauteile und Platinen beschafft. Eine an der TLS entworfene Platine für Shuttersteuerung, Telemetrie und Temperaturregelung ist in Arbeit. Mit dieser Kameraelektronik wird es möglich sein, bis zu vier CCD-Kanäle gleichzeitig und schneller als bisher auszulesen (Pluto, Kirchhof, in Zusammenarbeit mit dem MPIA Heidelberg).

Coudé-Echelle-Spektrograph

Der hochauflösende Coudé-Echelle-Spektrograph wurde routinemäßig genutzt. Programmschwerpunkte waren die hochgenaue Messung von Radialgeschwindigkeiten (bei Einsatz einer Jodzelle) zur Suche nach extrasolaren Planeten und die Aufnahme von Zeitreihen zur Bestimmung von Radialgeschwindigkeits- und Linienprofilvariationen pulsierender Sterne. Die im vergangenen Jahr eingebaute I_2 -Zelle wurde regelmäßig verwendet. Bei hellen Sternen wird eine Genauigkeit der Radialgeschwindigkeitsmessung von etwa 3 m s^{-1} erreicht. Bei schwachen Sternen, d. h. bei längeren Belichtungszeiten, wirkt sich störend aus, daß der zeitliche Mittelpunkt der Aufnahme nicht der photonengewichtete Mittelpunkt der Aufnahme sein muß. Um letztgenanntes besser zu bestimmen, wurde eine Einrichtung geschaffen, mit der der Photonenstrom während der Aufnahme gemessen werden kann. Dazu werden etwa 5 % des Lichts hinter dem Spalt ausgespiegelt und auf einen Photomultiplier gelenkt. Die Anzahl der jeweils innerhalb von 30 Sekunden registrierten Photonen wird in den Header des CCD-Frames eingetragen (Pluto, Kirchhof, Haupt, Winkler, Schiller, Hatzes, Lehmann, Guenther).

Tests mit dem neuen Flatfieldschirm zeigten, daß die mit ihm gewonnenen Flatfieldaufnahmen im Coudé-Modus eine wesentlich genauere Kalibrierung der CCD-Spektren ermöglichen. Die verwendeten handelsüblichen Halogenlampen sollen in Zukunft durch spezielle Lampen mit erhöhtem UV-Anteil ersetzt werden (Lehmann, Haupt, Kirchhof, Pluto, Winkler).

Zeeman-Spektrograph

Die neuen Querdispenser für den Echelle-Spektrographen wurden in einem Laboraufbau in den Spektrographen eingebaut und erfolgreich getestet. Die Arbeiten zum mechanischen und optischen Aufbau der im Coudé-Raum stationierten Einheit des Zeeman-Spektrographen (Faserauskopplung, Transferoptik, Imageslicer, Umlenkspiegel) wurden begonnen (Lehmann, Haupt, Winkler).

Plattenscanner

Mit dem Tautenburger Plattenscanner TPS wurden weitere ca. 700 Photoplatten gescannt. Somit sind bisher insgesamt etwa 1500 Tautenburger Schmidtplatten mit dem TPS digitalisiert worden (Högner, Laux, Meusinger).

Der Scanner wurde routinemäßig gewartet, ein Motor für die Plattenschlittenbewegung wurde ersetzt (Pluto, Schiller, Winkler, Meusinger).

Die auf dem SExtractor-Paket (Bertin & Arnouts 1996, A&ASS 117, 393) beruhende neue Software zur Reduktion digitalisierter Fotoplatten wurde für Platten im Format 16 cm × 16 cm getestet und aktualisiert (Meusinger, in Zusammenarbeit mit Brunzendorf, Braunschweig).

Optikrechnungen

Die Arbeiten für einen 1-m-Astrographen des U.S. Naval Observatory wurden weitergeführt (Laux, in Zusammenarbeit mit Zacharias, U.S. Naval Observatory, und de Vegt, Hamburg).

Für die für Gammaburst-Beobachtungen geplante optische/NIR-Kamera wurde ein optisches Konzept für die visuellen und die NIR-Kanäle erstellt und auf seine Machbarkeit untersucht. Es wurden optische Medien selektiert, welche für den Spektralbereich von 450 bis 2500 nm anwendbar sind. Eine Untersuchung zur genauen Spezifikation der optischen Brechzahlen und mechanischen Eigenschaften im Temperaturintervall -160 bis $+20^\circ$ C wurde begonnen (Laux, Klose, in Zusammenarbeit mit Greiner und Huber, Garching).

Beteiligung an der COROT-Mission

COROT (*C*ONvection *R*OTation à Transits planétaires) wird die erste Satellitenmission sein, die speziell für die Suche nach extrasolaren Planeten konzipiert ist (Start 2004). Die Thüringer Landessternwarte beteiligte sich am Antrag der DLR auf finanzielle Unterstützung des Projektes, wobei A. Hatzes als Co-Investigator des Projektes fungiert. Im Berichtszeitraum wurden von einem COROT-Feld Testbeobachtungen unter Einsatz des Objektivprismas am Tautenburger 2-m-Teleskop durchgeführt. Das große Gesichtsfeld und die geringe Dispersion sollten dabei die Bestimmung der Spektraltypen aller hellen Sterne im Feld gestatten, deren Kenntnis für eine Interpretation der COROT-Daten von wesentlicher Bedeutung sein wird. Eine vorläufige Analyse der aufgenommenen Aufnahmen zeigt, daß dieses Ziel erreichbar ist. Nach Auswertung sollen die Daten in die Datenbasis COROTSKY eingebaut und damit der gesamten COROT-Gemeinschaft verfügbar sein (Hatzes, Guenther, Gamarova in Zusammenarbeit mit Rauer, Erikson, Voss, DLR Berlin-Adlershof).

Berlin Exoplanet Search Telescope (BEST)

Seit dem Frühjahr 2001 betreibt das DLR-WP an der TLS eine 20-cm-Flatfield-Schmidt-Kamera, das Berlin Exoplanet Search Telescope (*BEST*). Durch photometrische Zeitreihen von Sternfeldern soll es Transits von jupiterartigen extrasolaren Planeten detektieren. Bisher wurden mit *BEST* drei Bedeckungsveränderliche gefunden. Deren Natur wurde durch Radialgeschwindigkeitsmessungen mit dem Tautenburger Echelle-Spektrographen bestätigt (Hatzes, Eislöffel, Guenther in Zusammenarbeit mit Rauer, Erikson, Voss, DLR Berlin-Adlershof).

Satellitenmission DIVA

Die Mitarbeit im DIVA-Konsortium wurde fortgesetzt. Die Beratung bei der Erarbeitung des optischen Systems von DIVA wurde fortgeführt (Eislöffel, Laux, Meusinger).

Differential Imager TIFFI

An einer Designstudie für einen Differential Imager zur direkten Beobachtung von extrasolaren Planeten wurde weitergearbeitet. Für mehrere Konzepte einer solchen Kameralösung wurden Optikdesigns erstellt und erste Machbarkeits- und Kostenabschätzungen durchgeführt. Die am MPIA vorhandene Software zur Simulation der Effekte der Erdatmosphäre und eines Adaptiven-Optik-Systems wurden um einen einfachen Instrumentensimulator ergänzt. Damit wurden Simulationsrechnungen zur Demonstration der Leistungsfähigkeit des differentiellen Beobachtungsverfahrens durchgeführt (Eislöffel, Hatzes, Laux, Stecklum, in Zusammenarbeit mit Feldt und Hippler, Heidelberg).

Kalibrationsquellen für MIDI

Die Arbeiten zur Definition der Kalibratoren für den thermischen Strahlvereiner MIDI am ESO-VLTI wurden fortgesetzt. Für 135 dieser Objekte wurde zur Komplettierung der spektralen Energieverteilung mit dem Mercator-Teleskop auf La Palma optische Photometrie im Genfer Farbsystem erhalten. Anhand der bolometrischen Leuchtkraft und der effektiven Temperatur wurden radiometrische Winkeldurchmesser bestimmt. Der Vergleich der Resultate mit denen anderer Autoren und direkter interferometrischer Messungen zeigt, daß für Sterne heißer als 4000 K ein relativer Fehler von wenigen Prozent erreicht wird. Der Fehler für spätere Spektraltypen ist höher und vermutlich auf die im Spektrum vorkommenden Molekülbanden zurückzuführen. Ein beträchtlicher Anteil der als primäre Kalibratoren in Frage kommenden Objekte wurde mit dem VLTI-Testinstrument VINCI im nahen Infrarotbereich gemessen (Stecklum, in Zusammenarbeit mit Leinert, Heidelberg; van Boekel, Richichi, ESO; Verhoelst, Leuven; Waters, Amsterdam).

TERAMOBILE-Projekt

Das zwischen der TLS Tautenburg und dem Konsortium des TERAMOBILE-Projekts vereinbarte Experiment konnte erfolgreich durchgeführt werden. Mit Hilfe des in unmittelbarer Nähe der Kuppel stationierten mobilen Terawatt-Lasers wurden Lichterscheinungen in Zentimeternähe hervorgerufen, die sowohl mit der Primärfokus-CCD-Kamera im Schmidt-System als auch spektroskopisch im Coudé-Fokus beobachtet wurden. Anhand der Daten werden die nichtlinearen optischen Prozesse bei der Ausbreitung der Femtosekunden-Laserimpulse in der Atmosphäre untersucht (Hatzes, Eislöffel, Haupt, Guenther, Kirchhof, Lehmann, Stecklum, Pluto, Winkler, mit Sauerbrey, Jena; Wöste, Berlin; Wolf, Lyon; Rodriguez, Berlin).

Rechnersysteme/Software

Für eine rechnergesteuerte Positionierung des Teleskops wurde die Software erstellt, implementiert und erfolgreich getestet. Auch die rechnergesteuerte automatische Nachführung ist nunmehr sowohl im Schmidtmodus (Nachführung mittels Leitrohrkamera) als auch im Coudé-Modus (Kamera am Spektrographenspalt) einsetzbar. Die Zentrieroutine auf dem TV-Leitrechner wurde komplett überarbeitet und gilt jetzt für alle Beobachtungsmodi (Schmidt, Coudé, Nasmyth). Der Test im realen Beobachtungsbetrieb verlief erfolgreich (Lehmann, Fuhrmann).

Das Wetterdatenerfassungssystem ISM 111 wurde im Sommer weiter ausgebaut. Am Teleskopmast in der Nähe der Kuppel wurden Wind-Meßgeräte angebracht. Neben der Wetterstation wurde eine Meßeinrichtung für die Niederschlagsmenge errichtet. Im Coudé-Raum wird die Temperatur am Gittertisch, am Grismtisch sowie an der Jodzelle erfaßt. Alle diese Daten werden digitalisiert, gespeichert und auf der internen Web-Seite der TLS angezeigt. Desweiteren wurde die technische Möglichkeit geschaffen, die Kuppelheizung, die dazu dient, bei Wetterumschlag ein Beschlagen bzw. Vereisen des Teleskops und seiner optischen Komponenten zu verhindern, über das LAN der TLS fernzuschalten. Der Ein-

schaltstatus der Heizung wird zusammen mit den Klimadaten erfaßt (Pluto, Fuhrmann, Guenther).

Eine neue Software zur Ansteuerung der CCD-Kamera wurde geschrieben. Dabei wurden die Fähigkeiten der bisher verwendeten Software vom MPIA Heidelberg übernommen, verbessert und erweitert. Durch diese Eigenentwicklung ist es auch in Zukunft möglich, weitere Funktionen oder neue Geräte einzubinden (Schiller).

4.2 Sonnensystem

In sieben Ausgaben der Minor Planet Circulars erschienen 53 Positionen für 27 Planetoiden („one-nighters“). An 420 im Jahr 2002 erfolgten Numerierungen war Tautenburg durch Beobachtungen beteiligt (2.2% aller weltweiten Numerierungen). Die Zahl aller Tautenburger Numerierungen erhöhte sich um 46 und stieg auf 440 an. Darunter sind 27 Objekte aus den KSO-ARI-Surveys mit L. D. Schmadel. Für die Mehrzahl der Objekte wurden Namen vorgeschlagen. An (30828) wurde der Name des Nobelpreisträgers H. A. Bethe (Jhg. 1906) vergeben. Dieser bedankte sich mit einem handgeschriebenen Brief. Die Zahl der in mehr als einer Opposition beobachteten Tautenburger Planetoiden betrug am Jahresende 84, darunter sind 58 KSO-ARI-Objekte (Börngen).

4.3 Sternentstehung und junge Sterne

Klasse 0-Quellen

Die spektralen Energieverteilungen der Objekte RNO 15, HH 211, L 1157, IC 1396 W, L 1211 und Cep E, für die wir mit ISOPHOT kleine Karten bei 60, 100, 160 und 200 μm erhalten haben, wurden genauer untersucht. Dabei wurden auch IRAS- und Sub-mm-Daten in die Interpretation einbezogen. Die ermittelten Leuchtkräfte und bolometrischen Temperaturen der Quellen wurden mit einem Entwicklungsmodell für Klasse 0-Quellen verglichen. Auf diese Weise wurden das Alter sowie die Masse der protostellaren Hülle und die Masse des fertigen Sterns abgeleitet (Froeblich, Rengel, Eislöffel, in Zusammenarbeit mit Smith, Armagh; Hodapp, Hawaii).

Die Auswertung der sehr tiefen SCUBA-Aufnahmen der Sternentstehungsregionen in Orion und Perseus im Wellenlängenbereich um 450 μm sowie 850 μm wurden fortgesetzt. Die beobachteten Felder sind so ausgewählt, daß sie bereits bekannte Ausflüsse enthalten. Auf diesen Aufnahmen konnten wir eine Reihe neuer Sub-mm-Quellen identifizieren. Bei den neu entdeckten Quellen handelt es sich meist um Klasse 0-Quellen. Im ersten Schritt wurden die Helligkeit, die radialen Profile und die Spektralindizes aller Quellen bestimmt. Im zweiten Schritt haben wir daraus die physikalischen Parameter Masse und Größe abgeleitet. Im dritten Schritt beschäftigen wir uns nun mit der Modellierung der Quellen, um bessere Einblicke in die physikalische Natur von Klasse 0-Quellen zu gewinnen. Unser Augenmerk richtet sich dabei hauptsächlich auf die Modellierung der Hülle und der Akkretionsscheibe. Für die Modellrechnungen verwenden wir einen Strahlungstransport-Code für das Kontinuum (Rengel Lamus, Eislöffel, Stecklum, Froeblich, in Zusammenarbeit mit Ossenkopf, Köln; Hodapp, Hawaii; Wolf, Caltech).

Ausströmungen junger Sterne

Nachdem im Jet von DG Tau zum ersten Mal Anzeichen für eine Rotation des Jets nahe der Quelle gefunden worden waren, und damit eine entscheidende Unterstützung für die Modelle rotierender Magnetosphären zur Jeterzeugung und -kollimation, führten wir diese Untersuchungen nun mit einer Messung der Rotation der Akkretionsscheibe in diesem System fort. Hocho aufgelöste Beobachtungen der zirkumstellaren Scheibe von DG Tau im Millimeter-Kontinuum und CO mit dem OVRO-Interferometer zeigen ein Geschwindigkeitsmuster in den inneren Scheibenregionen, das mit Keplerrotation um einen $0.67 M_{\odot}$ -Stern übereinstimmt. Die beobachtete Scheibenrotation ist auch mit dem toroidalen Geschwindigkeitsmuster in Einklang, wie es mit dem HST im Jet beobachtet wurde (Eislöffel, in Zusammenarbeit mit Testi, Bacciotti, Florenz; Sargent, Caltech; Ray, Dublin).

Die wissenschaftliche Auswertung der HST/STIS-Langspalt-Spektren des kleinskaligen, bipolaren Jets von RW Aur wurde fortgesetzt. Wesentliche Ergebnisse der morphologischen und kinematischen Untersuchungen sind: Der Jet zeigt, im Gegensatz zu früheren Beobachtungen, keine Niedergeschwindigkeitskomponente der verbotenen Linienemission. Diese Komponente ist somit deutlich variabel. Zwischen dem blauverschobenen Jet und dem rotverschobenen Gegen-Jet besteht ein Geschwindigkeitsunterschied von im Mittel 60 km s^{-1} , der bereits sehr nah (15 AE) an der Quelle vorhanden ist. Diese Asymmetrie hat in den letzten zehn Jahren um etwa 50% zugenommen. Mit der Geschwindigkeits-Asymmetrie sind ähnlich große Unterschiede im Massen- und Impulsfluß verbunden. Signifikante Veränderungen der Ausströmgeschwindigkeit spielen sich auf einer Zeitskala von wenigen Jahren ab. Dies deutet darauf hin, daß die Emissionsknoten des Jets von RW Aur in erster Linie die Folge von Wechselwirkungen innerhalb des Jets sind und weniger die inhomogene Verteilung interstellarer Materie widerspiegeln. Mit der Analyse möglicher intrinsischer Rotation des RW Aur-Jets wurde begonnen. Hierzu muß eine Korrektur für die ungleichförmige Spaltbeleuchtung des STIS-Spektrographen angebracht werden (Woitas, Eislöffel, in Zusammenarbeit mit Bacciotti, Florenz; Ray, Dublin; Davis, Hawaii).

Spektren und Bilder der Jets von DG Tau, FS Tau, HH 30, HH 24 und HL Tau, die mit dem LRIS-Spektrographen am Keck-Teleskop gewonnen worden waren, wurden reduziert. Die Daten repräsentieren die tiefsten bislang erhaltenen Aufnahmen dieser Ausströmungen. Es zeigt sich, daß die Geschwindigkeitsprofile der verbotenen Emissionslinien deutlich breiter erscheinen als bei früheren Beobachtungen mit kleineren Teleskopen (Woitas, Eislöffel, in Zusammenarbeit mit Hodapp, Hawaii).

Die Untersuchung der Ausströmungen tief eingebetteter junger stellarer Objekte mittels Beobachtungen des ISO-Satelliten wurde fortgesetzt. Die Auswertung und Interpretation der Daten aller untersuchten Objekte (L1448, Cep E, Cep A, DR 21 und HH 7-11) wurde im wesentlichen abgeschlossen. Alle untersuchten Ausströmungen konnten mit Kopfwellenmodellen und C-Typ-Physik erklärt werden. Dabei wurde die gesamte H_2 - und CO-Linienemission von 1.5 bis $200 \mu\text{m}$ mittels Kopfwellen mit einem Formparameter $s = 1.4$ interpretiert (Froebrich, Eislöffel, in Zusammenarbeit mit Smith, Armagh).

Röntgenstrahlung in der massereichen Sternentstehungsregion W3

Im Rahmen unserer langfristigen Kooperation mit der Arbeitsgruppe von Dr. P. Hofner (University of Puerto Rico) waren wir bei der Interpretation von *Chandra*-Daten der massereichen Sternentstehungsregion W3 beteiligt. Das Hauptgebiet „W3 main“ enthält neben mehreren ultrakompakten H II-Gebieten auch den Molekülwolkenkern W3 IRS5, der vermutlich erst vor sehr kurzer Zeit seine „heiße Phase“ begonnen hat. Von den Röntgenbeobachtungen erwarteten wir Aussagen darüber, ob eventuelle Röntgenemissionen im und um den heißen Kern auf die Existenz von massearmen Vorhauptreihensternen schließen lassen, was Hinweise auf die Gültigkeit des Verschmelzungsszenarios für die Entstehung massereicher Sterne geben kann. Die neuen *Chandra*-Beobachtungen konnten die schon früher gefundene Röntgenemission in „W3 main“ in 101 kompakte Röntgenquellen auflösen, wobei sich keine klaren Anzeichen für diffuse Emission in diesem Gebiet ergaben. Dies impliziert, daß ein Großteil der gefundenen Strahlung stellaren bzw. zirkumstellaren Ursprungs ist. Ein interessanter Befund ist, daß der überwiegende Anteil der gefundenen Quellen relativ harte Röntgenstrahlung ($> 2.5 \text{ keV}$) aussendet. Zum Zwecke der Identifikation standen uns die Infrarot-Rohdaten (Filter *J*, *H*, und *K*) zu „W3 main“ von Megeath et al. (1996) zur Verfügung. Wir haben diese erneut analysiert, mit einer neuen Astrometrie versehen und mit den Röntgendaten korreliert. Es zeigt sich, daß rund 60% der Röntgenquellen in diesem Teilausschnitt Infrarot-Gegenstücke haben. Insbesondere für W3 IRS5 (welches nur im *K*-Band sichtbar ist) konnte energiereiche Röntgenemission nachgewiesen werden. Obwohl Megeath und Mitarbeiter mit eben diesen Infrarotdaten auf die Existenz einer Vielzahl von T Tauri-Sternen in der näheren Umgebung von W3 IRS5 schlossen, ist es nicht sicher, ob auch die direkt mit W3 IRS5 verknüpfte Röntgenstrahlung von solchen Sternen herrührt. Hierzu müssen in Nachfolgebeobachtungen die energiereichen Emissionen auch spektroskopisch und mit besserer Zeitauflösung analysiert werden – Röntgenemissionen

von T Tauri-Sternen haben meist eruptiven Charakter. Als Alternative zu dem Modell eines einzelnen, mit zahlreichen T Tauri-Sternen assoziierten, massereichen Protosterns ist W3 IRS5 anhand von hochauflösenden cm-Kontinuumsdaten als ein Mini-Cluster von tief eingebetteten B-Sternen interpretiert worden. Die Röntgenemission könnte dann bei der Wechselwirkung energiereicher Sternwinde mit der umgebenden dichten Materie des Molekülwolkenkerns entstehen oder von Akkretionsschocks in potentiellen Scheiben um die B-Sterne produziert werden. Die bisher erhaltenen Röntgendaten können keines dieser Modelle mit letzter Sicherheit ausschließen. Hochauflösende Infrarotbeobachtungen mit adaptiver Optik an Teleskopen der 8-m-Klasse sind vorgesehen, um etwaige Unterstrukturen in W3 IRS5 zu finden (analog zu denen in den hochauflösenden cm-Beobachtungen) und zu klären, ob diese mit Kontinuumsquellen verknüpft sind oder ob es sich um Spuren geschockten Gases handelt (Linz, in Zusammenarbeit mit Hofner und Delgado, San Juan; Churchwell, Madison; Whitney, Boulder).

