

Heidelberg-Königstuhl

Landessternwarte

Königstuhl, 69117 Heidelberg,
Tel. (06221) 509-0, Telefax: (06221) 509-202
E-Mail: Postmaster@lsw.uni-heidelberg.de
Internet: <http://www.lsw.uni-heidelberg.de>

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Prof. Dr. I. Appenzeller [-292], Prof. Dr. M. Camenzind [-262], Prof. Dr. J. Krautter [-209],
Prof. Dr. D. Labs (i.R.) [-230], Prof. Dr. S. Wagner [-212], Prof. Dr. B. Wolf (i.R.) [-214].

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. M. Biermann [-233] (DLR), Dr. S. Britzen [-256] (Clausen-Habilitations-Stipendiatin),
Dr. J. Gracia [-254] (SFB 439), Dr. J. Heidt [-204] (SFB 439), Dr. G. Klare (i.R.) [-214],
Dr. M. Krause [-254] (SFB 439), Dr. H. Mandel [-234], Dr. D. Mehlert [-203] (SFB 439),
Dr. C. Möllenhoff [-210], Dr. R. Östreicher [-211], Dr. Th. Rivinius [-258] (DFG), Dr. W.
Seifert [-232], Dr. O. Stahl [-231].

Doktoranden:

Dipl.-Phys. H. Bock [-223], Dipl.-Phys. M. Hauser [-237], Dipl.-Phys. M. Maintz [-258]
(DFG), Dipl.-Phys. A. Müller [-265], Dipl.-Phys. S. Noll [-203] (SFB 439), Dipl.-Phys.
S. Spindeldreher, Dipl. Phys. P. Strub [-229] (SFB), Dipl.-Phys. M. Stute [-255] (DFG),
Dipl.-Phys. Ch. Tapken [-213].

Diplomanden:

S. Frank, S. Koszudowski, M. Schartmann, M. Tröller, B. Zink.

Sekretariat und Verwaltung:

U. Anslinger [-291], M. Böse [-201], B. Wright (z.Z. beurlaubt).

Technisches Personal:

M. Darr [-228], B. Farr [-206], L. Geuer [-216], G. Hille (DLR), M. Lehmitz [-235] (BMBF),
H. Radlinger [-218], F. Ruzicka [-224, -217], A. Schütze [-235] (BMBF), L. Schöffner [-207],
A. Seltmann [-235] (BMBF), S. Süß [-216], J. Tietz [-253], S. Zinser [-226], Th. Zinser
[-226], W. Xu (BMBF).

1.2 Personelle Veränderungen

Frau W. Xu und die Herren A. Hujeirat, P. Skelton, S. Spindeldreher und M. Thiele verließen das Institut, um Stellen an anderen astronomischen Forschungseinrichtungen oder in der Industrie anzutreten. Neu an das Institut kamen die Herren S. Koszudowski, Th. Rivinius, A. Schütze und M. Tröller.

1.3 Instrumente und Rechenanlagen

Der HEROS-Echelle-Spektrograph der Landessternwarte war auch im gesamten Jahr 2002 wieder im Rahmen der Zusammenarbeit mit der Tschechischen Akademie der Wissenschaften am 2-m-Teleskop der Sternwarte Ondřejov in Tschechien installiert, wo er gemeinsam von Wissenschaftlern der Sternwarte Ondřejov und der Landessternwarte genutzt wurde.

Herr Wagner und Herr Hauser begannen mit Vorbereitungen zur Verlegung des 75-cm-Zeiss-Teleskops der Landessternwarte auf das Gelände des H.E.S.S.-Observatoriums in Namibia. Dort soll das Instrument in Zukunft im Rahmen des ATOM-Projekts (ATOM = Automatic Telescope for Optical Monitoring) robotisch die von H.E.S.S. beobachteten TeV-Quellen simultan im optischen Spektralbereich beobachten. Im Berichtsjahr wurde in Zusammenarbeit mit der Universitätssternwarte Hamburg mit der Planung zur Wiederinbetriebnahme begonnen.

Das Rechnernetz der Sternwarte wurde mit neuen Netzwerkkomponenten ausgerüstet, wodurch sowohl die interne Rechnerkommunikation als auch die Anbindung an auswärtige Netze und Großrechner erheblich verbessert werden konnten.

Bei den Kuppeln des Bruce-Refraktors und des 50-cm-Reflektors wurden die Asbest-Verkleidungen entfernt. Außerdem wurden bei beiden Kuppeln unter Erhaltung des denkmalgeschützten Äußeren umfangreiche Instandsetzungsarbeiten durchgeführt.