Materieverteilung um massereiche Protosterne

Eine der grundlegenden Fragen bei der Entstehung massereicher Sterne ist nach wie vor, ob sich dieser Prozeß durch ein (entsprechend skaliertes) Akkretionsszenario analog zur Entstehung von massearmen Sternen beschreiben läßt oder ob alternative Ansätze, z. B. die Koaleszenz von jungen massearmen Sternen, in Betracht gezogen werden müssen. Gemeinsam mit Kollegen aus Puerto Rico, Mexiko und Italien haben wir deshalb ein Programm zur systematischen Untersuchung der Materieverteilung um massereiche Protosterne begonnen, wobei ein Großteil der hierfür ausgewählten Quellen heiße Kerne bzw. Kandidaten dafür sind. Die sich daraus ergebenden Informationen sind gerade für heiße Kerne ein wichtiges Analysemittel. Zum einen gibt es Anzeichen, daß sich in dieser Entwicklungsphase der Übergang von sphärischen zu abgeflachten, scheibenähnlichen Dichtekonfigurationen der einfallenden Hülle vollziehen kann. Zum anderen zeigt eine erste Analyse, daß sich innerhalb eines heißen Kerns möglicherweise hauptsächlich massereiche Sterne bilden, was zu Überlegungen Anlaß gibt, daß die Anfangsmasseverteilung (initial mass function, IMF) für heiße Kerne von der Standardverteilung für Sternentstehungsregionen abweicht. Zu beiden Sachverhalten, also zu den Fragen der Dichtekonfigurationen sowie der Multiplizität der eingebetteten Quellen, sollten sich mittels hochauflösender Beobachtungen bei geeigneten Wellenlängen neue Erkenntnisse gewinnen lassen. Als Hauptinstrument kommt das 7-mm-Interferometrie-System des VLA in New Mexico (USA) zum Einsatz, welches dank seiner Sensitivität und seines hohen Auflösungsvermögens in der Lage ist, die Emission des kalten Staubes von potentiellen Substrukturen innerhalb der heißen Kerne direkt abzubilden. Es wurde zunächst mit Beobachtungen niedriger Auflösung begonnen (Messungen in der sogenannten D-Konfiguration), um die besten Kandidaten für nachfolgende Beobachtungen bei höherer Auflösung (B-Konfiguration) herauszufiltern. Zwei vielversprechende Objekte in dieser Hinsicht sind GGD 27 (alias HH 80/81) und G31.41+0.31.

GGD27-IRS2 ist ein massereiches junges stellares Objekt (Spektraltyp B0 bis B0.5), welches einen der größten bekannten stellaren Jets antreibt. Die von uns gefundene 7-mm-Emission stimmt positionsmäßig gut mit einem schon früher von uns entdeckten Objekt bei $8.5 \mu\text{m}$ überein. Unter Zuhilfenahme hochauflösender VLA-Daten im cm-Bereich läßt sich abschätzen, daß mehr als die Hälfte des von GGD27 empfangenen 7-mm-Flusses auf die Emission von kaltem Staub zurückzuführen ist. Obwohl die Existenz sowohl von großen Staubmassen wie auch eines hochgradig kollimierten Jets nur indirekte Hinweise liefern, so machen sie doch zusammengenommen GGD27-IRS2 zu einem Hauptkandidaten bei der Suche nach Akkretionsscheiben um junge massereiche Sterne. Eine erste Beobachtung dieses Objektes in der hochauflösenden Konfiguration wurde allerdings durch schlechtes Wetter vereitelt und muß deshalb im Jahre 2003 wiederholt werden.

Der massereiche Sternentstehungskomplex G31.41+0.31 enthält einen der im Radiobereich am besten untersuchten heißen Molekülwolkenkerne. Für ihn gibt es sehr deutliche Hinweise auf interne Heizung durch ein eingebettetes leuchtkräftiges Objekt sowie für die Ausbildung einer abgeflachten axialsymmetrischen inneren Struktur. Das Niveau der cm-Emission am Ort der von uns gefundenen 7-mm-Quellen ist sehr niedrig. Hiermit konnte

also eindeutig vom heißen Kern ausgehende Staubstrahlung nachgewiesen werden. Bei diesem Objekt waren auch unsere Beobachtungen in der hochauflösenden Konfiguration schon erfolgreich. Diese Messungen enthüllen eine ausgedehnte Struktur mit zwei Emissionsmaxima entlang des im Kernbereich herrschenden Geschwindigkeitsgradienten. Weitere Beobachtungen und gründliche Modellierungen müssen nun zeigen, ob diese Struktur als Anzeichen einer großen zirkumstellaren (Pseudo-)Scheibe gedeutet werden kann oder ob wir es mit zwei eingebetteten massereichen Protosternen in einem Binärsystem zu tun haben (Linz, Stecklum, in Zusammenarbeit mit Hofner, Araya und Olmi, San Juan; Kurtz, UNAM; Cesaroni, Arcetri; Molinari, Rom).

VLT-Infrarot-Beobachtungen massereicher Sternentstehungsgebiete

Mit der VLT-Infrarotkamera ISAAC konnten wir im Jahre 2001 einen umfangreichen Datensatz für eine Reihe massereicher Sternentstehungsgebiete im Wellenlängenbereich von 2 bis 5 μm gewinnen. Im Berichtszeitraum wurde damit begonnen, diese Daten auszuwerten. Wir waren bestrebt, effektive Auswertemethoden für Daten dieser neuen Kamera zu entwickeln. Deshalb wurde die von uns auf der Basis der IDL-Software erstellte Auswertepipeline erweitert. Die Flexibilität bei der parametergesteuerten Auswertung sowohl unserer ISAAC-Daten als auch ISAAC-Daten aus dem VLT-Archiv wurde deutlich erhöht. So können mit ihr nun auch ISAAC-Rohdaten im mittleren Infrarot (3 bis 5 μm) behandelt werden, die unter Verwendung der Chopping-Beobachtungsmethode erhalten wurden. Zudem ermöglicht die Software auch die Erstellung von Karten der linearen Polarisation, was seitens der ESO-Archiv-Pipeline nicht offeriert wird. Desweiteren wurde bei der Auswertung dieser hochauflösenden Infrarotdaten (Auflösung durchschnittlich bei 0.5 Bogensekunden) klar, daß eine akkurate Astrometrie einen großen Einfluß auf die Interpretation der Daten hat und wichtig ist bei dem Vergleich der IR-Daten mit den uns zur Verfügung stehenden interferometrischen Radiodaten (VLA, Plateau de Bure). Deshalb haben wir auch unsere Astrometrie-Strategien überarbeitet und den neuesten Katalogen (USNO2, GSC 2.2) angepaßt. Besonders die Daten zu den Objekten G19.61–0.23, G9.62+0.19 und GGD 27 waren bezüglich der Synergie von hochauflösenden Infrarot- und Radiobeobachtungen von Interesse.

Das Sternentstehungsgebiet G19.61–0.23 beherbergt in unmittelbarer Nachbarschaft eines ultrakompakten H II-Gebietes einen heißen molekularen Kern. Hierbei ist noch nicht geklärt, ob dieser Kern selbst einen entstehenden massereichen Stern beinhaltet, oder ob er extern vom benachbarten UCH II geheizt wird. Für dieses Gebiet haben wir JHK_s -Daten aus dem VLT-Archiv extrahiert und analysiert. Im Bereich um das UCH II zeigt sich ein Haufen tiefer eingebetteter Objekte. Desweiteren haben wir 7-mm-Daten in der C- und D-Konfiguration des VLA gewonnen. Die D-Array-Aufnahmen (Auflösung ~ 1.5 Bogensekunden) sind bereits ausgewertet und zeigen neben dem deutlich erkennbaren UCH II auch schwache, ausgedehnte Emission am Ort des heißen Kerns. Ob dies real ist oder nur ein Effekt der niedrigen Auflösung, kann erst entschieden werden, wenn auch die C-Array-Daten (Auflösung ~ 0.5 Bogensekunden) vollständig ausgewertet sind.

GGD27-IRS2 – ein Objekt, welches auch bei unserem VLA-Beobachtungsprogramm eine wichtige Rolle spielt (siehe vorherigen Abschnitt) – befindet sich in einem für heiße Kerne weit fortgeschrittenen Entwicklungsstadium. Eingebettet in einen von mehreren dichten molekularen Kernen, hat sich hier bereits ein ultrakompaktes H II-Gebiet um das zentrale Objekt herausgebildet. Dieses Zentralobjekt war bisher erst bei Wellenlängen $\geq 4.7 \mu\text{m}$ nachgewiesen worden. Im Rahmen unserer VLT-Beobachtungen haben wir dieses interessante Objekt in den Schmalband-Filtern $\text{H}_2(1-0)\text{S1}$ und $\text{Br}\gamma$ sowie im L' - und M -Band aufgenommen. Die H_2 -Aufnahmen zeigen einige lokalisierte Stellen dieser Linienemission an, allerdings finden sich diese kompakten Gebiete deutlich abseits der Hauptachse des bekannten bipolaren Ausflusses von GGD 27. Weiterhin stellt sich anhand der Schmalband-Daten heraus, daß die ausgedehnte Emission des GGD 27 umgebenden Infrarot-Nebels vornehmlich auf gestreutes Kontinuum zurückzuführen ist. Unsere L' - und M -Band-Aufnahmen bei 3.8 μm bzw. 4.6 μm enthüllen das zentrale Objekt, welches in den Aufnahmen bei 2.2 μm durch die hohe Extinktion im Zentralbereich noch zu stark abgeschwächt wird. Nachfol-

gebeobachtungen z. B. mit dem neuen Adaptiven Optiksistem CONICA/NAOS der ESO sowie eine gründliche Modellierung mit Strahlungstransport-Programmen müssen nun zeigen, ob dieses Objekt, wie von uns angenommen, als eine zirkumstellare Scheibe um einen massereichen jungen Stern gedeutet werden kann.

Die Untersuchungen zu G9.62+0.19 konnten nahezu abgeschlossen werden. Im Vordergrund stand die Analyse der Objekte, die wir mit unseren Infrarot-Beobachtungen im Zentralgebiet des im G9.62+0.19-Gebiet befindlichen heißen Molekülwolkenkernes gefunden haben. Unsere VLT-Daten im Wellenlängenbereich 1 bis 5 μm (die Filter J, H, K_s, L' und M) enthüllen die deutlich unterschiedliche Natur der drei Kern-Objekte. So ist das mittlere Objekt, welches positionsmäßig dem heißen Kern am nächsten steht, wahrscheinlich nur ein Vordergrundstern. Allerdings finden wir im Hintergrund dieses Sterns diffuse Emission im K_s -Band, die wegen der starken Abschwächung der intrinsischen Emission des Vordergrundsterns im L' - und M -Band dann deutlich hervortritt. Die Ergebnisse erster Strahlungstransport-Simulationen unter Verwendung von aus der Literatur bekannten Kenngrößen für den heißen Kern sowie eines 1D-Modells hatten gezeigt, daß die IR-Flüsse um teils mehrere Größenordnungen unterhalb der mit ISAAC gemessenen Flüsse im Bereich des heißen Kernes liegen. Dies bestätigt indirekt, daß das dort dominierende Objekt nicht mit dem heißen Kern übereinstimmt. Allerdings deuten wir die oben erwähnte diffuse IR-Emission als Hinweis auf die durch einen molekularen Ausfluß gestörte Staubhülle des heißen Kernes. Dies wäre somit der erste heiße Molekülwolkenkern, dessen Emission bereits bei Wellenlängen von 3 bis 5 μm gefunden worden ist (Linz, Stecklum, in Zusammenarbeit mit Henning, Heidelberg; Hofner und Araya, San Juan, USA).

Infrarot-Dunkelwolken

Bei Infrarot-Dunkelwolken (IRDCs) handelt es sich um dichte, kühle Molekülwolken, die als Silhouette vor dem Hintergrund der galaktischen Emission im mittleren Infrarot erscheinen. Diese mit ISO und MSX gefundenen Wolken werden als mögliche Geburtsorte einer kommenden Sternengeneration gesehen. Unsere diesbezüglichen Untersuchungen wurden mit Hilfe von TIMMI 2 am ESO 3.6-m-Teleskop fortgesetzt. Von zwei kompakten IRDCs, die vollständig vom Gesichtsfeld überdeckt waren, konnten Aufnahmen mit den Schmalbandfiltern bei Wellenlängen von 10.4 und 11.9 μm sowie im $N1$ -Band erhalten werden. Dabei ergaben sich keine Hinweise auf die Existenz eingebetteter leuchtkräftiger Quellen. Hingegen ist detailliert die bereits in den MSX-Bildern erkennbare Atmosphäre dieser Wolken durch die Emission aromatischer polyzyklischer Kohlenwasserstoffe bei 11.2 μm sichtbar (Linz, Stecklum, in Zusammenarbeit mit Käußl, ESO).

Herbig-Haro-Objekte und Dunkelwolken

Die Suche nach Herbig-Haro-Objekten (HHO) in der Nähe von Dunkelwolken, molekularen Ausflußquellen und jungen Sternen mit dem 1.34-m-Schmidt-Teleskop der TLS wurde fortgesetzt. Mit Hilfe von Aufnahmen in den Filtern $I, H\alpha$ und $[SII]$ konnten weitere HHO-Kandidaten in der Nähe einiger Quellen identifiziert werden. Dabei handelt es sich um IRAS 06046–0603, V 633 Cas und HBC 521 (Stecklum).

Massenbestimmung von T Tauri-Sternen

Obwohl die Masse der entscheidende Parameter für die Entwicklung eines Sterns ist, können die Massen junger Sterne bisher nur mit Hilfe von Entwicklungsrechnungen geschätzt werden. Um diese Entwicklungsrechnungen zu prüfen, ist die Bestimmung der Massen wenigstens einiger weniger junger Sterne erforderlich. Eine solche ist für spektroskopische Doppelsterne möglich, bei denen die Spektrallinien beider Komponenten sichtbar sind (SB2-Systeme) und bei denen die Inklination des Systems bestimmt worden ist. In den kommenden Jahren wird es mit Hilfe des VLT-Interferometers möglich sein, Doppelsterne mit Perioden von rund 100 Tagen in nahen Sternentstehungsregionen aufzulösen und somit die Massen junger Doppelsterne in einem vernünftigen zeitlichen Rahmen zu bestimmen. Die in den vergangenen Jahren begonnene Suche nach geeigneten Objekten für die VLTI-Beobachtungen wurde auch in diesem Jahr mit dem ESO 1.5-m-Teleskop fortgesetzt. Wäh-

rend in den vergangenen Jahren nach geeigneten spektroskopischen Doppelsternen gesucht wurde, ging es im Berichtsjahr um die Bestimmung der Bahnparameter der Doppelsterne. Für einige konnten die Bahnparameter abgeleitet werden (Guenther, in Zusammenarbeit mit Joergens und Neuhäuser, Garching; Torres, Cambridge (USA); Fernández, Granada; Mundt, Heidelberg).

Junge Doppel- und Mehrfachsterne

Für die jungen Doppelsternsysteme V773 Tau AB, GG Tau A, FS Tau A, DF Tau und FO Tau wurden vorläufige visuelle Orbits und dynamische System-Massen in der Größenordnung von $1 M_{\odot}$ bestimmt. Die Datenbasis für diese Bahnbestimmungen umfaßt auch neue speckle-interferometrische Beobachtungen, die im Februar und November 2001 am 3.5-m-Teleskop auf dem Calar Alto gewonnen worden waren. Die Komponenten der Doppelsternsysteme wurden unter Verwendung räumlich aufgelöster HST-Photometrie in das Hertzsprung-Russell-Diagramm eingetragen. So wurden Vorhersagen für ihre Massen von vier theoretischen Vorhauptreihen-Entwicklungsmodellen erhalten. Der Vergleich zwischen dynamischen und „theoretischen“ Massen ergibt, daß das Modell von D’Antona und Mazzei die Massen von Objekten mit $M \leq 1 M_{\odot}$ und Alter rund 10^6 Jahren systematisch unterschätzt, während das Modell von Baraffe et al. hier zu große Massen vorhersagt. Die Modelle von Palla und Stahler und Siess et al. stimmen am besten mit den Beobachtungen überein (Woitas, in Zusammenarbeit mit Tamazian, Docobo, Santiago de Compostela; White, Caltech).

In dem jungen Mehrfachsystem V773 Tau wurde mit Speckle-Beobachtungen im K-Band am 3.5-m-Teleskop auf dem Calar Alto ein dritter Begleiter mit einem projizierten Abstand von ca. 0.2 Bogensekunden gefunden. Durch den Nachweis seiner Bahnbewegung von September 1996 bis Oktober 2002 wurde seine physikalische Zugehörigkeit zum V773 Tau-System bestätigt. Alle vier T Tauri-Sterne befinden sich innerhalb eines Bereiches von 100 AE^3 und bilden somit einen in dieser Form bislang einzigartigen jungen „Mini-Sternhaufen“. Das System ist trotz seines nicht-hierarchischen Charakters offenbar dynamisch stabil, da das Alter der Klasse 3-Quelle V773 Tau sehr viel größer ist als die Bahnperioden von ca. 100 Jahren. Die Helligkeit des neuen Begleiters ist im Verlauf der letzten Jahre deutlich angestiegen, was vermutlich auf variable Extinktion zurückzuführen ist und auch seine Nicht-Entdeckung bei früheren Doppelstern-Durchmusterungen erklärt (Woitas).

Doppelsternstatistik

Am 3.5-m-Teleskop auf dem Calar Alto wurde eine Doppelstern-Durchmusterung im Pleiaden-Sternhaufen durchgeführt. Dabei sollten bei allen 78 bekannten Haufenmitgliedern früher Spektraltypen (B, A und F) enge Begleiter (0.1 bis 5 Bogensekunden) gesucht werden. Im Zusammenhang mit einer früheren derartigen Untersuchung von Bouvier et al. für G- und K-Zwerg in diesem Haufen kann dann die Begleiter-Häufigkeit als Funktion der Hauptkomponenten-Masse angegeben werden. Diese Verknüpfung von Doppelsternhäufigkeit und Massenfunktion wird hier zum erstenmal für eine große Gruppe von Sternen angestrebt, die nahezu gleichzeitig und unter ähnlichen Bedingungen entstanden sind. Da das Adaptive Optik System ALFA aufgrund technischer Probleme nicht verfügbar war, wurden 55 Objekte unter Verwendung von Speckle-Interferometrie im K-Band beobachtet, was den dynamischen Bereich auf ca. 2.5 mag einschränkt. Dabei wurden 11 Begleiter gefunden. Bouvier et al. fanden in einer Gruppe von 144 G- und K-Zwergen insgesamt 25 Begleiter. Dies deutet auf eine leichte Zunahme der Begleiter-Häufigkeit zu früheren Spektraltypen hin, wie sie auch für Feldsterne gefunden wurde. Eine weitergehende Analyse, welche die Detektionslimits berücksichtigt, steht jedoch noch aus (Woitas, Eislöffel, in Zusammenarbeit mit Bouvier, Grenoble).

4.4 Extrasolare Planeten

Radialgeschwindigkeitsmessungen

Die Suche nach extrasolaren Planeten mit dem Echelle-Spektrographen des Tautenburger Teleskopes wurde fortgesetzt. Im Berichtsjahr konnten insgesamt 1089 Spektren gewonnen werden. Im Unterschied zu ähnlichen Programmen anderer Institute haben wir ganz bestimmte Stichproben von Sternen ausgewählt, mit denen wir ganz bestimmte Schlüsselfragen der Entstehung von Planetensystemen beantworten wollen: (1) Neuere Theorien sagen voraus, daß sich die Bahnen der Planeten im Laufe der Zeit verändern. Beispielsweise würde bei vielen Sternen die Gezeitenwechselwirkung zwischen Stern und Planet dazu führen, daß ein massereicher Planet mit einer Bahnperiode von weniger als 3 Tagen innerhalb von einer Milliarde Jahren in den Stern hineinspiralt. Sind womöglich zunächst viel mehr Planeten entstanden, von denen aber viele in die Sterne hineinspiralt sind? Um diese Frage zu beantworten, haben wir eine Stichprobe von 34 Sternen im Alter von weniger als 100 Mio. Jahren ausgewählt, bei denen wir gezielt nach kurzperiodischen Planeten suchen. (2) Die zweite Gruppe sind Doppelsterne. Mit dieser Stichprobe wollen wir herausfinden, welchen Einfluß die Doppelsternnatur auf die Planetenbahnen hat und wie häufig Planeten von Doppelsternen sind. (3) Die dritte Gruppe umfaßt Sterne mit extrem hohem Metallgehalt. Sterne, bei denen bisher Planeten gefunden wurden, zeigen eine gewisse Überhäufigkeit von schweren Elementen. Dieses Resultat kann aber durch Auswahl Effekte hervorgerufen worden sein. Mit der Beobachtung von Sternen mit einer extremen Überhäufigkeit von schweren Elementen wollen wir nun die Frage klären, ob es wirklich einen Zusammenhang zwischen chemischer Zusammensetzung des Sterns und Planetenhäufigkeit gibt (Hatzes, Guenther, Els, Woitas).

Zur Zeit konzentrieren sich die Suchprogramme von extrasolaren Planeten im wesentlichen auf sonnenähnliche Sterne. Die Frage ist, welchen Einfluß die Masse des Zentralsterns auf die Entstehung von Planeten hat. Haben beispielsweise auch sehr massearme Sterne oder sogar Braune Zwerge Planeten? Um diese Frage zu klären, haben wir mit einem Programm zur Suche nach Planeten von Braunen Zwergen und sehr massearmen Sternen begonnen. Da die von einem Planeten verursachten Radialgeschwindigkeitsvariationen bei solchen Objekten relativ groß wären, sollte es im Prinzip einfach sein, solche Planeten zu entdecken. Für dieses Projekt verwenden wir UVES am KUEYEN-Teleskop des VLT. Bei der Untersuchung einer Stichprobe von 26 sehr massearmen Sternen und Braunen Zwergen konnten wir zwar zwei neue Doppelsysteme finden, aber keinen Planeten. Einer der Braunen Zwerge zeigt allerdings signifikante Radialgeschwindigkeitsvariationen, die nicht durch sonnenähnliche Flecken erklärt werden können (Guenther, in Zusammenarbeit mit Wuchterl, Garching).

Das Langzeitprogramm zur Suche nach extrasolaren Planeten am ESO 3.6-m-Teleskop mit dem CES-Spektrographen (begonnen 1992) wurde fortgesetzt. Dabei wird die Radialgeschwindigkeit von 30 sonnenähnlichen Sternen mit einer Genauigkeit von 10 m s^{-1} überwacht, um insbesondere langperiodische planetare Begleiter zu entdecken (Kürster, Hatzes, in Zusammenarbeit mit Endl und Cochran, McDonald Observatory; Els, IAP).

Weiter fortgeführt wurde das Programm am VLT-UT2 (Kueyen) mit dem UVES-Spektrographen zur Suche nach terrestrischen Planeten in der habitablen Zone von M-Sternen, das im Jahre 2000 begonnen wurde. In diesem Programm wird eine Meßgenauigkeit von 2 m s^{-1} für differentielle Radialgeschwindigkeiten erreicht. Mit dieser Genauigkeit ist es möglich, Planeten von wenigen Erdmassen in kurzperiodischen Orbits um M-Sterne zu finden, insbesondere in deren habitablen Zonen. Derzeit werden 15 M-Sterne überwacht. Die geringe Helligkeit dieser Sterne erfordert VLT-Beobachtungen.

Erste Ergebnisse deuten an, daß bei M-Sternen die effektive Meßgenauigkeit für Radialgeschwindigkeitsvariationen durch die stellare Aktivität bestimmt wird, selbst bei so schwach aktiven Sternen wie Barnards Stern. Das Konvektionsmuster scheint sich von dem von Sternen früherer Spektraltypen grundlegend zu unterscheiden, bei denen man eine konvektive Blauverschiebung der Spektrallinien beobachtet. Im Gegensatz dazu fanden sich bei

Barnards Stern Anzeichen für konvektive Rotverschiebung. Signifikante Variationen der Radialgeschwindigkeit konnten mit der stellaren Aktivität korreliert werden und schließen eine Interpretation als planetarer Begleiter aus.

Obere Grenzwerte für die projizierte Masse $M \sin i$ von bisher unentdeckten Planeten um Barnards Stern rangieren von $2.9 M_{\text{Erde}}$ bei Abständen von 0.02 AE bis zu $2.2 M_{\text{Neptun}}$ bei Separationen von 0.34 AE und darüber. In der habitablen Zone um Barnards Stern (0.034–0.082 AE) können Planeten mit $M \sin i > 9 M_{\text{Erde}}$ ausgeschlossen werden. Dies sind die niedrigsten Grenzwerte, die bisher für stellare Begleiter bestimmt wurden (Kürster, Hatzes, in Zusammenarbeit mit Endl und Cochran, McDonald Observatory; Rouesnel, Université de Paris-Sud; Els, IAP; Kaufer und Brilliant, ESO; Saar, CFA).

Mit dem hochauflösenden Spektrographen des Hobby-Eberly-Teleskops wurde begonnen, nach planetaren Begleitern zu suchen. Hauptsächliches Ziel des Programms ist es, den Zusammenhang zwischen Metallgehalt und dem Auftreten planetarer Begleiter zu quantifizieren. Die Durchmusterung wird 800 bis 1000 Sterne unterschiedlichsten Metallgehalts beinhalten. Vorläufige Resultate zeigen eine routinemäßig erreichte Meßgenauigkeit der Radialgeschwindigkeiten von $\sim 3 \text{ m s}^{-1}$ (Hatzes, in Zusammenarbeit mit Cochran, Endl, McDonald Observatory).

Die Radialgeschwindigkeits-Durchmusterung von Zwergsternen der Hyaden wurde mit dem HIRES-Spektrographen am Keck-1-Teleskop fortgeführt. Die Durchmusterung soll die Abhängigkeit der Planetenbildung von der Sternmasse in einem wohldefinierten Ensemble von Sternen aufzeigen. Eine Meßgenauigkeit von $3\text{--}6 \text{ m s}^{-1}$ wurde an Hyaden-Sternen der Spektraltypen F8 und M2 bereits demonstriert. Aufgrund des jungen Alters und der noch hohen stellaren Aktivität dieser Sterne wurde detailliert untersucht, ob magnetische Aktivität die Suche nach sub-stellaren Begleitern über Radialgeschwindigkeitsmessungen beeinflusst. Dazu wurde die chromosphärische Aktivität über den R'_{HK} -Aktivitätsindex der Ca II K-Linie gemessen. Keine signifikante Korrelation zwischen R'_{HK} und der Radialgeschwindigkeit wurde nur bei 5 von 82 Hyaden-Sternen gefunden.

Ein Programm zur Messung präziser Radialgeschwindigkeiten von Sternen der Hyaden mittels Service-Beobachtungen am VLT (UVES-Spektrograph) wurde begonnen. Ziel ist die Ausdehnung der Zeitbasis für jene Sterne, die unter den Targets der Keck-Beobachtungen Hinweise für planetare Begleiter mit Perioden > 5 Jahre zeigen (Hatzes, Kürster, in Zusammenarbeit mit Cochran, Endl und Paulson, McDonald Observatory).

Die Suche nach extrasolaren Planeten in einem Ensemble von 200 Sternen der Spektraltypen F bis M anhand von Radialgeschwindigkeitsmessungen wurde am 2.7-m-Teleskop des McDonald-Observatoriums fortgesetzt. Ein jüngster Erfolg ist die Entdeckung eines planetaren Begleiters um die Primärkomponente des Doppelsternsystems γ Cep. Dieses Resultat basiert auf einer Kombination von Radialgeschwindigkeitsmessungen am McDonald-Observatorium und am Canada-France-Hawaii-Teleskop über einen Zeitraum von 20 Jahren. Die Daten zeigen kleine Variationen in der Radialgeschwindigkeit (Amplitude = 27 m s^{-1}) über eine Periode von 2.5 Jahren, die den viel größeren Variationen durch den 70jährigen Doppelsternorbit überlagert sind. Nach Subtraktion dieser größeren Variationen können die Residuen durch einen planetaren Begleiter der Masse $M \sin i = 1.75 M_{\text{Jupiter}}$ in einem Abstand von 2 AE um die Primärkomponente erklärt werden. Das Fehlen anderer Anzeichen von Variabilität (Photometrie, Ca II H und K sowie Gestalt der Spektrallinien) stützt diese Interpretation. γ Cep ist damit das Doppelsternsystem mit der kürzesten gegenseitigen Umlaufperiode, in dem bisher ein Planet nachgewiesen wurde (Hatzes, in Zusammenarbeit mit Cochran, Endl, Paulson und McArthur, McDonald Observatory; Walker, Univ. British Columbia; Yang, Univ. of Victoria; Campbell, BTEC Enterprises, Ltd.).

Imaging

Planeten von Braunen Zwergen lassen sich nicht nur indirekt anhand von Radialgeschwindigkeitsvariationen nachweisen, sondern sollten sich auch auf Direktaufnahmen zeigen. Auf Aufnahmen, die wir mit SOFI und SHARP-I am ESO 3.5-m-NTT-Teleskop gemacht ha-

ben, zeigte sich in unmittelbarer Nähe des Braunen Zwerges DENIS-P J104814-395606 ein schwaches, rotes Objekt. Genauere Untersuchungen zeigten dann allerdings, daß es sich nicht um einen Planeten des Braunen Zwergs handelt, sondern um einen Hintergrundstern. Auch die Durchmusterung nach Planeten von Braunen Zwergen der Chamaeleon-Region wurde mit dem HST, dem VLT und dem NTT fortgesetzt. Insgesamt fanden wir 16 schwache Objekte in unmittelbarer Nähe von Braunen Zwergen. Ein Objekt in unmittelbarer Nähe von Cha H-alpha 5 erschien uns dabei besonders interessant, da die Nahinfrarotfarben auf einen Spektraltyp L hindeuteten. Auch die Helligkeit paßte zu einem Begleiter mit einer Masse von 3 bis 15 Jupitermassen. Ein Spektrum mit ISAAC am VLT zeigte allerdings, daß es sich dabei wahrscheinlich wieder um einen Hintergrundstern mit sehr hoher Rötung handelt. Im Rahmen dieser Beobachtungen fanden wir immerhin ein Doppelsystem, bestehend aus zwei Braunen Zwergen (Guenther, in Zusammenarbeit mit Neuhäuser, Ott, Huélamo, Alves, Garching; Eckart, Köln; Fernández, Granda; Brandner, Hawaii).

Extrasolare Planeten mit Massen von wenigen Jupitermassen können im Prinzip mit gegenwärtigen bodengebundenen Teleskopen im nahen Infraroten detektiert werden, sofern die Planeten ein Alter von weniger als 10^8 Jahren, eine Entfernung von weniger als etwa 70 pc und einen Abstand vom Stern von mehr als etwa 50 AE haben. Die bereits seit drei Jahren laufende Suche nach solchen Planeten wurde mit SHARP und SOFI am ESO 3.5-m-NTT-Teleskop, ISAAC und FORS am VLT, NIRSPEC am Keck, Hukupaa/Quirc (AO) am Gemini-North, und ALFA (AO) am Calar Alto 3.5-m-Teleskop fortgesetzt. Als besonders interessant erwiesen sich dabei die Untersuchungen zu GJ 182, einem Stern mit einem Alter von 20 Mio. Jahren in einer Entfernung von nur 27 pc, in dessen unmittelbarer Nachbarschaft wir einen Begleiterkandidaten fanden. Leider erwies sich auch dieser Kandidat wieder als Hintergrundstern. Interessante Begleiterkandidaten fanden wir auch bei den Sternen RX J1121.1-3845, RX J1121.3-3447 und TWA-8 A in der TWA Hydra-Assoziation. Auch diese erwiesen sich als Hintergrundsterne. Ein Beiprodukt der Suche nach Planeten von jungen Sternen waren, außer der Entdeckung zweier Brauner Zwerge im vergangenen Jahr, in diesem Jahr die Entdeckung von zwei stellaren Begleitern bei den jungen Sternen HD 199143 und HD 358623 (Guenther, in Zusammenarbeit mit Neuhäuser, Ott, Huélamo, Alves, Garching; Eckart, Köln; Fernández, Granda; Brandner, Hawaii).

Auf unseren sehr tiefen CCD-Aufnahmen wurde ein freifliegender Methan-Zwerg (S Ori J053810.1-023626 oder S Ori 70) in Richtung des Sigma Ori-Sternhaufens gefunden. Die Photometrie im fernen Roten und nahen Infraroten sowie die Spektroskopie im nahen Infrarot und die nicht mekbare Eigenbewegung unterstützen die Vermutung, daß dieses Objekt tatsächlich ein Haufenmitglied ist. Vergleiche mit Entwicklungsmodellen massearmer Objekte liefern dann eine Masse von 3_{-1}^{+5} Jupitermassen für ein Haufenalter zwischen 1 und 8 Mio. Jahren. Damit ist S Ori 70 das bislang masseärmste kompakte Objekt, das auf Direktaufnahmen außerhalb des Sonnensystems beobachtet werden kann. Da es in einem sehr kleinen Suchfeld gefunden wurde, sind solche Objekte möglicherweise so häufig, daß die Anfangsmassenfunktion im Sigma Ori-Sternhaufen selbst für Objekte mit Planetenmassen noch ansteigt (Eislöffel, in Zusammenarbeit mit Zapatero Osorio, Barrado y Navascués LAEFF-INTA, Madrid; Rebolo, Béjar, Caballero, IAC, Tenerife; Martín, Hawaii; Mundt, Heidelberg).

Photometrie

Von dem Optical Gravitational Lensing Experiment (OGLE) wurde eine Liste von Kandidaten für Transits extrasolarer Planeten veröffentlicht, die in photometrischen Zeitserien beobachtet worden waren. Drei der erfolgversprechendsten dieser Kandidaten wurden von uns mit UVES am VLT beobachtet, um durch Radialgeschwindigkeitsmessungen Aufschluß über die stellare oder planetare Natur der bedeckenden Begleiter zu erhalten. Zwei dieser Begleiter wurden als M-Zwerge bestimmt. Das dritte System scheint von komplexerer Natur zu sein – die Analyse dauert noch an (Hatzes, Kürster, Eislöffel, Guenther).

4.5 Entwickelte Sterne

Radialgeschwindigkeitsvariationen von Riesen-Sternen

Das Programm zur Studie von 80 Riesensternen der Spektraltypen G bis K anhand von Radialgeschwindigkeitsmessungen mit dem FEROS-Spektrographen am ESO 1.5-m-Teleskop wurde fortgesetzt. Bereits gefunden wurde dabei ein planetarer Begleiter um den K-Riesen HD 47536. Dieser Planet hat – je nach angenommener Sternmasse – eine Masse von $M \sin i = 5\text{--}10 M_{\text{Jupiter}}$ und umläuft den Stern in 1.95 Jahren. Die große Halbachse seiner Bahn ist 1.6–2.2 AE. Das ist erst der zweite bekannte Planet um einen entwickelten Riesenstern. Im Rahmen dieses Programms wurden bereits 11 Doppelsternsysteme gefunden. Zudem ergaben die Beobachtungen, daß die Radialgeschwindigkeitsschwankungen der Sterne mit ihrer Aufwärtswanderung auf dem Riesenast im HRD zunehmen (Hatzes, in Zusammenarbeit mit Setiawan und von der Lühe, KIS, Freiburg; Pasquini, ESO; da Silva, ON, Rio de Madeiros, U. Rio Grande du Norte; Weiss, MPA Garching; Girardi, Padova; Mauro, Aarhus).

Braune Zwerge und sehr massearme Sterne

Bei der Suche nach bisher unidentifizierten sonnennahen Sternen (siehe Punkt 4.6) wurde einer der schwächsten Objekte der Kandidatenliste, SSSPM J0829–1309, spektroskopisch als L2-Zwerg klassifiziert. Das mit CAFOS am 2.2-m-Teleskop auf dem Calar Alto aufgenommene Spektrum zeigt eine sehr gute Übereinstimmung mit dem des Prototyps Kelu 1. SSSPM J0829–1309 ist jedoch etwa 1 mag heller als Kelu 1, die geschätzte Entfernung beträgt 12 pc. Damit ist SSSPM J0829–1309 einer der nächsten bekannten L-Zwerge überhaupt (Meusinger, in Zusammenarbeit mit Scholz, Potsdam; Jahreis, Heidelberg).

Hochauflösende Beobachtungen neun sonnennaher M-Zwerg-Doppelsternsysteme wurden fortgesetzt. Sie haben das Ziel, visuelle Bahnbestimmungen für diese Systeme zu erreichen und mit Hilfe der so gewonnenen dynamischen Sternmassen die Masse-Leuchtkraft-Beziehung am unteren Ende der Hauptreihe deutlich besser zu kalibrieren. Ergänzende Radialgeschwindigkeitsmessungen mit dem Coudé-Echelle-Spektrographen in Tautenburg wurden ebenfalls fortgesetzt. Für das System Gliese 22 AC wurde eine erste visuelle Bahnbestimmung erhalten. Die dynamische System-Masse beträgt $0.60 \pm 0.06 M_{\odot}$. Dies ist größer als die Masse, die aus der K-Band-Masse-Leuchtkraft-Beziehung für M-Zwerge von Henry und McCarthy (1993) resultiert. Auch die (altersabhängige) Vorhersage der Modellrechnungen von Baraffe und Chabrier ist kleiner als die dynamische System-Masse. Besonders interessant ist, daß der Begleiter Gliese 22 C eine Masse nur knapp oberhalb des stellaren/substellaren Limits bei $0.08 M_{\odot}$ besitzt. Nach der Gewinnung weiterer Bahnpunkte wird voraussichtlich Anfang 2005 ein kompletter Orbit von Gliese 22 AC von der Beobachtung erfaßt sein. Dann wird es möglich sein, unter Verwendung der entfernteren Komponente Gliese 22 B als astrometrischer Referenz, den Orbit der massearmen Komponente Gliese 22 C *absolut* zu bestimmen. Zusammen mit der präzisen Hipparcos-Parallaxe von Gliese 22 wird so erstmals eine empirisch bestimmte Sternmasse in der Größenordnung von $0.1 M_{\odot}$ mit einem Fehler von wenigen Prozent angegeben werden können, was einen wichtigen Test für theoretische Modelle massearmer Objekte darstellt (Woitas, Guenther, in Zusammenarbeit mit Tamazian, Docobo, Santiago de Compostela; Leinert, Heidelberg).

Die Untersuchungen von Braunen Zwergen in Sternentstehungsgebieten und jungen Sternhaufen wurden fortgesetzt. Die Auswertung der Mehrfarben-Photometrie mit dem Wide Field Imager (WFI) am ESO/MPG 2.2-m-Teleskop auf La Silla in vier nahen Sternentstehungsgebieten (Chamaeleon I und II, Corona Australis und Lupus) führte zur Entdeckung einer großen Zahl massearmer Sterne und Brauner Zwerge als wahrscheinliche Mitglieder dieser Regionen. Der Entstehungsprozeß Brauner Zwerge ist bislang nicht bekannt. Die vorgeschlagenen Modelle können nun anhand der räumlichen Verteilung unserer Objekte überprüft werden. Unsere Ergebnisse zeigen, daß Braune Zwerge wahrscheinlich einem ähnlichen Entstehungsprozeß wie Sterne folgen. Dieses Ergebnis wird von komplementären Infrarot-Beobachtungen unterstützt, die zeigen, daß junge Braune Zwerge wie T Tauri-Sterne von Scheiben umgeben sind. Auch interessante Aussagen zur Aktivität am unteren

Ende der Hauptreihe sind mit unseren Daten möglich: dazu haben wir die $H\alpha$ -Emission in Abhängigkeit vom Spektraltyp für massearme Sterne und Braune Zwerge untersucht. In allen beobachteten Gebieten haben Braune Zwerge ebenso starke oder sogar stärkere $H\alpha$ -Emission als Sterne. Dies ist überraschend, da die Akkretionsrate der massearmen Objekte den Sternentstehungsmodellen zufolge abnehmen sollte. Ein Vergleich der von ROSAT beobachteten Röntgenemission mit der $H\alpha$ -Emission und dem Spektraltyp zeigt dagegen keine deutliche Korrelation (López Martí, Eislöffel, in Zusammenarbeit mit Mundt, Heidelberg; Neuhäuser, Stelzer, Garching).

Von einem 5 Quadratgrad großen Gebiet in der Taurus-Auriga-Sternentstehungsregion wurden mit dem Tautenburger Schmidt-Teleskop tiefe Aufnahmen in R und I gewonnen. Die Grenzgröße ist $R \approx 21$ mag. Wenn für Taurus-Auriga eine Entfernung von etwa 140 pc und ein Alter von etwa 10^6 Jahren angenommen werden, ist die Entdeckung von Objekten mit einer Masse von $0.01 M_{\odot}$ möglich. Das beobachtete Gebiet umfaßt die L1495-Molekülwolke, welche die meisten bekannten T Tauri-Sterne in Taurus-Auriga enthält. Nach der Auswertung von 55% dieser Daten wurde ein Farben-Helligkeits-Diagramm für ca. 40 000 Objekte erstellt, in dem 39 Kandidaten für bislang unbekannt junge massearme Sterne oder substellare Objekte identifiziert werden konnten. Die meisten dieser Kandidaten können im 2MASS-Katalog wiedergefunden werden und zeigen auch im nahen Infrarot ungewöhnlich rote Farben. Ein JHK -Zweifarbendiagramm zeigt, daß die meisten der Kandidaten rein photosphärische Farben aufweisen. Nur bei fünf Objekte gibt es Hinweise auf einen intrinsischen Farbexzeß, der auf die Existenz von Akkretionsscheiben oder Hüllen deuten könnte (Woitas, Scholz, Eislöffel).

Es wurden erneut tiefe Durchmusterungen von jungen offenen Sternhaufen durchgeführt, um sehr massearme Haufenmitglieder zu identifizieren. Insbesondere wurden Regionen nahe der hellen Sterne Sigma Ori und Epsilon Ori untersucht. In beiden Sternhaufen konnten mit Hilfe von $(I, R-I)$ -Farbenhelligkeitsdiagrammen jeweils ca. 100 Kandidaten mit Massen von 0.4 bis $0.02 M_{\odot}$ gefunden werden. Die Infrarot-Photometrie des 2MASS-Katalogs bestätigt diese Objekte als sehr massearme Haufenmitglieder (Scholz, Eislöffel).

Die Untersuchungen der photometrischen Variabilität von Braunen Zwergen und massearmen Sternen wurden fortgesetzt. Ziel des langfristigen Projektes ist es, die Entwicklung von Rotation und Aktivität der massearmen Objekte zu analysieren. Nachdem in den vergangenen zwei Jahren vorwiegend sehr junge Sternhaufen (Alter 3–40 Mio. Jahre) beobachtet wurden, stand in diesem Jahr die Erfassung von Objekten auf der Alter-Null-Hauptreihe im Vordergrund. Dazu wurden in einer umfangreichen Beobachtungskampagne im September/Oktober massearme Mitglieder der Plejaden (Alter 100 Mio. Jahre) mit dem Tautenburger Schmidt-Teleskop sowie dem 1.23-m- und dem 2.2-m-Teleskop auf dem Calar Alto beobachtet (Scholz, Eislöffel, Hatzes, Woitas, Froebrich).

Zur Auswertung der Zeitserien vom 1.23-m-Teleskop am Calar Alto wurde erstmals das „Difference-Image-Analysis“-Verfahren (DIA) eingesetzt. Die grundlegende Idee dabei ist, zwei aufeinander zentrierte und photometrisch angepaßte Bilder voneinander abzuziehen, so daß nur die variablen Quellen verbleiben. Verwendung fand die Reduktionspipeline des „Wendelstein Calar-Alto Pixellensing Project“. Ein Vergleich der Ergebnisse mit denen von konventioneller Photometrie zeigt, daß DIA die Genauigkeit von 0.8% auf 0.4% verbessert (Scholz, in Zusammenarbeit mit Riffeser, München).

Mit Hilfe dieses Verfahrens konnten in den Zeitserien des sehr jungen Sternhaufens bei Sigma Ori (Alter 3 Mio. Jahre), die im Dezember 2001 gewonnen wurden, 14 periodisch variable Objekte gefunden werden. Unter diesen Objekten sind 6 Braune Zwerge mit Massen bis zu $0.03 M_{\odot}$. Es stellt sich heraus, daß Braune Zwerge signifikant schneller rotieren als massearme Sterne. Sterne und Braune Zwerge in Sigma Ori rotieren wiederum signifikant langsamer als Objekte gleicher Masse im etwas älteren Haufen IC4665, ein Resultat der hydrostatischen Kontraktion während der Entwicklung zur Hauptreihe. Acht Objekte, die über den kompletten erfaßten Massebereich verstreut sind, zeigen Variabilität mit sehr hohen Amplituden von 0.15 – 0.6 mag. Eine eindeutige Periode ist allerdings nicht feststell-

bar. Testspektren von einigen dieser Kandidaten zeigen eine sehr intensive $H\alpha$ -Emission. Dies deutet darauf hin, daß wir hier aktive Akkretion beobachten: Die Variabilität wird hervorgerufen durch heiße Flecken, die durch Materiefluß von einer zirkumstellaren Scheibe auf die Sternoberfläche hervorgerufen werden (Scholz, Eislöffel).

Die Plejaden-Zeitserien vom 1.23-m-Teleskop am Calar Alto wurden ebenfalls mit DIA analysiert. Es wurden acht photometrische Perioden gefunden, die alle kürzer als 40 Stunden sind, obwohl die Daten die Detektion von Perioden bis zu 19 Tagen erlauben. Ein Vergleich der Resultate mit denen ähnlicher Studien für sonnenähnliche Sterne in den Plejaden bestätigt, daß massearme Objekte eindeutig schneller rotieren als massereichere Sterne ähnlichen Alters. Außerdem stellt sich heraus, daß die Amplituden der Variabilität bei massearmen Objekten wesentlich kleiner sind als bei massereicheren Sternen. Beide Ergebnisse stimmen mit den Resultaten aus den vorher untersuchten Sternhaufen IC 4665 und Sigma Ori überein: Massearme Objekte rotieren in allen Phasen ihrer Entwicklung zur Alter-Null-Hauptreihe schneller als Sterne mit Sonnenmasse. Die geringen Amplituden deuten auf geringe Magnetfeldstärken hin. Dies wiederum liefert eine Erklärung für die schnelle Rotation: Die magnetische Kopplung zwischen Stern und zirkumstellarer Scheibe und damit die Bremsung der Rotation ist weniger effektiv als für massereichere Sterne (Scholz, Eislöffel).

Pulsationen und Doppelsterne

Die Asteroseismologie ist ein Teilgebiet der Sternphysik, welches in letzter Zeit einen starken Aufschwung genommen hat. Dies zeigt sich auch an der wachsenden Zahl geplanter Satellitenmissionen, wobei die TLS an der *COROT*-Mission direkt beteiligt ist. Die Asteroseismologie gestattet es, aus den gemessenen Frequenzen und Amplituden der in den Sternen angeregten Pulsationen Rückschlüsse auf den inneren Aufbau der Sterne zu ziehen. Eine dafür wesentliche, aber noch nicht zufriedenstellend gelöste Aufgabe ist die eindeutige Identifizierung der Pulsationsmoden. Hierfür bietet sich vor allem die Untersuchung von Sternen an, welche gleichzeitig spektroskopische Doppelsterne und Bedeckungsveränderliche sind. Bei diesen Sternen ist aus der Bestimmung der Doppelsternbahn die Ableitung der wesentlichsten Sternparameter, vor allem eine direkte Massenbestimmung, möglich. Aus den genannten Gründen wurden an der TLS einige derartige Systeme untersucht. Mit Hilfe der mit dem Echelle-Spektrographen gewonnenen Zeitreihen von hochaufgelösten Spektren wurden Radialgeschwindigkeiten gemessen, die Doppelsternbahnen bestimmt, und in den Residuen nach Abzug der Bahnbewegung nach Pulsationen gesucht. Die Ergebnisse waren im einzelnen:

RZ Cas: Hier gelang es erstmals, einen spektroskopischen Nachweis für Pulsationen des masseakkretierenden Hauptsterns in einem Algol-System zu erbringen. Für beide Komponenten konnte aus den gemessenen Radialgeschwindigkeitsvariationen eine Bahn bestimmt werden. In den Residuen konnte der anomale Schlesinger-Rossiter-Effekt während der Bedeckungsphasen beobachtet werden. Außerhalb der Bedeckung wurden Pulsationen kurzer Zeitskala mit zwei dominierenden Frequenzen von 56.6 und 64.2 c/d (cycles per day) gefunden. Die Amplituden dieser Pulsationen sind mit dem Bahnumlauf gekoppelt. Es konnte gezeigt werden, daß diese Amplitudenmodulation durch das in der Sternumgebung inhomogen verteilte Akkretionsmaterial verursacht wird. Es ergab sich eine entsprechend gute Übereinstimmung mit 2D-Modellrechnungen. Ein Vergleich mit älteren photometrischen Daten zeigte, daß der Stern 2001 sein Pulsationsverhalten von monoperiodischen zu multiperiodischen Pulsationen hin geändert hat. Im weiteren Verlauf der Auswertung sollen die beobachteten Linienprofilvariationen mit 3D-Modellrechnungen zum Massetransfer verglichen werden und aus den Variationen eine Bestimmung der Pulsationsmoden erfolgen (Lehmann, in Zusammenarbeit mit Mkrtichian, Odessa, Ukraine).

EN Lac: EN Lac ist ein nichtradialer p -Modenoszillator aus der Klasse der β Cep-Sterne. Im Jahre 2001 wurden für diesen Stern mit dem Echelle-Spektrographen umfangreiche Zeitreihen hochaufgelöster Spektren gewonnen und die im Ergebnis der Radialgeschwindigkeitsanalyse gefundenen Pulsationsfrequenzen und die Zeitskalen der Amplitudenmo-

dulationen wurden publiziert. In diesem Jahr erfolgte eine weitere Auswertung der Liniensprofilvariationen. Mittels der Momentenmethode konnte erstmals eine spektroskopische Modenidentifikation für alle drei beobachteten Hauptfrequenzen des Sterns vorgenommen werden (Lehmann, in Zusammenarbeit mit Aerts und De Ridder, Leuven, Belgien; Scufflaire, Dupret, Thoul und Briquet, Liege, Belgien).

Nu Eri: Die TLS beteiligte sich an einer von der Universität Leuven (Belgien) initiierten internationalen Beobachtungskampagne des β Cep-Sterns Nu Eri. Es wurden Zeitreihen von Spektren gewonnen. Die Auswertung soll im Jahre 2003 erfolgen und die Identifizierung einer Vielzahl von beobachteten radialen und nichtradialen Pulsationsmoden erbringen (Lehmann, in Zusammenarbeit mit Aerts und De Ridder, Leuven, Belgien; Scufflaire, Dupret, Thoul und Briquet, Liege, Belgien).

FG Vir: Die TLS war ebenso an der von der Universität Wien organisierten internationalen Beobachtungskampagne zum δ Scu-Stern FG Vir beteiligt. Von diesem Stern sind bisher mindestens 24 Pulsationsfrequenzen bekannt, ohne das bisher eine Modenidentifikation gelang. Anhand der gewonnenen Spektren konnten bereits erste Pulsationsmoden identifiziert werden (Lehmann, in Zusammenarbeit mit Breger und Zima, Wien).

SV Cam: Die Ergebnisse der Analyse der Radialgeschwindigkeitsvariationen dieses RS CVn-Systems wurden erfolgreich publiziert. Es konnte eine direkte Massenbestimmung der Doppelsternkomponenten vorgenommen werden. Außerdem wurde eine dritte Komponente mit größerer Umlaufzeit und stark exzentrischer Bahn gefunden. Weitere Ergebnisse bezüglich Fleckenstruktur und möglichen Pulsationen des Hauptsterns sollen über Dopplerimaging gewonnen werden (Lehmann, in Zusammenarbeit mit Hempelmann und Wolter, Hamburg).

2 Lyn und HD 169981: In Fortsetzung der Auswertung der innerhalb des DFG-Projektes „Erzwungene Pulsationen in den Atmosphären früher Doppelsterne“ gewonnenen spektroskopischen Zeitreihen wurden die Spektren der frühen A-Sterne 2 Lyn und HD 169981 analysiert. Für beide Sterne wurde eine Bestimmung der chemischen Elementhäufigkeiten vorgenommen. Für 2 Lyn wurde ein Begleiter mit einer Umlaufzeit von 3.6 Jahren auf einer stark exzentrischen Bahn gefunden. In den Residuen konnten keine Pulsationen nachgewiesen werden, lediglich Perioden von 1.5 Tagen in der Länge der erwarteten Rotationsperiode des Sterns (Lehmann, in Zusammenarbeit mit Egorova und Andrievsky, Odessa; Scholz und Hildebrandt, Potsdam).

V436 Per: Durch eine Kombination Tautenburger Spektren mit photometrischen Daten erfolgte eine detaillierte Untersuchung des Bedeckungsveränderlichen V436 Per. Es konnten sehr genaue physikalische Parameter für dieses System abgeleitet werden. Eine vermutete Apsidendrehung konnte nicht bestätigt werden, ebensowenig wie berichtete Liniensprofilvariationen. Dagegen wurden Hinweise auf eine Zunahme der Rotationsperiode des Doppelsterns gefunden (Lehmann, in Zusammenarbeit mit Harmanec, Ondrejov, Tschechien; Janik, Brno, Tschechien; Yang, Victoria, Kanada; Ak, Ankara, Türkei; Eenens, Guanajuato, Mexiko; Hubeny, Tucson, USA).

In einer internationalen Beobachtungskampagne wurden im Dezember 2002 die stellaren Oszillationen des Sterns Prokyon untersucht. Die Beobachtungen überspannten 10 Nächte am McDonald-Observatorium, am OHP Paris und am Observatorium in Okayama. Mehr als 100 Beobachtungsstunden an Daten wurden akkumuliert, anhand derer die Oszillationsfrequenzen mit einer Genauigkeit von $1 \mu\text{Hz}$ bestimmt werden können. Das wird es gestatten zu entscheiden, in welchem Entwicklungszustand sich Prokyon befindet – entweder in der Wasserstoffbrennphase im Kern oder nahe am Wasserstoff-Schalenbrennen (Hatzes, in Zusammenarbeit mit Kambe, NDA; Izumiura, OAO; Sekii, NAO).

Schnell oszillierende Ap-Sterne

Das Programm zur Untersuchung der Pulsationen schnell oszillierender Ap-Sterne (roAp) anhand von Radialgeschwindigkeitsmessungen wurde fortgesetzt. Diese Sterne bilden eine Untergruppe der magnetischen A-Sterne. Sie zeigen p -Moden-Pulsationen in kleineren

Nebenmoden höherer Hauptmoden mit Perioden von 6–15 min. Eine Untersuchung des roAp-Sterns 33 Lib anhand von Spektren gewonnen am McDonald-Observatorium zeigte, daß die deduzierte Pulsationsamplitude von den für die Radialgeschwindigkeitsmessungen benutzen Spektrallinien abhängt. Einzelne Spektrallinien wiesen eine Pulsationsamplitude von mehreren hundert m/s auf, während andere keine nachweisbare Amplitude zeigten (kleiner als 30 ms^{-1}). Variationen der Phase wurden ebenfalls beobachtet. Die Radialgeschwindigkeitsvariationen der Nd III-Spektrallinien waren 180 Grad phasenverschoben zu jenen der Nd II-Linien. Weil die Nd III-Linien in relativ zur Sternoberfläche höheren Atmosphärenschichten entstehen, zeigt dies klar das Vorkommen einer radialen Komponente in den Pulsationen. Dieses Resultat wurde durch Messungen anderer Spektrallinien gestützt, welche zeigten, daß 15 % dieser Linien um 180 Grad in Phase versetzt zu den meisten anderen Spektrallinien pulsieren. Das Studium der Amplituden- und Phasenvariationen einzelner Linien in roAp-Sternen könnte Informationen über die vertikale Struktur der Pulsationen liefern (Hatzes, in Zusammenarbeit mit Mkrtichian und Kanaan, Odessa).

Radialgeschwindigkeitsuntersuchungen des roAp-Sterns 10 Aql basierend auf einem 100 Å breiten spektralen Ausschnitt ergab keinen Hinweis auf Pulsationen bis zu $8\text{--}15 \text{ ms}^{-1}$. Dieselbe Analyse unter Verwendung eines weit schmaleren Wellenlängenintervalls zeigte hingegen das Vorhandensein von Pulsationen auf, wenn auch nur in fünf Spektrallinien. Die höchste Amplitude zeigte eine Linie von Er III mit 500 ms^{-1} (Hatzes, in Zusammenarbeit mit Mkrtichian, Odessa).

Am roAp-Stern HR 1217 wurden am McDonald-Observatorium 12 Nächte lang Radialgeschwindigkeitsmessungen vorgenommen. Sie umfassen eine vollständige Rotationsperiode des Sterns und zeigen eine Modulation durch die Rotation des Sterns sowohl in Phase als auch in Amplitude. Alle sechs in der Literatur bekannten, aus photometrischen Untersuchungen abgeleiteten Pulsationsmoden wurden dabei gefunden. Zudem wurden noch zwei weitere Moden nachgewiesen, welche der äquidistanten Frequenz-Trennung der p -Moden-Oszillationen folgen. Die Amplitudenvariationen sind konsistent mit dem Modell des schrägen Rotators (mit der Pulsationsachse ausgerichtet zur geneigten Achse des magnetischen Feldes). Die gemessenen Phasenvariationen, mit Sprüngen exakt zum magnetischen Maximum und Minimum, sind damit jedoch nicht in Einklang, trotz des nicht-umkehrenden Charakters der Variationen des magnetischen Feldes. Eine Radialgeschwindigkeitsuntersuchung der einzelnen Spektrallinien ist im Gange (Hatzes, in Zusammenarbeit mit Mkrtichian, Odessa).

4.6 Milchstraßensystem

Sonnennahe Sterne

Die möglichst vollständige Erfassung der Sterne in der unmittelbaren Nachbarschaft der Sonne ist in mancherlei Hinsicht wünschenswert. Bemerkenswerterweise sind innerhalb von 10 pc bislang nur etwa zwei Drittel aller Sterne bekannt; mit wachsender Entfernung nimmt die Unvollständigkeit stark zu. Um die Datenbasis der Sterne der Sonnenumgebung zu verbessern, führen wir ein umfangreiches Programm zur Identifikation bisher unentdeckter sonnennaher Sterne durch, das auf der Kombination von Eigenbewegungen mit $R - K$ -Farbindizes unter Verwendung des 2MASS-Katalogs, des USNO A2.0-Katalogs und des SuperCOSMOS Sky Surveys beruht. Für die selektierten Kandidaten werden spektroskopische Parallaxen ermittelt, die eine Entfernungsabschätzung ermöglichen. Besonders interessante nahe Sterne aus diesem Projekt können später gegebenenfalls in Programme zur Bestimmung trigonometrischer Parallaxen integriert werden. Während geeignete Spektren in den vergangenen Jahren nur für eine relativ kleine Stichprobe im Rahmen von Schlechtwetter-Ersatz-Programmen gewonnen wurden, haben wir in diesem Jahr zwei gezielte Beobachtungskampagnen mit CAFOS am 2.2-m-Teleskop des DSAZ auf dem Calar Alto zur Spektroskopie einer großen Anzahl von Kandidaten durchgeführt. In einer 10tägigen Kampagne im März wurden etwa 200 Objekte beobachtet. Für weitere 140 Sterne wurden im August und September Spektren im Rahmen von Service A-Beobachtungen aufgenommen. Insgesamt sind somit für mehr als 400 neue Kandidaten sonnennaher Sterne

Spektren verfügbar. Die bisherige Auswertung zeigt, daß der überwiegende Teil unserer Targets, wie vermutet, leuchtschwache Sterne später Spektraltypen sind. Die detaillierte Auswertung der Gesamtheit der Spektren ist noch nicht abgeschlossen (Meusinger, in Zusammenarbeit mit Scholz, Potsdam; Jahreiß, Heidelberg).

Kugelsternhaufen

Die Kinematik der ältesten Sternpopulation ist ein wichtiger Schlüssel zum Verständnis der frühen galaktischen Entwicklung. Ein Problem bei der Ermittlung genauer absoluter Eigenbewegungen besteht in der Realisierung eines geeigneten Bezugssystems. Im Zusammenhang mit dem Tautenburg-Calar Alto-Quasarsurvey wurden absolute Eigenbewegungen im Feld um M3 bzw. M92 mit Bezug auf eine große Anzahl von Galaxien gemessen. Auf diese Weise wird ein extragalaktisches Referenzssystem definiert. Eine interessante Alternative dazu bieten spektroskopisch identifizierte Quasare, da sie (zumindest für $z \gtrsim 0.3$) auf Schmidtplatten sternförmig erscheinen und ihre relativen Eigenbewegungen deshalb mit höherer Genauigkeit als die ausgedehnter Galaxien gemessen werden können. Im Ergebnis unserer Quasarsuche stehen mittlerweile Stichproben von mehr als 100 Quasaren pro Feld zur Verfügung. Wir haben damit begonnen, für beide Haufen systematische Korrekturen der bisher bestimmten absoluten Eigenbewegungen zu ermitteln und die Ergebnisse mit anderen neuen Abschätzungen der Eigenbewegungen von M3 und M92 zu vergleichen. Es zeigt sich, daß die Korrekturen für die resultierende mittlere Haufenbewegung nicht vernachlässigbar sind. Die Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen (Meusinger, in Zusammenarbeit mit Geffert, Bonn; Scholz, Potsdam; Irwin, Cambridge).

Im System der galaktischen Kugelsternhaufen ist NGC 3201 ein bemerkenswertes Objekt. Entsprechend seiner gemessenen Radialgeschwindigkeit befindet er sich auf einer retrograden Bahn um das galaktische Zentrum, was die Vermutung nahelegt, daß es sich um einen eingefangenen Haufen handelt, ähnlich Pal 12 und Rup 106. Im Unterschied zu den beiden letztgenannten sind Entwicklungsalter und Metallgehalt von NGC 3201 jedoch nicht signifikant verschieden von denen der meisten Halohaufen. Im Rahmen des Bonner Sternhaufenprogramms haben wir eine Reihe von historischen Aufnahmen von NGC 3201 mit dem TPS digitalisiert und mit der neuen Reduktionssoftware REDUCE ausgewertet, das Eigenbewegungs-Vektorpunkt-Diagramm wurde erstellt. Die Beobachtungen haben eine maximale Epochendifferenz von etwa 50 Jahren. Ziel der Untersuchung ist eine bessere Trennung von Vordergrund- und Haufensternen auf der Grundlage der Eigenbewegungen sowie die Bestimmung der Haufeneigenbewegung (Meusinger, in Zusammenarbeit mit Sanner und Geffert, Bonn).

Kataklysmische Veränderliche

Das Standardmodell Kataklysmischer Veränderlicher (CVs) macht verschiedene Voraussetzungen, die stark mit der Statistik der beobachteten CV-Population kontrastieren. Insbesondere fordern Populationsmodelle eine CV-Raumdichte, die 10 bis 100 mal höher ist als die beobachtete. Diese Diskrepanz kann möglicherweise durch Auswahlwirkungen bei den bekannten CVs verursacht sein. Wir haben deshalb die Datenbasis aus dem Variabilitäts-Eigenbewegungs-Survey durchsucht, um mittels Variabilität Kandidaten für leuchtschwache CVs mit geringen Massenübertragungsraten zu identifizieren. Bislang wurden im Rahmen dieses Surveys für die Quasarsuche nur solche Objekte für spektroskopische Nachfolgebeobachtungen ausgewählt, die keine signifikante Eigenbewegung zeigen. Im Rahmen einer Pilotstudie haben wir nun 22 mögliche CV-Kandidaten aus der Gesamtstichprobe im M3-Feld selektiert, die spektroskopisch überprüft werden sollen. Entsprechend den Standardvoraussetzungen erwarten wir etwa 6 CVs in diesem Feld (Meusinger, in Zusammenarbeit mit Gänsicke, Southampton).

sdB-Sterne

Bei der Suche nach bekannten sdB-Sternen in der Datenbasis des Variabilitäts-Eigenbewegungs-Surveys haben wir PG1716+426 mit einem stark variablen Objekt signifikanter Eigenbewegung identifiziert. PG1716+426 ist als radialgeschwindigkeitsvariabler Stern be-

kannt mit einer Periode von 0.5 d. Unsere fotografischen B -Helligkeiten, gemessen auf 152 Schmidtplatten mit einer Zeitbasis von mehr als 30 Jahren, deuten auf unterschiedliche Zeitskalen der Variabilität hin, einschließlich einer Langzeitkomponente (mehrere Jahre). In den mit FOCA bei 200 nm gemessenen UV-Helligkeiten zeigt sich Variabilität auf einer Zeitskala von etwa 20 min. Unsere Eigenbewegungsdaten wurden einer neuerlichen Bestimmung des galaktischen Orbits von PG1716+426 zugrundegelegt, allerdings ermöglicht das Ergebnis keine eindeutige Populationszuordnung (Meusinger, in Zusammenarbeit mit Heber und Pauli, Erlangen-Bamberg; Laget, Marseille).

Kohlenstoff-Sterne

Im Ergebnis der spektroskopischen Nachfolgeuntersuchungen von Quasarkandidaten aus dem Variabilitäts-Eigenbewegungs-Survey wurde im M92-Feld ein weiterer stark variabler Kohlenstoff-Stern gefunden. Dies ist der zweite variable FHLCs (faint high-latitude carbon star) aus unserem Quasarsurvey und der vierte bekannte FHCL in diesem Feld. Damit ergibt sich eine FHCL-Flächendichte, die etwa 10 mal so groß ist wie die aus dem Sloan Digital Sky Survey abgeleitete. Beide von uns gefundene FHCLs haben keine signifikante Eigenbewegung, was nicht für die Interpretation als relativ nahe Zwergsterne spricht (Meusinger).

Soft-Gamma Repeater

Im Berichtszeitraum wurde zum wiederholten Male das Feld um SGR 1900+14 mit TIMMI 2 am ESO 3.6-m-Teleskop abgeleuchtet. Die neuen Beobachtungen im mittleren Infrarot gehen weit tiefer als unsere entsprechenden Beobachtungen vom Vorjahr. Ziel ist das Setzen von Einschränkungen an die Existenz einer Akkretionsscheibe um den SGR. Im Jahre 2002 war SGR 1900+14 zudem wieder im Gammaband aktiv (Bursts im Februar, August und November). Routinemäßige Aufnahmen des SGR-Feldes mit dem Tautenburger Teleskop in solchen Aktivitätsphasen wurden fortgesetzt. Tiefe NIR-Beobachtungen des Feldes um SGR 0525-66 mit VLT-ISAAC wurden nach längerem Bemühen bewilligt. Inhalt des Vorhabens ist die Untersuchung der Entstehungsbedingungen der SGRs. Ein Arbeitsaufenthalt in Huntsville, AL, USA, galt der Vorbereitung einer Kooperation in der Analyse von *Chandra*-Röntgendaten von SGRs (Klose, Stecklum, in Zusammenarbeit mit Vrba und Henden, Flagstaff, AZ; Hartmann, Clemson, SC; Greiner, Garching; Geppert, Potsdam; Kouveliotou, Huntsville, AL).

4.7 Extragalaktische Astronomie

Ultraleuchtstarke Infrarot-Galaxien

Die Untersuchung ultra-leuchtstarker Infrarot-Galaxien (ULIRGs) in Galaxiengruppen mit großem projizierten Abstand der Hauptgalaxien wird fortgesetzt. Solche Objekte haben möglicherweise eine spezielle Bedeutung für das Verständnis des Entwicklungsstadiums und des auslösenden Mechanismus von ULIRGs. Nach der Untersuchung von IRAS 03158+4227 wurden nun mit mehreren Teleskopen tiefe optische und NIR-Direktaufnahmen sowie optische Spektren für einen weiteren, nahen ULIRG mit großem Kernabstand und seiner Galaxienumgebung gewonnen. Mit der Auswertung der Beobachtungen wurde begonnen. Das Ziel der Untersuchung ist, Aussagen zum dynamischen Zustand der Galaxiengruppe und zu den gravitativen Wechselwirkungen der beteiligten Galaxien abzuleiten (Meusinger, in Zusammenarbeit mit Theis, Kiel; Scholz und Lodieu, Potsdam).

Quasare, AGNs

Die bisherigen Ergebnisse aus dem Tautenburg-Calar Alto Variabilitäts-Eigenbewegungs-Survey (VPM-Survey) zur Suche nach Quasaren im Feld um M3 wurden zusammengefasst. In den vergangenen Jahren sind in mehreren Beobachtungskampagnen Spektren von insgesamt 198 Kandidaten aufgenommen worden, die eine eindeutige Zuordnung zu den Objektklassen QSOs, Emissionsliniengalaxien oder Vordergrundsterne ermöglichten. Es wurden 175 QSOs identifiziert, darunter sind 100 bereits katalogisierte, zumeist aus dem CFHT *blue grens survey*. Unsere Nachfolgebeobachtungen konzentrierten sich auf den Helligkeits-

bereich $B < 19.7$, wo wir 124 QSOs identifizierten. Aus dem Vergleich von VPM- und CFHT-Survey ist zu schlußfolgern, daß die VPM-selektierte QSO-Stichprobe hier zu 94 % vollständig ist. VPM-QSO-Kandidaten werden aus technischen Gründen in drei Prioritätsklassen eingeteilt, primär der Stärke der gemessenen Variabilität folgend. Im M3-Feld haben wir 80 QSO-Kandidaten höchster Priorität selektiert. Von diesen erwiesen sich 75 Kandidaten als QSOs und zwei als Emissionsliniengalaxien. Auch für die kombinierte Stichprobe von Kandidaten hoher und mittlerer Priorität finden wir noch eine hohe Erfolgsrate von 63 %. Damit erweist sich der VPM-Survey als außerordentlich erfolgreiche Methode der Quasarsuche, deren Effizienz zudem durch die Kombination mit üblichen Farbkriterien noch substantiell erhöht werden kann. Andererseits manifestiert sich die Leistungsfähigkeit der Methode in der abgeleiteten QSO-Flächendichte. Diese ist zumindest für die helleren QSOs ($17 \leq B \leq 18.5$) um einen Faktor 1.8 größer als die aus bisherigen optischen Surveys ermittelte (Meusinger, in Zusammenarbeit mit Scholz, Potsdam; Irwin, Cambridge).

Für die statistische Auswertung der mit dem VPM-Survey gefundenen QSOs ist eine möglichst hohe Vollständigkeit der QSO-Stichprobe eine wichtige Voraussetzung. Die Abschätzung der Vollständigkeit im M3-Feld ist nicht auf das M92-Feld übertragbar. Aus der Untersuchung der Helligkeitsabhängigkeit der Selektionsfunktion haben wir im M92-Feld durch den Vergleich mit anderen QSO-Stichproben eine Vollständigkeit von ca. 90 % für $B < 19.5$ abgeschätzt. Um diese Abschätzung direkt zu testen, haben wir unter den noch nicht identifizierten Objekten in unserer Datenbasis eine alternative Stichprobe von QSO-Kandidaten mittels Kriterien selektiert, die nicht auf der VPM-Methode beruhen, sondern auf typischen Eigenschaften der spektralen Energieverteilung von Quasaren. Darunter befinden sich insbesondere 20 Objekte, die mit UV-hellen, mit FOCA bei 200 nm gemessenen Quellen identifiziert wurden sowie 4 Radioquellen und 10 Objekte, die aufgrund ihrer blauen optischen Farben ausgewählt wurden. Wir haben gezeigt, daß die FOCA-UV-Helligkeit ein guter Indikator ist für QSOs mit Rotverschiebungen kleiner als der Grenzwert, bei dem das Lyman-Limit in das 200-nm-Band fällt: alle VPM-QSOs mit $z < 1.5$ im Feld wurden über der 5σ -Schwelle mit FOCA-Quellen identifiziert. Die Spektroskopie der 34 alternativen QSO-Kandidaten mit CAFOS am 2.2-m-Teleskop auf dem Calar Alto ergab lediglich einen weiteren QSO unter den FOCA-selektierten und eine Seyfert 1-Galaxie unter den optisch selektierten Objekten. Es zeigt sich, daß beide Objekte signifikant variabel sind und auch mittels der VPM-Methode entdeckt werden, bisher aber noch nicht spektroskopiert worden sind. Damit bestätigt diese Studie die abgeschätzte hohe Vollständigkeit des VPM-Surveys im M92-Feld (Meusinger, in Zusammenarbeit mit Laget, Marseille).

Die Quasare (einschließlich Seyfert 1s) aus beiden VPM-Feldern zusammengenommen ergeben eine Stichprobe von insgesamt 316 Objekten, darunter eine in hohem Maß vollständige Teilstichprobe von 179 QSOs mit $B \leq 19.5$. Der VPM-Survey ist bezüglich der überdeckten Fläche und der Anzahl gefundener QSOs natürlich nicht mit großen Quasarsurveys wie SDSS und 2dFQS vergleichbar. Die Bedeutung des VPM-Surveys liegt vor allem in seinen unkonventionellen Selektionskriterien, wodurch er eine einzigartige Möglichkeit liefert, die Selektionseigenschaften herkömmlicher optischer Surveys zu bewerten. Bemerkenswerterweise zeigt die Stichprobe der VPM-QSOs keine auffallend abweichenden statistischen Eigenschaften. Das mittlere Spektrum, die Verteilung der QSOs im Zweifarbendiagramm, die z -Abhängigkeit der optischen Farben und die z -Verteilung unterscheiden sich nicht signifikant von denen aus anderen optischen Surveys. Etwa 10 % der VPM-QSOs zeigen starke Absorptionslinien; darunter sind wenige Objekte, bei denen die Emissionslinien nahezu vollständig durch Absorptionströge überdeckt werden. Dieser Anteil ist vergleichbar mit dem Bruchteil solcher Objekte im SDSS (Meusinger, in Zusammenarbeit mit Irwin, Cambridge; Scholz, Potsdam).

Beim VPM-Survey ist, im Unterschied zu herkömmlichen optischen QSO-Suchmethoden, die Entdeckungswahrscheinlichkeit nicht primär von Pekuliaritäten in der spektralen Energieverteilung, z. B. einer Verrötung, der QSOs abhängig, solange diese heller als die Grenzreichte des Surveys sind. Während die Entdeckungswahrscheinlichkeit extrem roter Objekte (EROs) im VPM-Survey sehr gering ist, ist die Methode geeignet, mäßig verrötete

Quasare ($A_V \lesssim 3$ mag) zu entdecken, falls es eine starke Population solcher Objekte gibt und deren Variabilität nicht verschieden ist von der unverröteter QSOs. Zumindest für die VPM-QSOs mit starker Linienabsorption finden wir kein signifikant abweichendes Variabilitätsverhalten. Ursache der Verrötung kann insbesondere Staub im Umfeld des aktiven Galaxienkerns (nahe der Wand eines optisch dicken Torus, im Strahlungskonus oder in einem staubigen Wind), in der QSO-Galaxie oder in anderen Galaxien auf der Sichtlinie sein. In jedem Fall ist die höchste Wahrscheinlichkeit für die Entdeckung verröteter Objekte nahe der Grenzreichweite des Surveys. Wir haben deshalb zunächst im M92-Feld 50 schwache ($19.8 < B < 20.5$) QSO-Kandidaten hoher Priorität mit CAFOS spektroskopiert und dabei 28 QSOs und 2 Emissionsliniengalaxien identifiziert. Für das M3-Feld haben Testbeobachtungen ebenfalls eine hohe Erfolgsrate nahe der Grenzreichweite ergeben; die Spektroskopie einer vollständigen Kandidatenstichprobe für dieses Feld ist in Vorbereitung. Die statistischen Eigenschaften der schwachen VPM-QSOs im M92-Feld zeigen keine signifikanten Anzeichen für die Anwesenheit einer substantiellen Population mäßig verröteter QSO (Meusinger).

Gamma-Ray Bursts

Projekte, Kollaborationen und instrumentelle Entwicklungen: a) Im Rahmen des vom Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) und der National Science Foundation (USA) seit Anfang 2002 finanziell geförderten GRB-Projektes zwischen Tautenburg und Clemson fanden erste gegenseitige Kurz- und Langzeitaufenthalte der beteiligten Studenten und Wissenschaftler am jeweiligen Partnerinstitut statt. Eingeschlossen bei den US-Besuchen waren Beobachtungsaufenthalte am Kitt Peak National Observatory (KPNO) sowie Arbeitsaufenthalte am U.S. Naval Observatory, Flagstaff. b) Die Mitarbeit in der europäischen GRB-Kollaboration, welche neben der deutschen Gruppe (mit J. Greiner u. Mitarb., MPE Garching) Gruppen aus Amsterdam, Kopenhagen, Madrid, Bologna sowie Großbritannien und den USA vereint, wurde intensiviert. Arbeitstreffen fanden in Rom und Garching statt. Im Dezember nahmen die PI's der Kollaboration gemeinsam mit dem italienischen *BeppoSAX*-Team den mit 1 Million Euro dotierten *Descartes*-Forschungspreis der Europäischen Union entgegen. c) Als Ergebnis der Arbeitsaufenthalte in den USA wurde die TLS in eine Kollaboration kleinerer GRB-Gruppen der USA involviert, die u. a. Zugang zu Teleskopen auf dem KPNO haben. Diese erweitert die bisherige Zusammenarbeit mit Flagstaff. d) Das von der Europäischen Union in Brüssel geförderte internationale *Research Training Network* zu GRBs begann seine Arbeit. Ein Arbeitstreffen fand in Rom statt (dt. Projektleitung: MPIA Garching). e) Die Zusammenarbeit mit dem Department of Astronomy der Karls-Universität Prag wurde durch gegenseitige Besuche an den jeweiligen Partnerinstitutionen vertieft. Eine Zusammenarbeit mit dem Akademie-Observatorium in Ondrejov/Prag wurde bei einem Arbeitsbesuch erörtert. f) Für eine Kollaboration mit Ungarn wurden erste Kontakte geknüpft. Im Ergebnis dessen sind erste Arbeitsaufenthalte für das kommende Jahr vorgesehen. g) Die instrumentelle Entwicklung einer Multikanal-Kamera für schnelle Nachfolgebeobachtungen von GRBs simultan in mehreren Filtern im Optischen und im NIR wurde intensiviert. Das optische Design der Kamera wurde an der TLS erstellt (Projektleitung: MPE Garching). h) Anstrengungen wurden unternommen, um weitere Drittmittel für die GRB-Forschung einzuwerben. So stockte der DAAD im Berichtszeitraum den finanziellen Rahmen der Kollaboration mit Clemson (USA) deutlich auf. Dipl.-Phys. Andreas Zeh errang ein Doktorandenstipendium der Physikalisch-Astronomischen Fakultät der Universität Jena. Ein gemeinsam mit der GRB-Gruppe in Bologna beim DAAD bzw. bei CRUI/Italien eingereichter Antrag auf finanzielle Förderung eines Wissenschaftler austauschs wurde genehmigt (VIGONI-Programm; Beginn 2003).

Absicherung der Beobachtungsbasis: robotische Teleskope, TOOs, & Nachfolgeprogramme: a) Der speziell für GRB-Detektionen im Einsatz befindliche *HETE II*-Satellit lieferte im Berichtszeitraum erstmals Fehlerboxen im Bogenminutenbereich innerhalb von nur Minuten nach einer GRB-Detektion. Für die Erforschung der damit zugänglich werdenden Frühphasen der Afterglows sind weitgehend automatisierte Teleskope unerlässlich. Unsere Kollaborationen schließen nun auch solche von einzelnen Gruppen betriebene Te-

leskope ein. b) Die TLS ist wieder beteiligt oder federführend an einer Reihe im Berichtszeitraum eingereicht und bewilligter Neuanträge, welche die Ausführung von Target-of-Opportunity (TOO)-Beobachtungen von GRB-Afterglows an internationalen Observatorien auf der Nord- und auf der Südhalbkugel im Jahre 2003 absichern. Diese betreffen die 3.5-m-Teleskope der ESO auf La Silla und die 8-m-Teleskope auf dem Paranal, das italienische 3.5-m-TNG-Teleskop auf La Palma sowie das 2.2-m- und das 3.5-m-Teleskop auf dem Calar Alto (Imaging, Spektroskopie, Polarimetrie, alles jeweils im Optischen und im NIR). Die Beobachtungsprojekte beinhalten auch Nachfolgestudien der GRB-Muttergalaxien. Sie schließen an die im Berichtszeitraum aktiv gelaufenen Beobachtungsprogramme an. c) Das Tautenburger 2-m-Teleskop wurde wieder erfolgreich in internationale Beobachtungskampagnen einer Reihe von GRB-Afterglows involviert. d) Ein größerer Forschungsbericht über das GRB TOO-Projekt der Jahre 1999–2001 am 3.5-m-Teleskop auf dem Calar Alto wurde beim zugehörigen Time Allocation Committee eingereicht.

Forschungsinhalte: GRB-Afterglows, GRB-Supernovae und GRB-Muttergalaxien: Die Vorstellung, daß GRBs mit Supernovae (SNe) in Galaxien mit andauernder Sternentstehung verbunden sind, hat im Berichtszeitraum an Konturen gewonnen. Unsere Forschungen, inklusive der Diplomarbeit von A. Zeh, haben wesentlich dazu beigetragen, dieses Bild zu schärfen. a) Für das Verstehen des GRB-SN-Zusammenhangs kam GRB 011121 große Bedeutung zu, dessen Afterglow von uns im Vorjahr detailliert beobachtet und zu dem die Datenauswertung im Berichtszeitraum abgeschlossen wurde. b) In einer großen Beobachtungskampagne auf dem Calar Alto wurde die Lichtkurve der GRB-verdächtigen SN 2002ap in M74 verfolgt (Zusammenarbeit mit München), u. a. weil sie als Muster für kosmologisch entfernte GRB-SNe dienen könnte. Mit dem Tautenburger Teleskop gelang die Aufnahme von Echelle-Spektren dieser Supernova, die Aussagen über das interstellare Medium in M74 gestatteten. c) Die Beobachtungskampagnen der GRBs 020409, 020819 und 021211 mit den Teleskopen auf dem Calar Alto, auf La Silla und Paranal sowie mit dem Tautenburger Teleskop zeigten, daß es sich hierbei um potentielle *dark bursts* handelte. Unsere NIR-Daten zu GRB 020819 erlaubten eine ausführliche Diskussion dieses Phänomens.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse all dieser Arbeiten sind wieder in einer Reihe von Publikationen von mitunter großen Forschergruppen dokumentiert (Klose, Laux, Stecklum, Zeh, mit Tautenburger Beobachtungen von Eislöffel, Froebrich, Guenther, Scholz, Woitas, in Zusammenarbeit mit Greiner, Garching; Hartmann, Clemson; Riffeser, München; Vrba und Henden, Flagstaff; Mészáros, Prag; Thiele, Calar Alto; Guarnieri und Masetti, Bologna; Castro-Tirado, Madrid; van den Heuvel, Amsterdam, u.v.a.m.).

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

Zeh, A.: Die Lichtkurven der GRB-Afterglows im Optischen und im Nahen Infrarot

5.2 Dissertationen

Laufend:

Froebrich, D.: Ausströmungen der Klasse 0-Quellen

Gamarova, A.: Asteroseismologie pulsierender Sterne

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

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

Zeh, A.: Signaturen von GRB-Vorläufersternen in GRB-Afterglows

6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

6.1 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

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 Ossenkopf, Köln; Hodapp, Hawaii)

DFG-Projekt „Variabilität und Rotation von massearmen Sternen und substellaren Objekten“ (Eislöffel, Scholz, in Zusammenarbeit mit Mundt, Heidelberg)

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

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)

DAAD-NSF-Projekt „The terra incognita of the time-variability of the gamma-ray burst afterglows“ (Klose, in Zusammenarbeit mit Hartmann, Clemson University, SC, USA)

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

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

6.2 Beobachtungszeiten

Am 2-m-Teleskop wurden 434 Stunden mit der CCD-Kamera im Schmidt-Fokus, 476 Stunden mit dem Coudé-Echelle-Spektrographen und 43 Stunden mit dem Nasmyth-Spektrographen beobachtet. Für Tests waren 18 Stunden Beobachtungszeit notwendig.

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Nationale und internationale Tagungen

AAS Meeting 199, Washington (USA). Januar: Linz (Poster)

Planetenbildung: Das Sonnensystem und extrasolare Planeten, DLR, Berlin Adlershof. Februar: Eislöffel (Vortrag), Guenther (Poster), Hatzes (Vortrag)

ESO-CERN-ESA Symposium on Astronomy, Cosmology, and Fundamental Physics, Garching. März: Klose (Poster)

Workshop „Galactic Star Formation Across the Stellar Mass Spectrum“, La Serena (Chile). März: Stecklum (Poster)

Meeting of the European Geophysical Society, Nizza. April: Hatzes (Vortrag)

Brown Dwarfs, IAU Symposium 211, Big Island of Hawaii. Mai: Guenther (eingeladener Vortrag)

1st Potsdam Thinkshop on Sunspots and Starspots, Potsdam, Mai: Hatzes (Vortrag)

Calar-Alto-Kolloquium, MPIA Heidelberg. Mai: Klose (Vortrag), Meusinger (Vortrag), Woitas (Vortrag)

XIV EPSCOR Meeting, Dorado (Puerto Rico). Mai: Linz (Poster)
 Scientific Frontiers in Research on Extrasolar Planets, Washington, D.C. Juni: Hatzes (Poster)
 8th Synthesis Imaging Summer School, Socorro (USA). Juni: Linz
 Asteroseismology across the HR-diagram, Porto, Portugal. Juli: Lehmann (3 Poster)
 ESO Workshop „Extragalactic Globular Cluster Systems“ Garching. August: Rengel Lamus (Poster)
 SPIE Meeting „Astronomical Telescopes and Instrumentation“, Waikoloa (Hawaii). August: Linz (Poster), Stecklum (Poster)
 76. Jahrestagung der Astronomischen Gesellschaft, TU Berlin. September: Eislöffel (Vortrag), Froebrich (Vortrag), Guenther (Vortrag), Hatzes (Vortrag), Klose, Kürster (eingeladener Vortrag), López Martí (Poster, Vortrag), Rengel Lamus (2 Vorträge), Woitas (Vortrag, Poster)
 Joint European and National Astronomy Meeting (JENAM 2002), Porto, Portugal. September: Eislöffel (eingeladener Vortrag), Froebrich (Vortrag), Woitas (Poster)
 Gamma-Ray Bursts in the Afterglow Era, Rom, Italien. September: Klose (Poster)
 3rd NEON Euro Summer School in Astrophysical Observations. Asiago, Italien. September: Zeh
 COROT Science Week No. 3, Liege, Belgien. Dezember: Gamarova (Vortrag), Hatzes (Vortrag)

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

Januar:

MPE Garching: Klose;
 MPIA Heidelberg: Klose;
 University of Puerto Rico, San Juan (Puerto Rico).
 Januar bis Juli: Linz (Gastaufenthalt)

Februar:

Institut für Kernchemie Mainz: Guenther (Gastaufenthalt);
 MPIA Heidelberg: Klose (Vortrag)

März:

Department of Astronomy, Karls-Universität Prag: Klose (Gastaufenthalt und Vortrag);
 Sternwarte Ondrejov, Prag: Klose;
 IRAM 30-m-Teleskop, Pico Veleta, Spanien: Rengel Lamus (Gastaufenthalt);
 MPE Garching: López Martí (Gastaufenthalt, Vortrag),
 Rengel Lamus (Gastaufenthalt, Vortrag)

April:

Clemson University, Department of Physics and Astronomy, Clemson, SC, USA.
 April bis Mai: Klose, Zeh (je Gastaufenthalt und Vortrag);
 U.S. Naval Observatory, Flagstaff, AZ, USA: Klose (Vortrag);
 Universities Space Research Association (USRA), Huntsville, AL, USA: Klose (Vortrag)

Mai:

MPI für Aeronomie: Hatzes (Vortrag);
 Universität Erlangen-Nürnberg: Klose (Vortrag);
 Physics Department der UPR, San Juan (Puerto Rico): Linz (Vortrag);
 Universitätssternwarte München: Scholz (Gastaufenthalt, Vortrag)

Juni:

Max-Planck-Institut für Astronomie: Eislöffel (Gastaufenthalt);
 Verein Technik-Geschichte in Jena: Guenther (Vortrag), Hatzes (Vortrag);
 NAIC, Arecibo Observatory, Arecibo (Puerto Rico): Linz (Vortrag)

Juli:

Sternwarte Bamberg: Klose

August:

Volkshochschule Rüsselsheim: Eislöffel (Vortrag);
 Hamburger Sternwarte: Hatzes (Vortrag)

Oktober:

SFB-Verteidigung, Potsdam: Eislöffel, Guenther, Hatzes, Kürster, Stecklum
 (alle mit Vortrag);
 Tag der Technik, Pforte, Sachsen-Anhalt: Guenther (Vortrag);
 Clemson University, Department of Physics and Astronomy, Clemson, SC, USA.
Oktober bis November: Klose, Zeh (je Gastaufenthalt);
 Gründungsveranstaltung des European Networks on Astroseismology (ENEAS).
 Leuven, Belgien: Lehmann;
 Sternwarte Sonneberg: Meusinger (Vortrag)

November:

Osservatorio Astrofisico di Arcetri, Florenz: Eislöffel (Gastaufenthalt, Vortrag);
 Osservatorio Astronomico di Roma, Monte Porzio: Eislöffel (Gastaufenthalt, Vortrag);
 U.S. Naval Observatory, Flagstaff, AZ, USA: Klose, Zeh

Dezember:

MPE Garching: Klose

7.3 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

Januar:

2.2 m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Woitas, Eislöffel, Leinert (6 Nächte);
 3.5 m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Scholz, Eislöffel (3 Nächte).

Februar:

1.5 m ESO, La Silla, Chile: Covino, Guenther (2 Nächte).

März:

2.2 m, DSAZ Calar Alto, Spanien, Meusinger, Scholz, Jahreiß (10 Nächte);
 3.5 m NTT, La Silla, Chile: Huélamo, Guenther (1 Nacht);
 3.6 m, ESO, La Silla, Chile: Stecklum, Henning, Pascucci, Käuffl, de Koter (4 Nächte).

April:

0.9 m, Kitt Peak National Observatory, AZ, USA: Hartmann, Lindsay, Klose, Zeh
 (2 Nächte);
 1.5 m ESO, La Silla, Chile: Guenther (4 Nächte);
 1.5 m ESO, La Silla, Chile: Espito, Guenther (2 Nächte).

Mai:

3.6 m, ESO, La Silla, Chile: Stecklum, Feldt, Henning, Leinert, Pascucci, Waters,
 Zinnecker (2 Nächte);
 3.6 m, ESO, La Silla, Chile: Stecklum, Bacmann, Henning, Klein, Linz (3 Nächte).

Juni:

Hubble Space Telescope: Bacciotti, Woitas, Eislöffel, Ray (2 Orbits);
 3.5 m NTT, ESO, La Silla, Chile: López Martí, Eislöffel (2 Nächte);
 3.6 m ESO, La Silla, Chile: Apai, Guenther (2 Nächte);
 3.6 m ESO, La Silla, Chile: Henning, Wright, Siebenmorgen, Stecklum (4 Nächte);
 VLT 8.2 m, Paranal, Chile: Apai, Kaper, Bik, Henning, Günther, Zinnecker,
 Stecklum (2 Nächte);

VLA, NRAO, New Mexico, USA: Linz, Hofner, Araya, Stecklum, Kurtz, Rodríguez, Martí, Henning (4 Stunden).

Juli:

2.2 m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Meusinger, Irwin, Laget (7 Nächte);
VLA, NRAO, New Mexico, USA: Hofner, Araya, Linz, Olmi, Kurtz,
Cesaroni (8 Stunden).

August:

2.2 m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Meusinger, Scholz, Jahreiß (5 Nächte);
Hubble Space Telescope: Bacciotti, Woitas, Eislöffel, Ray (2 Orbits);
3.5 m NTT, La Silla, Chile: Huélamo, Guenther (1 Nacht).

September:

2.2 m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Meusinger, Scholz, Jahreiß (3 Nächte);
2.2 m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Scholz, Eislöffel, Hatzes, Caballero (4 Nächte);
Hubble Space Telescope: Bacciotti, Woitas, Eislöffel, Ray (2 Orbits);
3.6 m ESO, La Silla, Chile: Kürster (2 Nächte);
SEST, La Silla, Chile: Stanke, Mardones, Eislöffel, Bertoldi, Menten (37 Stunden).

Oktober:

1.23 m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Scholz, Eislöffel (21 Nächte);
2.2 m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Scholz, Eislöffel, Hatzes, Woitas,
Caballero (4 Nächte);
2.2 m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Woitas, Eislöffel, Leinert (5 Nächte);
2.7 m, McDonald Observatory: Hatzes (8 Nächte);
3.5 m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Woitas, Eislöffel, Bouvier (3 Nächte);
VLT 8.2 m Yepun, Paranal, Chile: Eislöffel, Scholz (3 Nächte).

November:

0.9 m, Kitt Peak National Observatory, AZ, USA: Hartmann, Lindsay, Klose,
Zeh (3 Nächte).

Dezember:

2.2 m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Woitas, Eislöffel (6 Nächte);
2.7 m, McDonald Observatory: Hatzes (10 Nächte);
3.5 m NTT, La Silla, Chile: Neuhäuser, Guenther (2 Nächte);
VLT 8.2 m Yepun, ESO-VLT, Paranal, Chile: Feldt, Lenzen, Leinert, Grebel, Henning,
Klein, Stecklum, Zinnecker (0.2 Nächte).

Service-Beobachtungen:

2.2 m, ESO, La Silla, Chile: Scholz, Eislöffel (WFI, 48 Stunden);
3.5 m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Woitas, Leinert, Guenther (2 × 0.5 Nächte);
3.5 m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Scholz, Eislöffel (MOSCA, 14 Stunden);
VLT 8.2 m Kueyen, Paranal, Chile, UVES: Joergens, Guenther (12 Stunden);
VLT 8.2 m Kueyen, Paranal, Chile, UVES: Guenther, Wuchterl (20 Stunden);
VLT 8.2 m Antu, Paranal, Chile, ISAAC: Neuhäuser, Guenther (2 Stunden);
VLT 8.2 m Kueyen, Paranal, Chile, UVES: Hatzes, Kürster, Eislöffel,
Guenther (10 Stunden DDT-Zeit);
VLT 8.2 m Kueyen, Paranal, Chile, UVES: Hatzes (7.5 Stunden);
VLT 8.2 m Kueyen, Paranal, Chile, UVES: Kürster (84 Stunden);
VLT 8.2 m Antu, Paranal, Chile: Wolf, Henning, Vanzi, Stecklum (7 Stunden);
VLT 8.2 m Antu, Paranal, Chile: Zinnecker, Brandner, McCaughrean,
Stecklum (10 Stunden).

Genehmigte Target of Opportunity-Zeiten:

1.23 m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Greiner, Klose, Castro-Tirado et al. (2 Nächte);
2.2 m, La Silla, Chile: van den Heuvel, Greiner, Klose et al. (9 Stunden);
2.2 m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Greiner, Klose, Castro-Tirado et al. (8 Nächte);

3.5 m NTT, La Silla, Chile: van den Heuvel, Greiner, Klose et al. (76 Stunden);
 3.5 m TNG, La Palma, Spanien: Covino, Masetti, Hjorth, Klose et al. (36 Stunden);
 3.5 m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Greiner, Klose, Castro-Tirado et al. (3.6 Nächte);
 3.6 m, La Silla, Chile: van den Heuvel, Greiner, Klose et al. (9 Stunden);
 VLT 8.2 m, Paranal, Chile: van den Heuvel, Greiner, Klose et al. (99 Stunden);
 VLT 8.2 m, Paranal, Chile: Reimer, Greiner, Klose, Hartmann et al. (60 Stunden);
 SEST, La Silla, Chile: van den Heuvel, Greiner, Klose et al. (70 Stunden).

8 Sonstiges

Die von der Deutschen Forschungsgemeinschaft initiierten „Regeln guter Wissenschaftlicher Praxis“ wurden in der Institutsordnung der TLS implementiert.

Neben dem „Tag der offenen Tür“ wurden im Berichtsjahr weitere 56 Führungen einzelner Gruppen durchgeführt. Allmonatliche Führungsabende wurden eingeführt. Insgesamt besuchten rund 1800 Gäste das Institut.

An der Ausstellung „Thüringen innovativ“ anlässlich des Thüringentages in Sonneberg (4. bis 6. Oktober) beteiligte sich die Landessternwarte mit einem Messestand.

Im Institut fanden zum wiederholten Male Dreharbeiten zu wissenschaftlichen Sendungen im Fernsehen statt. Sie betrafen die Benennung des Planetoiden (11508) nach dem ZDF-Intendanten Dieter Stolte und einen Beitrag über die Suche nach extrasolaren Planeten. Artikel zu ausgewählten Thematiken der Forschungsarbeit des Instituts erschienen in regionalen und überregionalen Zeitungen.

9 Veröffentlichungen

9.1 In Zeitschriften und Büchern

Erschienen:

- Apai, D., Pascucci, I., Henning, Th., Sterzik, M. F., Klein, R., Semenov, D., Guenther, E., Stecklum, B.: Probing Dust around Brown Dwarfs: The Naked LP 944-20 and the Disk of Chamaeleon H α 2. *Astrophys. J., Lett.* **573** (2002), L115
- Bacciotti, F., Ray, T.P., Mundt, R., Eisloffel, J., Solf, J.: Hubble Space Telescope/STIS Spectroscopy of the Optical Outflow from DG Tauri: Indications for Rotation in the Initial Jet Channel. *Astrophys. J.* **576** (2002), 222
- Börngen, F.: Klopstock am Himmel – ein Kleinplanet im Sonnensystem. *Quedlinburger Annalen* **5** (2002), 114
- Börngen, F.: Himmlische ‘Weimarer’. *Weimar Kultur Journal.* **11** (2002), Nr. 4, 8
- Brunzendorf, J., Meusinger, H.: A QSO survey via optical variability and zero proper motion in the M 92 field. IV. More QSOs due to improved photometry. *Astron. Astrophys.* **390** (2002), 879
- Castro Cerón, J.M., Castro-Tirado, A.J., Gorosabel, J., Hjorth, J., Fynbo, J., Jensen, B.L., Pedersen, H., Andersen, M.I., Lopez-Corredoira, M., Suarez, O., Grosdidier, Y., Casares, J., Perez-Ramirez, D., Milvang-Jensen, B., Mallen-Ornelas, G., Fruchter, A., Greiner, J., Pian, E., Vreeswijk, P.M., Barthelmy, S.D., Cline, T., Frontera, F., Kaper, L., Klose, S., Kouveliotou, C., Hartmann, D.H., Hurley, K., Masetti, N., Mazets, E., Palazzi, E., Park, H.-S., Rol, E., Salamanca, I., Tanvir, N., Trombka, J.I., Wijers, R.A.M.J., Williams, G.G., van den Heuvel, E.: The bright optical afterglow of the long GRB 001007. *Astron. Astrophys.* **393** (2002), 445
- Cochran, W.D., Hatzes, A.P., Paulson, D. B.: Searching for Planets in the Hyades. I. The Keck Radial Velocity Survey. *Astron. J.* **124** (2002), 565

- Comerón, F., Pasquali, A., Rodighiero, G., Stanishev, V., de Filippis, B., López Martí, B., Gálvez Ortiz, M. C., Stankov, A., Gredel, R.: On the massive contents of Cygnus OB2. *Astron. Astrophys.* **389** (2002), 871
- Dall, T.H., Frandsen, S., Lehmann, H., Anupama, G.C., Kambe, E., Handler, G., Kawana-moto, S., Watanabe, E., Fukata, M., Nagae, T., Horener: Delta Scuti stars in Praesepe II. The STACC 1998 campaign – the spectroscopy. *Astron. Astrophys.* **385** (2002), 921
- Endl, M., Kürster, M., Els, S., Hatzes, A.P., Cochran, W.D., Dennerl, K., Döbereiner, S.: The planet search program at the ESO Coudé Echelle Spectrometer. III. The complete Long Camera survey results. *Astron. Astrophys.* **329** (2002), 671
- Froebrich, D., Smith, M.D., Eisloffel, J.: Far-infrared spectroscopy across the asymmetric bipolar outflows from Cepheus A and L1448. *Astron. Astrophys.* **385** (2002), 239
- Gorosabel, J., Fynbo, J.U., Hjorth, J., Wolf, C., Andersen, M. I., Pedersen, H., Christensen, L., Jensen, B.L., Moller, P., Afonso, J., Treyer, M. A., Mallen-Ornelas, G., Castro-Tirado, A.J., Fruchter, A., Greiner, J., Pian, E., Vreeswijk, P.M., Frontera, F., Kaper, L., Klose, S., Kouveliotou, C., Masetti, N., Palazzi, E., Rol, E., Salamanca, I., Tanvir, N., Wijers, R.A.M.J., van den Heuvel, E.: Strategies for prompt searches for GRB afterglows: the discovery of the GRB 001011 optical/near-infrared counterpart using colour-colour selection. *Astron. Astrophys.* **384** (2002), 11
- Hatzes, A.: Starspots and Exoplanets. *Astron. Nachr.* **323** (2000), 393
- Herbst, W., Hamilton, C.H., Vrba, F.J., Ibrahimov, M.A., Bailer-Jones, C.A.L., Mundt, R., Lamm, M., Mazeh, T., Webster, Z.T., Haisch, K.E., Williams, E.C., Rhodes, A.H., Balonek, T.J., Scholz, A., Riffeser, A.: Fine Structure in the Circumstellar Environment of a Young, Solar-like Star: the Unique Eclipses of KH 15D. *Publ. Astron. Soc. Pac.* **114** (2002), 1167
- Hofner, P., Delgado, H., Whitney, B., Churchwell, E., Linz, H.: X-ray detection of the ionizing stars in ultracompact HII regions. *Astroph. J., Lett.* **579** (2002), L 95
- Kaper, L., Castro-Tirado, A.J., Fruchter, A., Greiner, J., Hjorth, J., Pian, E., Andersen, M., Beuermann, K., Boer, M., Burud, I., Jaunsen, A., Jensen, B., Castro Cerón, J.M., Ellison, S., Frotera, F., Fynbo, J., Geherels, N., Gorosabel, J., Heise, J., Hessman, F., Hurley, K., Klose, S., Kouveliotou, C., Masetti, N., Moller, P., Palazzi, E., Pedersen, H., Piro, L., Reinsch, K., Rhoads, J., Rol, E., Salamanca, I., Tanvir, N., Vreeswijk, P.M., Wijers, R.A.M.J., Wilkind, T., Zeh, A., van den Heuvel, E.P.J.: Gamma-Ray Bursts: Most Powerful Cosmic Explosions. *Messenger*, Sept. 2002, 37
- Klose, S., Riffeser, A.: Helle Supernova in M74. *Sterne Weltraum* **41** (2002), Heft 5, 17
- Lehmann, H., Andrievsky, S.M., Egorova, I., Hildebrandt, Korotin, S.A., G., Panov, K.P., Scholz, G., Schönberner, D.: The spectroscopic binaries 21 Her and γ Gem. *Astron. Astrophys.* **383** (2002), 558
- Lehmann, H., Hempelmann, A., Wolter, U.: High-resolution spectroscopic monitoring of SV Camelopardalis. I. Orbits, absolute masses and radii of the components. *Astron. Astrophys.* **392** (2002), 963
- Meusinger, H.: A New Variable Faint Carbon Star in the M92 Field. *Inf. Bull. Variable Stars* **5356** (2002), 1
- Meusinger, H., Brunzendorf, J.: A QSO survey via optical variability and zero proper motion in the M92 field. III. Narrow emission line galaxies. *Astron. Astrophys.* **390** (2002), 439
- Meusinger, H., Scholz, R.-D., Irwin, M., Lehmann, H.: QSOs from the variability and proper motion survey in the M3 field. *Astron. Astrophys.* **392** (2002), 851
- Meusinger, H., Scholz, R.-D., Irwin, M., Lehmann, H.: QSOs in the M3 field. *VizieR On-line Data Catalog, SIMBAD*, (2002)

- Neuhäuser, R., Guenther, E.W., Alves, J., Grosso, N., Leinert, C., Ratzka, T., Ott, T., Mugrauer, M., Comeron, F., Eckart, A., et al.: Deep infrared imaging and spectroscopy of the nearby late M-dwarf DENIS-P J104814–395606. *Astron. Nachr.* **323** (2002), 447
- Neuhäuser, R., Guenther, E., Mugrauer, M., Ott, Th., Eckart, A.: Infrared imaging and spectroscopy of companion candidates near the young stars HD 199143 and HD 358623 in Capricornius. *Astron. Astrophys.* **395** (2002), 877
- Park, H.S., Williams, G.G., Hartmann, D.H., Lamb, D.Q., Lee, B.C., Tucker, D. L., Klose, S., Stecklum, B., Henden, A., Adelman, J., Barthelmy, S.D., Briggs, J.W., Brinkmann, J., Chen, B., Cline, T., Csabai, T., Gehrels, N., Harvanek, M., Hennessy, G.S. Hurley, K., Ivezi, E., Kent, S., Kleinman, S.J., Krzesinski, J., Lindsay, K., Long, D., Nemiroff, R., Neilsen, E.H., Nitta, A., Newberg, H.J., Newman, P.R., Perez, D., Periera, W., Schneider, D.P., Snedden, S.A., Stoughton, C., Vanden Berk, D.E., York, D., Ziock, K.: Lotis, Super-Lotis, SDSS, and Tautenburg Observations of GRB 010921. *Astrophys. J., Lett.* **571** (2002), L 131
- Paulson, D.B., Saar, S.H., Cochran, W.D., Hatzes, A.P.: Searching for Planets in the Hyades. I. Some Implications of Stellar Magnetic Activity. *Astron. J.* **124** (2002), 572
- Preibisch, Th., Brown, A.G. A., Bridges, T., Guenther, E., Zinnecker, H.: Exploring the Full Stellar Population of the Upper Scorpius OB Association. *Astron. J.* **124** (2002), 404
- Richichi, A., Calamai, G., Stecklum, B.: New binary stars discovered by lunar occultations. VI. *Astron. Astroph.* **382** (2002), 178
- Scholz, A.: Akkretion bei Braunen Zwergen nachgewiesen. *Sterne Weltraum* **8** (2002), 20
- Scholz, A.: Gibt es einen ‘Jupiter’ ohne ‘Sonne’? *Sterne Weltraum* **11** (2002), 19
- Scholz, R.-D., Meusinger, H.: SSSPM J0829–1309: a new nearby L dwarf detected in SuperCOSMOS Sky Surveys. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **336** (2002), L49
- Stecklum, B., Brandl, B., Henning, Th., Pascucci, I., Hayward, T.L., Rinehart, S., Wilson, J.C.: High resolution mid-infrared imaging of W3(OH). *Astron. Astroph.* **392** (2002), 1025
- Tamazian, V., Docobo, J., White, R., Woitas, J.: Preliminary Orbits and System Masses for five Binary T Tauri Stars. *Astrophys J.* **578** (2002), 925
- Testi, L., Bacciotti, F., Sargent, A.I., Ray, T.P., Eislöffel, J.: The kinematic relationship between disk and jet in the DG Tauri system. *Astron. Astroph.* **394** (2002), L31
- Torres, G., Neuhäuser, R., Guenther, E.: Spectroscopic binaries in a sample of ROSAT X-ray sources south of the Taurus molecular clouds. *Astron. J.* **123** (2002), 1701
- Woitas, J., Eislöffel, J., Mundt, R., Ray, T.P.: The Environment of FS Tau observed with HST WFPC2 in narrowband Emission Line Filters. *Astrophys J.* **564** (2002), 834
- Woitas, J., Ray, T.P., Bacciotti, F., Davis, C.J., Eislöffel, J.: HST/STIS Observations of the Bipolar Jet from RW Aurigae: Tracing Outflow Asymmetries Close to the Source. *Astrophys J.* **580** (2002), 336
- Zapatero Osorio, M.R., Béjar, V.J.S., Martín, E.L., Rebolo, R., Barrado y Navascués, D., Mundt, R., Eislöffel, J., Caballero, J. A.: A Methane, Isolated, Planetary-Mass Object in Orion. *Astrophys J.* **578** (2002), 536
- Eingereicht, im Druck:*
- Aerts, C., Lehmann, H., Briquet, M., Scuflaire, R., Dupret, M.A., De Ridder, J., Thoul, A.: Spectroscopic mode identification for the β Cephei star EN(16) Lacertae. *Astron. Astrophys.*, im Druck

- Covino, S., Malesani, D., Tavecchio, F., Antonelli, L. A., DiPaola, A., Fugazza, D., Ghisellini, G., Lazzati, D., Mannucci, F., Masetti, N., Romano, P., Barrena, R., Benetti, S., Castro-Tirado, A.J., DiSerego Alighieri, S., Fiore, F., Fruchter, A., Ghinassi, F., Hjorth, J., Hunt, L., Israel, G.L., Klose, S., Magazzù, A., Palazzi, E., Pedani, M., Pian, E., Stefanon, M., Stella, L.: The sharp achromatic break of GRB 020813 multicolor lightcurve. *Astron. Astrophys.*, eingereicht
- Eislöffel, J., Froebrich, D., Stanke, T., McCaughrean, M.: Molecular outflows in the young open cluster IC 348. *Astrophys J.*, eingereicht
- Gorosabel, J., Christensen, L., Hjorth, J., Fynbo, J.U., Pedersen, H., Jensen, B.L., Andersen, M.I., Lund, N., Jaunsen, A.O., Castro Cerón, J.M., Castro-Tirado, A.J., Fruchter, A., Greiner, J., Pian, E., Vreeswijk, P.M., Burud, I., Frontera, F., Kaper, L., Klose, S., Kouveliotou, C., Masetti, N., Palazzi, E., Rhoads, J., Rol, E., Salamanca, I., Tanvir, N., Wijers, R.A.M.J., van den Heuvel, E.P.J.: A multi-color study of the host galaxy and environment of the dark GRB 000210. *Astron. Astrophys.*, im Druck
- Greiner, J., Klose, S., Salvato, M., Schwarz, R., Zeh, A., Hartmann, D.H., Stecklum, B., Lamer, G., Lodieu, N., Scholz, R.D., Sterken, C., Gorosabel, J., Wisotzki, L., Burud, I., Rhoads, J., Mitrofanov, I., Castro-Tirado, A.J., Kaper, L., Hjorth, J., Fruchter, A., Pian, E., Vreeswijk, P.M., van den Heuvel, E.: GRB 011121: A collimated outflow into wind-blown surroundings. *Astron. Astrophys.*, eingereicht
- Guenther, E.W., Wuchterl, G.: Companions of old brown dwarfs, and very low mass stars. *Astron. Astrophys.*, im Druck
- Janik, J., Harmanec, P., Lehmann, H., Yang, S., Bozic, H., Ak, H., Hadrava, P., Eenens, P., Ruzdjak, D., Sudar, D., Hubeny, I.: Search for forced oscillations in binaries IV. The eclipsing binary V436 Per revisited. *Astron. Astrophys.*, eingereicht
- Klose, S., Henden, A.A., Greiner, J., Hartmann, D.H., Cardiel, N., Gallego, J., Castro Cerón, J.M., Castro-Tirado, A.J., Gorosabel, J., Stecklum, B., Thiele, U., Tanvir, N., Vrba, F.J., Zeh, A.: The very faint *K*-band afterglow of GRB 020819 and the dust-extinction hypothesis of the dark bursts. *Astrophys. J.*, eingereicht
- Lehmann, H., Egorova, I., Scholz, G., Hildebrandt, G., Anrievsky, S.M.: Binary nature and elemental abundances of 2 Lyn and HD 169981. *Astron. Astrophys.*, eingereicht
- Méjean, G., Kasparian, J., Salmon, E., Yu, J., Wolf, J.P., Bourayou, R., Sauerbrey, R., Rodriguez, M., Wöste, L., Lehmann, H., Stecklum, B., Laux, U., Eislöffel, J., Scholz, A., Hatzes, A.: Towards a supercontinuum-based infrared lidar. *Optics Lett.*, eingereicht
- Meusinger, H., Brunzendorf, J., Laget, M.: A QSO survey via optical variability and zero proper motion in the M92 field. V. Completion of the QSO sample. *Astron. Nachr.*, eingereicht
- Price, P.A., Kulkarni, S.R., Schmidt, B.P., Galama, T.J., Bloom, J.S., Berger, E., Frail, D.A., Djorgovski, S.G., Fox, D.W., Henden, A.A., Klose, S., Harrison, F.A., Reichart, D.E., Sari, R., Yost, S.A., Axelrod, T.S., McCarthy, P., Holtzman, J., Halpern, J.P., Kimble, R.A., Wheeler, J.C., Chevalier, R.A., Hurley, K., Ricker, G.R., Costa, E., Frontera, F., Piro, L.: GRB 010921: Strong Limits on an Underlying Supernova from HST. *Astrophys. J. Lett.*, eingereicht
- Setiawan, J., Hatzes, A., von der Lühe, O., Pasquini L., Naef, D., da Silva, Udry, S., Que- loz, D., Girardi, L.: Evidence of a Sub-stellar Companion around HD 47536. *Astron. Astrophys.*, im Druck
- Setiawan, J., Pasquini L., da Silva, L., von der Lühe, O., Hatzes, A.: Precise Radial Velocity Measurements of G and K Giants 1. First Results. *Astron. Astrophys.*, im Druck
- Smith, M.D., Froebrich, D., Eislöffel, J.: Multi-wavelength spectroscopy of the bipolar outflow from Cepheus E. *Astrophys J.*, eingereicht
- Stecklum, B., Fischer, O., Henden, A., Launhardt, R., Leinert, Ch., Meusinger, H.: Discovery of a circumstellar disk in the Bok globule CB 26. *Astroph. J.*, eingereicht

Woitas, J.: A fourth component in the young multiple system V773 Tau. *Astron. Astrophys.*, eingereicht

9.2 Konferenzbeiträge

Erschienen:

- Apai, D., Stecklum, B., Henning, Th.: VLT/ISAAC study of Four Massive Star-Forming Regions. In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): *The Origins of Stars and Planets: The VLT View*. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001, Begleit-CDROM
- Apai, D., Henning, Th., Stecklum, B.: High-Resolution Near-IR Study of Regions of Massive Star Formation. In: Crowther, P.A. (ed.): *Hot Star Workshop III: The Earliest Stages of Massive Star Birth*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **267** (2002), 337
- Araya, E., Hofner, P., Churchwell, E., Sewilo, M., Watson, C., Linz, H., Kurtz, S.: H₂CO 6 cm Emission toward IRAS 18566+0408. *Am. Astron. Soc. Meeting* **201** (2002), #77.09
- Bacciotti, F., Ray, T.P., Eisloffel, J., Mundt, R., Solf, J., Woitas, J., Davis, C.J.: Observations of jet diameter, density and dynamics. In: *JENAM 2002 Abstr.* (2002), 311
- Bacciotti, F., Ray, T.P., Mundt, R., Eisloffel, J., Solf, J.: High Angular Resolution Analyses of Herbig-Haro Jets. In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): *The Origins of Stars and Planets: The VLT View*. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001, 253
- Cochran, W. D., Hatzes, A. P., Endl, M., Paulson, D. B., Walker, G. A. H., Campbell, B., Yang, S.: A Planetary Companion to the Binary Star Gamma Cephei. In: *Am. Astron. Soc., DPS Meeting #34, #42.02*, 2002
- Eisloffel, J.: Wide-field surveys of jets. In: *JENAM 2002 Abstr.* (2002), 332
- Eisloffel, J., Laux, U., Stecklum, B.: A Differential Imager for Adaptive Optics. In: Bergeron, J., Monnet, G. (eds.): *Scientific Drivers for ESO Future VLT/VLTI Instrumentation*. 253
- Eisloffel, J., Scholz, A.: Variability and Rotation in Low Mass Stars and Brown Dwarfs. In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): *The Origins of Stars and Planets: The VLT View*. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001, 219
- Eisloffel, J., Scholz, A.: Rotation and Accretion of Brown Dwarfs in the SigmaOri Cluster. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Short Contrib. Ann. Sci. Meeting Astron. Ges. Berlin 2002*. *Astron. Nachr.* **324** (2003), Suppl. Issue 2, 7, A15
- Els, S. G., Kürster, M., Endl, M., Porto de Mello, G. F.: Precise Radial Velocities of Active Stars. In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): *The Origins of Stars and Planets: The VLT View*. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001, Begleit-CDROM
- Froebrich, D., Eisloffel, J., Smith, M.D.: New observational constraints for the unified model of Class 0 objects and their associated outflows. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Short Contrib. Ann. Sci. Meeting Astron. Ges. Berlin 2002*. *Astron. Nachr.* **324** (2003), Suppl. Issue 2, 10, A22
- Froebrich, D., Smith, M.D., Eisloffel, J.: Shocks in Protostellar Outflows. *JENAM 2002 Abstracts* (2002), 340
- Grady, C., Woodgate, B., Stapelfeldt, K., Padgett, D., Stecklum, B., Henning, Th., Grinin, V., Quirrenbach, A., Clampin, M.: HST/STIS Coronagraphic Imaging of the Disk of DM Tauri. In: *Am. Astron. Soc. Meeting* **201** (2002), #20.20

- Grady, C.A., Woodgate, B., Stapelfeldt, K., Padgett, D., Stecklum, B., Henning, Th.; Grinin, V.; Quirrenbach, A., Clampin, M., Wassel, E., Rhodes, J., Paliunas, P., Brinkmann, J.: Coronagraphic Imaging of DL Tau and CW Tau with HST/STIS and the Goddard Fabry-Perot at Apache Point Observatory. In: Am. Astron. Soc. Meeting **200** (2002), #71.21
- Guenther, E., Hatzes, A., Kürster, M.: The Tautenburg radial-velocity survey for extrasolar planets. In: Schielicke, R.E. (ed.): Short Contrib. Ann. Sci. Meeting Astron. Ges. Berlin 2002. Astron. Nachr. **324** (2003), Suppl. Issue 2, 1, A01
- Guenther, E., Joergens, V., Torres, G., Neuhäuser, R., Fernández, M., Mundt, R.: Preparing for the VLTI: A Search for Pre-Main Sequence Spectroscopic Binaries. In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): The Origins of Stars and Planets: The VLT View. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001, 431
- Hamilton, C. M., Herbst, W., Rhodes, A., Bailer-Jones, C. A. L., Mundt, R., Vrba, F. J., Mazeh, T., von Hippel, T., Crowe, R., Ibrimahov, M., Haisch, K., Webster, Z., Scholz, A.: Detection of Significant Structure in the Circumstellar Disk of a Pre-Main Sequence Star. In: Am. Astron. Soc. Meeting **200** (2002), 1107
- Hamilton, C.H., Herbst, W., Vrba, F.J., Ibrahimov, M.A., Bailer-Jones, C.A.L., Mundt, R., Lamm, M., Mazeh, T., Webster, Z.T., Haisch, K.E., Williams, E.C., Rhodes, A.H., Balonek, T.J., Scholz, A., Riffeser, A.: KH15D: Detection of Significant Structure in the Circumstellar Disk of a Pre-Main Sequence Star. In: Schielicke, R.E. (ed.): Short Contrib. Ann. Sci. Meeting Astron. Ges. Berlin 2002. Astron. Nachr. **324** (2003), Suppl. Issue 2, 8–9, A19
- Hatzes, A.P., Cochran, W.D., Endl, M., Paulson, D.B., McArthur, B., Walker, G.: A planetary companion to the binary star γ Cep. In: Schielicke, R.E. (ed.): Short Contrib. Ann. Sci. Meeting Astron. Ges. Berlin 2002. Astron. Nachr. **324** (2003), Suppl. Issue 2, 1, A02
- Hatzes, A.P., Cochran, W.D., Paulson, D.B.: Searching for Planets in Stellar Clusters: Preliminary Results from the Hyades. In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): The Origins of Stars and Planets: The VLT View. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001, 399
- Hatzes, A., Mkrtichian, D., Kanaan, A.: Radial Velocity Studies of roAp Stars: Rotational Modulation in HR 1217. In: Radial and Nonradial Pulsations as Probes of Stellar Physics. Leuven 2001
- Henning, Th., Launhardt, R., Stecklum, B., Wolf, S.: Continuum Polarization as a Tool: A Perspective for VLT and ALMA. In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): The Origins of Stars and Planets: The VLT View. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001, 79
- Henning, Th., Stecklum, B., Feldt, M.: High-resolution studies of massive star-forming regions, In: The Earliest Phases of Massive Star Birth. In: Crowther, P.A. (ed.): Hot Star Workshop III: The Earliest Stages of Massive Star Birth. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **267** (2002), 153
- Hofner, P., Araya, E., Linz, H., Kurtz, S., Olmi, L., Cesaroni, R.: Subarcsecond Resolution Observations of the G31.41+0.31 Hot Molecular Core. In: Am. Astron. Soc. Meeting **201** (2002), #20.15
- Joergens, V., Guenther, E.W., Neuhäuser, R., Camerón, F., Huélamo, N., Alves, J., Brandner, W.: Preparing for the VLTI: A Search for Pre-Main Sequence Spectroscopic Binaries. In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): The Origins of Stars and Planets: The VLT View. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001, 127

- Lehmann, H., Hildebrandt, G., Scholz, G.: A search for short-term RV variations in early-type binaries. In: Aerts, C., Bedding, T.R., Christensen-Dalsgaard, J. (eds.): *Radial and Nonradial Pulsations as Probes of Stellar Physics*. IAU Coll. 185. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **259** (2002), 88
- Launhardt, R., Stecklum, B., Sargent, A. I.: A Close View on the Protoplanetary Disk in the Bok Globule CB 26. In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): *The Origins of Stars and Planets: The VLT View*. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001, 319
- Linz, H., Stecklum, B., Henning, Th., Hofner, P., Brandl, B.: An Infrared Study of the Massive Star-Forming Region G9.62+0.19. In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): *The Origins of Stars and Planets: The VLT View*. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001, Begleit-CDROM
- López Martí, B., Eisloffel, J.: The Formation of Brown Dwarfs: Constraints from a Survey in Star Forming Regions In: Schielicke, R.E. (ed.): *Short Contrib. Ann. Sci. Meeting Astron. Ges. Berlin 2002*. Astron. Nachr. **324** (2003), Suppl. Issue 2, 6–7, A14
- López Martí, B., Stelzer, B., Neuhäuser, R.: New ROSAT Detections of Brown Dwarfs and VLM Stars in Chamaeleon I In: Schielicke, R.E. (ed.): *Short Contrib. Ann. Sci. Meeting Astron. Ges. Berlin 2002*. Astron. Nachr. **324** (2003), Suppl. Issue 2, 85, P80
- Martín, E.L., Zapatero Osorio, M.R., Béjar, V.J.S., Rebolo, R., Barrado y Navascués, D., Mundt, R., Eisloffel, J., Caballero, J. A.: Direct Imaging and Spectroscopy of a Young Jupiter-like Object. In: *Am. Astron. Soc. Meeting* **200** (2002), 9202
- Meusinger, H., Brunzendorf, J.: Properties of the Low- z NELGs from the VPM Survey. In: Green, R.F., Khachikian, E.Ye., Sanders, D.B. (eds.): *AGN Surveys*. IAU Coll. 184. Astron. Soc. Pac. Conf. Proc. **284** (2002),
- Meusinger, H., Brunzendorf, J., Scholz, R.-D., Irwin, M.: QSOs from a Variability-and-Proper Motion Survey. In: Green, R.F., Khachikian, E.Ye., Sanders, D.B. (eds.): *AGN Surveys*. IAU Coll. 184. Astron. Soc. Pac. Conf. Proc. **284** (2002),
- Meusinger, H., Stecklum, B., Brunzendorf, J.: IRAS 03158+4227 – a ULIRG in a Widely Separated Pair of Galaxies. In: Green, R.F., Khachikian, E.Ye., Sanders, D.B. (eds.): *AGN Surveys*. IAU Coll. 184. Astron. Soc. Pac. Conf. Proc. **284** (2002),
- Mkrtychian, D.E., Kusakin, A.V., Gamarova, A.Y., Nazarenko, V.: Pulsating components of Eclipsing Binaries: New Asteroseismic Methods of Studies and Prospects. In: Aerts, C., Bedding, T.R., Christensen-Dalsgaard, J. (eds.): *Radial and Nonradial Pulsations as Probes of Stellar Physics*. IAU Coll. 185. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **259** (2002), 96
- Mkrtychian, D.E., Kusakin, A.V., Gamarova, A.Y., Rodriguez, E., Kim, S. L., Kim, C., Janiashvili, E.B., Kuratov, K.S., Mukhamednazarov, S.: The Central Asian Network collaboration: first result on studies of pulsating components of eclipsing binaries. In: Aerts, C., Bedding, T.R., Christensen-Dalsgaard, J. (eds.): *Radial and Nonradial Pulsations as Probes of Stellar Physics*. IAU Coll. 185. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **259** (2002), 259
- Neuhäuser, R., Guenther, E., Brandner, W., Alves, J., F. Comerón, Huélamo, N., König, B., Joergens, V., Ott, Th., Eckart, A., Charbonnaut, D., Jayawardhana, R., Potter, D., Fernández, M.: Direct imaging of extra-solar planets around young nearby stars - a progress report. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Short Contrib. Ann. Sci. Meeting Astron. Ges. Berlin 2002*. Astron. Nachr. **324** (2003), Suppl. Issue 2, 2, A04
- Neuhäuser, R., Guenther, E., Brandner, W., Huelamo, N., Ott, Th., Alves, J., Córeron, F., Cuby, J.-G., Eckart, A.: In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): *The Origins of Stars and Planets: The VLT View*. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001, 383

- Neuhäuser, R., Guenther, E., Brandner, W., Huélamo, N., Ott, T., Alves, J., Camerón, F., Eckart, A., Cuby, J.-G.: Direct imaging search for planetary companions next to young nearby stars. In: Montmerle, T., André, P. (eds.): *From Darkness to Light, Origin and Evolution of Young Stellar Clusters*. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **243** (2001), 723
- Pascucci, I., Henning, Th., Stecklum, B., Feldt, M., Leinert, Ch.: VLT-observations of Ultra-Compact HII Regions – Simulation of MIDI-Visibilities. In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): *The Origins of Stars and Planets: The VLT View*. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001, Begleit-CDROM
- Rengel, M., Bruzual G.: The Saha estimator applied to the age of Globular Clusters. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Short Contrib. Ann. Sci. Meeting Astron. Ges. Berlin 2002*. Astron. Nachr. **324** (2003), Suppl. Issue 2, 41–42, G16
- Rengel, M., Eislöffel J., Hodapp K.: Looking at the earliest stages of the formation of stars: SCUBA observations of deeply embedded sources. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Short Contrib. Ann. Sci. Meeting Astron. Ges. Berlin 2002*. Astron. Nachr. **324** (2003), Suppl. Issue 2, 10, A23
- Rengel, M., Froebrich, D., Eislöffel, J., Hodapp, K.: Far-Infrared and Submillimetre imaging of deeply embedded outflow sources. In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): *The Origins of Stars and Planets: The VLT View*. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001, Begleit-CDROM
- Rengel, M., Mateu J., Bruzual G.: The determination of the age of Globular Clusters: a statistical approach. In: Grebel, E.K., Geisler, D., Minniti, D. (eds.): *Extragalactic Star Clusters*. Proc. IAU Symp. **207**,
- Richter, S., Stecklum, B., Käuß, H. U.: Lunar Occultation Observations of MIR Sources. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Short Contrib. Ann. Sci. Meeting Astron. Ges. Berlin 2002*. Astron. Nachr. **324** (2003), Suppl. Issue 2, 73, P54
- Rodriguez, E., Costa, V., Lpoez-Gonzalez, M. J., Garcia, J. M., Kim, S.L., Lee, J. W., Yoon, J. H., Hintz, E., Mkrtichian, D.E., Gamarova, A.Y., Kusakin, A.V.: δ Scu-type pulsators in Eclipsing Binary Systems: the case of RZ Cas. In: Aerts, C., Bedding, T.R., Christensen-Dalsgaard, J. (eds.): *Radial and Nonradial Pulsations as Probes of Stellar Physics*. IAU Coll. 185. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **259** (2002), 102
- Stecklum, B., Brandl, B., Feldt, M., Henning, Th., Linz, H., Pascucci, I.: Infrared Observations of Hot Cores. In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): *The Origins of Stars and Planets: The VLT View*. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001, 225
- Woitas, J., Eislöffel, J.: The Environment of FS Tau observed with HST WFPC2 in narrowband Emission Line Filters. In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): *The Origins of Stars and Planets: The VLT View*. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001, Begleit-CDROM
- Woitas, J., Eislöffel, J., Ray, T.P., Bacciotti, F., Davis, C.J.: HST/STIS observations of the bipolar outflow from RW Aur. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Short Contrib. Ann. Sci. Meeting Astron. Ges. Berlin 2002*. Astron. Nachr. **324** (2003), Suppl. Issue 2, 11, A24
- Woitas, J., Eislöffel, J., Ray, T.P., Bacciotti, F., Mundt, R., Davis, C.J.: High angular resolution observations of the FS Tau B and RW Aur jets with HST. JENAM 2002 Abstr. (2002), 373
- Woitas, J., Leinert, Ch., Köhler, R.: Dynamical Mass Determination for young and low-mass Stars. In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): *The Origins of Stars and Planets: The VLT View*. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001, Begleit-CDROM
- Woitas, J., Scholz, A., Eislöffel, J.: A survey for low-mass members of the Taurus-Auriga association. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Short Contrib. Ann. Sci. Meeting Astron. Ges. Berlin 2002*. Astron. Nachr. **324** (2003), Suppl. Issue 2, 63–64, P29

Eingereicht, im Druck:

- Aerts, C., Lehmann, H., Scuflaire, R., Dupret, M.A., Briquet, M., De Ridder, J., Thoul, A.: Mode identification and seismic Modelling of the β Cep star EN(16) Lac. In: Asteroseismology across the HR-diagram. Conf. Proc., Kluwer Acad. Publ., im Druck
- Bacciotti, F., Garcia, P.J.V., Ray, T.P., Eisloffel, J., Dougados, C.: Unveiling the Launching Region of YSO Jets with AMBER. In: Proc. JENAM 2002, im Druck
- Bacciotti, F., Ray, T.P., Eisloffel, J., Woitas, J., Solf, J., Mundt, R., Davis, C.J.: Observations of Jet Diameter, Density and Dynamics. In: Proc. JENAM 2002, im Druck
- Börngen, F.: Kleinplanet (39540) Borchert – Noch weitere NS-Oppositionelle am Himmel geehrt. In: Jahresheft der Internationalen Wolfgang-Borchert-Gesellschaft, Hamburg, im Druck
- Chini, R., Brown, D., Hoffmeister, V.H., Manthey, E., Scheyda, C.M., Schmidhuisen, O., Krügel, E., Kürster M., Testi, L.: The Stellar Content of the Young Cluster in M 17. In: De Buizer, J.M. (ed.): Astron. Soc. Pac. Conf. Ser., eingereicht
- Dietzsch, E., Stecklum, B., Pfau, W., Henning, Th.: Optical Design for a Thermal Infra-red Wide-field Camera for the Large Binocular Telescope. In: Iye, M., Moorwood, A.F. (eds.): Instrument Design and Performance for Optical/Infrared Ground-Based Telescopes. Proc. SPIE **4841**, im Druck
- Els, S.G., Kürster, M., Endl, M., Hatzes, A.P., Porto de Mello, G.F.: Precision radial velocities of active stars. In: D. Deming, D. (ed.): Scientific Frontiers in Research on Extrasolar Planets. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser., eingereicht
- Endl, M., Kürster, M., Els, S., Hatzes, A.P., Cochran, W.D.: Extrasolar Terrestrial Planets: Can We Detect Them Already? In: D. Deming, D. (ed.): Scientific Frontiers in Research on Extrasolar Planets. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser., eingereicht
- Froeberich, D., Smith, M.D., Eisloffel, J.: Shocks in Protostellar Outflows. In: Fernandes, A.J.L., Garcia, P.J.V., Lima, J.J.G. (eds.): Jets 2002: Theory and Observations of YSO's. Im Druck
- Gorosabel, J., Christensen, L., Hjorth, J., Fynbo, J.U., Pedersen, H., Jensen, B.L., Andersen, M.I., Lund, N., Jaunsen, A.O., Castro Cerón, J.M., Castro-Tirado, A.J., Fruchter, A., Greiner, J., Pian, E., Vreeswijk, P.M., Burud, I., Frontera, F., Kaper, L., Klose, S., Kouveliotou, C., Masetti, N., Palazzi, E., Rhoads, J., Rol, E., Salamanca, I., Tanvir, N., Wijers, R.A.M.J., van den Heuvel, E.P.J.: The optical/near-IR spectral energy distribution of the GRB 000210 host galaxy. In: Gamma-Ray Bursts in the Afterglow Era. Proc., Rome 2002, eingereicht
- Greiner, J., Klose, S., Salvato, M., Schwarz, R., Zeh, A., Hartmann, D. H., Stecklum, B., Lamer, G., Lodieu, N., Scholz, R. D., Sterken, C., Gorosabel, J., Wisotzki, L.: GRB 011121. In: Gamma-Ray Bursts in the Afterglow Era. Proc., Rome 2002, eingereicht
- Guenther, E., Wuchterl, G.: Searching for planets of brown dwarfs. In: Martin, E. (ed.): Brown Dwarfs. IAU Symp. **211** Brown Dwarfs
- Hatzes, A.: Detecting Planets in Reflected Light Using COROT and KEPLER. In: Scientific Frontiers in Research on Extrasolar Planets. June 18–21, 2002, Washington, D.C., im Druck
- Hatzes, A.P., Cochran, W.D.: The McDonald Observatory Planetary Search Program: Past, Present, and Future. In: Planetary Systems in the Universe: Observations, Formation, and Evolution. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser., im Druck
- Käuff, H.-U., Sterzik, M., Siebenmorgen, R., Relke, H., Stecklum, B.: The Polarimetric Mode of TIMMI2: Technical Characteristics and First Results. In: Fineschini, S. (ed.): Polarimetry in Astronomy. Proc. SPIE **4843**, im Druck

- Klose, S., Henden, A.A., Greiner, J., Hartmann, D.H., Cardiel, N., Gallego, J., Tanvir, N.R., Castro-Tirado, A.J., Pian, E., Stecklum, B., Thiele, U.: The dark side of GRB 020819. In: *Gamma-Ray Bursts in the Afterglow Era. Proc., Rome 2002*, eingereicht
- Lamm, M., Mundt, R., Bailer-Jones, C. A. L., Herbst, W., Scholz, A.: Variability and Rotation of Pre-Main Sequence (PMS) Stars in NGC 2264. In: *The 12th Cambridge Workshop on Cool Stars, Stellar Systems, and the Sun. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.*, im Druck
- Mészáros, A., Bagoly, Z., Balázs, L. G., Horváth, I., Klose, S.: On the Gamma-Ray Bursts at very high redshifts. In: *Gamma-Ray Bursts in the Afterglow Era. Proc., Rome 2002*, eingereicht
- Mkrtychian, D.E., Lehmann, H.: First spectroscopic detection of short-term pulsations in an Algol system: RZ Cas. In: *Asteroseismology across the HR-diagram. Conf. Proc., Kluwer Acad. Publ.*, im Druck
- Mkrtychian, D.E., Nazarenko, V., Lehmann, H., Gamarova, A.Yu., Rodriguez, E., Olson, E.C., Kim, S.-L., Kusakin, A.V., Rovitis-Livaniou, H.: Pulsations in Algols. In: *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.*, im Druck
- Neuhäuser, R., Huélamo, N., Guenther, E., Brandner, W., Alves, J., Camerón, F., Petr, M.: Direct imaging search for planetary companions next to young nearby stars. In: Penny, A.J., Artymowicz, P., Lagrange, A.-M., Russell, S.S. (eds.): *IAU Symp. 202*
- Rengel M., Bruzual G.: The W-function applied to the age of Globular Clusters. In: *Extragalactic Globular Cluster Systems. Proc. ESO Workshop Garching*, im Druck
- Stecklum, B., Feldt, M., Henning, Th., Käuff, H.-J., Wolf, S.: Infrared Imaging Polarimetry of Massive Star-forming Regions, in: *Galactic Star Formation Across the Stellar Mass Spectrum*. In: De Buizer, J.M. (ed.): *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.*, eingereicht
- Stecklum, B., Henning, Th., Apai, D., Linz, H.: VLT-ISAAC observations of massive star-forming regions. In: Guhathakurta, P. (ed.): *Discoveries and Research Prospects from 6-10m Class Telescopes II. Proc. SPIE 4834*, im Druck
- Valenti, J.A., Johns-Krull, C.M., Hatzes, A.P.: Time Series Spectropolarimetry of T Tauri Stars. In: *Cool Stars, Stellar Systems, and the Sun 2001. 12th Cambridge Workshop. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.*, im Druck
- Wolf, S., Henning, Th., Stecklum, B.: MC3D-simulating polarization maps and more. In: Fineschini, S. (ed.): *Polarimetry in Astronomy. Proc. SPIE 4843*, im Druck
- Wolf, S., Stecklum, B., Henning, Th., Launhardt, R.: High-resolution continuum polarization measurements in the near-infrared to submillimeter wavelength range. In: Fineschini, S. (ed.): *Polarimetry in Astronomy. Proc. SPIE 4843*, im Druck
- Zapatero Osorio, M.R., Barrado y Navacué, D., Béjar, V.J.S., Rebolo, R., Caballero, J.A., Martín, E.L., Mundt, R., Eislöffel, J.: The Substellar Population in σ Orionis. In: *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.*, im Druck
- Zeh, A., Klose, S.: Practical Problems with the light curves of GRB-afterglows. In: *Astronomy, Cosmology, and Fundamental Physics. Proc. ESO-CERN-ESA Symp.*, eingereicht
- Zeh, A., Klose, S., Greiner, J., Hartmann, D.H., Lindsay, K., Castro-Tirado, A.J., Fruchter, A., Hjorth, J., Kaper, L., Pian, E., van den Heuvel, E.: The Afterglow Light Curve and the Supernova of GRB 011121. In: *Gamma-Ray Bursts in the Afterglow Era. Proc., Rome 2002*, eingereicht
- Zima, W., Heiter, U., Cottrell, P.L., Lehmann, H., Mathias, P., Poretti, E., Breger, M.: The 2002 DSN campaign of FG Vir: Mode identification by high-resolution spectroscopy: Preliminary results. In: *Asteroseismology across the HR-diagram. Conf. Proc., Kluwer Acad. Publ.*, im Druck

9.3 Zirkulare

- Börngen, F.: Minor Planet Circulars. Beiträge in sieben im Jahr 2002 erschienenen Ausgaben
- Castro Cerón, J.M., Gorosabel, J., Greiner, J., Klose, S., Snigula, J., Castro-Tirado, A.J.: GRB 020127, I-band observations starting 3.14 hr after the event. GCN Circ. 1234 (2002), <http://gcn.gsfc.nasa.gov/gcn3/>
- Castro-Tirado, A. J., Klose, S., Wisotzki, L., Huferath, S., Greiner, J., Castro Cerón, J.M., Gorosabel, J.: GRB 021008, optical observations. GCN Circ. 1642 (2002)
- Castro-Tirado, A.J., Perez, E., Gorosabel, J., Castro Cerón, J.M., Andersen, M. Hjorth, J., Rol, E., Wijers, R., Fruchter, A., Klose, S., Greiner, J., Pian, E.: GRB 021004: optical spectroscopy on Oct 11. GCN Circ. 1635 (2002)
- Docobo, J., Tamazian, V., Woitas, J.: IAU Commission 26 (Double Stars). Inf. Circ. **146** (2002)
- Docobo, J., Tamazian, V., Woitas, J.: IAU Commission 26 (Double Stars). Inf. Circ. **147** (2002)
- Docobo, J., Tamazian, V., Woitas, J., Leinert, Ch: IAU Commission 26 (Double Stars). Inf. Circ. **147** (2002)
- Greiner, J., Thiele, U., Klose, S., Castro-Tirado, A.J.: GRB 020322 optical observation. GCN Circ. 1298 (2002)
- Hartmann, D.H., Leising, M., Klose, S., Mack, P., Shaw, S.: GRB 020411. GCN Circ. 1360 (2002)
- Hartmann, D.H., Leising, M., Klose, S., Zeh, A., Mack, P., Rumstay, K.: GRB 020409 SARA Observations. GCN Circ. 1361 (2002)
- Henden, A.A., Greiner, J., Klose, S., Cardiel, N., Gallego, J., Thiele, U., Hartmann, D.H., Vrba, F.J., Castro-Tirado, A.J., Pian, E., Tovmassian, G.: K-band observation of GRB 020819. GCN Circ. 1510 (2002)
- Klose, S., Dannerbauer, H., Greiner, J., Vrba, F.J., Henden, A.A., Hartmann, D.H., Snigula, J., Thiele, U., Castro-Tirado, A.J., Gorosabel, J., Pian, E.: GRB 020331, NIR Observations. GCN Circ. 1317 (2002)
- Klose, S., Eisloffel, J., Froebrich, D., Zeh, A., Richter, S., Högner, C., Voss, H.: GRB 021211, *R*- and *I*-band observations. GCN Circ. 1739 (2002)
- Klose, S., Guenther, E., Woitas, J.: SN2002ap (SN/GRB?) Echelle spectra. GCN Circ. 1248 (2002)
- Klose, S., Henden, A.A., Greiner, J., Hartmann, D.H., Cardiel, N., Gallego, J., Thiele, U.: Second epoch K band imaging of GRB 020819. GCN Circ. 1520 (2002)
- Klose, S., Laux, U.: GRB 021016, optical observations. GCN Circ. 1646 (2002)
- Klose, S., Price, P.A.: GRB 020331: NIR Observations. GCN Circ. 1323 (2002)
- Stecklum, B., Klose, S., Zeh, A., Hartmann, D.H., Leising, M., Henden, A.A., Vrba, F.J., Greiner, J.: GRB 020409, optical observations. GCN Circ. 1353 (2002)
- Stecklum, B., Zeh, A., Klose, S., Hartmann, D.H., Leising, M., Henden, A.A., Vrba, F.J., Greiner, J.: GRB 020409, 2nd epoch optical observations. GCN Circ. 1364 (2002)

Redaktion: S. Klose

A. Hatzes