2 Gäste

Im Rahmen von wissenschaftlichen Kooperationen hielten sich folgende Kollegen zu Gast-aufenthalten unterschiedlicher Länge an der Sternwarte auf:

Dr. Th. Beckert, Bonn,
 Dr. K. Blundell, Oxford, UK,
 Dr. G. Bicknell, Canberra, Australien,
 S. Fromang, Paris, Frankreich,
 Dr. W. Fürtig, Sonneberg,
 Prof. G. Ghisellini, Mailand, Italien,
 Dr. A. Gupta, Ahemabad, Indien,
 Dr. P. Hadrava, Ondřejov, Tschechische Republik,
 Dr. J. Honsa, Ondřejov, Tschechische Republik,
 Dr. I. Jankovics, Budapest/Szombathely, Ungarn,
 Dr. A. Kaufer, ESO, Santiago, Chile,
 Dr. J. Kovacs, Szombathely, Ungarn,
 Dr. Th. Krichbaum, Bonn,
 Dr. O. Kurtanidze, Tibilissi, Georgien,
 Dr. G. Lamer, Potsdam,
 Prof. A. Mastichiadis, Athen, Griechenland,
 Prof. K. Powell, Ann Arbor, USA,
 Dr. C. Raiteri, Turin, Italien,
 Dr. A. Sillanpää, Turku, Finnland,
 Dr. N. Smith, Cork, Irland,
 Prof. S. Starrfield, Phoenix, Arizona, USA,
 Dr. S. Štefl, Ondřejov, Tschechische Republik,
 Dr. Th. Szeifert, ESO, Santiago, Chile,
 Prof. T. Takahashi, ISAS, Tokyo, Japan,

Dr. L. Takalo, Turku, Finnland,
Dr. M. Tornikoski, Helsinki, Finnland,
Dr. I. Vincze, Szombathely, Ungarn,
Dr. J. Wilms, Tübingen,
Dr. L. Wisotzki, Potsdam,
Dr. A. Witzel, Bonn.

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

Die vier habilitierten Mitarbeiter des Instituts beteiligten sich wieder am Lehrprogramm der Universität Heidelberg und an Diplom- und Doktor-Prüfungen in den Fächern Astronomie und Astrophysik. Frau Britzen hielt im SS 2002 eine Vorlesung über „Galaxienkerne und Quasare“. Herr Camenzind beteiligte sich mit einer Vorlesung und einem Seminar am Lehrprogramm der Technischen Hochschule Darmstadt. Er wirkte außerdem als Dozent an der Sommerschule der französischen Physikalischen Gesellschaft im August 2002 in Les Houches, Frankreich, mit.

Die wissenschaftlichen Mitarbeiter des Instituts waren auch 2002 in zahlreichen nationalen und internationalen Gremien und wissenschaftlichen Selbstverwaltungsorganen vertreten.

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Instrumentelle Entwicklungen

Das FORS-Projekt (Bau von zwei Universalinstrumenten für das ESO-VLT) wurde im Berichtsjahr mit letzten Restarbeiten abgeschlossen. Daneben wurde ESO bei einer Reihe von technischen Fragen beim Betrieb der Instrumente auf dem Paranal unterstützt (Seifert, Appenzeller, Stahl, in Zusammenarbeit mit den Universitäts-Sternwarten Göttingen und München).

Das endgültige optische Design für das Autoguiding/Wavefrontsensor-System des LBT wurde in Zusammenarbeit mit dem Astrophysikalischen Institut Potsdam festgelegt. Außerdem wurde die Wechselwirkung des Teleskopflansches mit dem Instrument eingehend untersucht (Seifert, Seltmann).

Die in Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für Astronomie in Heidelberg, dem Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik in Garching, dem Astronomischen Institut der Ruhr-Universität Bochum und der Fachhochschule für Technik und Gestaltung in Mannheim begonnenen Arbeiten zum Bau und Integration der beiden NIR-Spektrographen LUCIFER 1 und 2 für das LBT wurden fortgesetzt (H. Mandel, W. Seifert, M. Lehmitz, A. Seltmann, A. Schütze, I. Appenzeller). Erste Hardwarekomponenten für LUCIFER 1 (Detektor, Filter, etc.) wurden fertiggestellt oder beschafft. Beide Kryostaten wurden in Auftrag gegeben. Die konstruktive Auslegung der inneren Struktur und der MOS-Einheit stehen kurz vor dem Abschluß.

Die Arbeiten für das Weltraum-Astrometrievorhaben DIVA wurden mit weiteren Vorarbeiten fortgesetzt. Mitarbeiter der Sternwarte waren dabei an den Arbeitspaketen Optikdesign, Struktur, Softwareentwicklung für Pipeline-Verarbeitung und First-Look sowie Missionsvorbereitung beteiligt (M. Biermann, S. Britzen, H. Mandel, W. Seifert, S. Wagner).

Herr Biermann entwickelte im Rahmen des Vorhabens *Pipeline-Verarbeitung, First Look und Missionsvorbereitung für eine Astrometriemission* neben seinen Beiträgen zum DIVA Preliminary Design Review insbesondere Software für First-Look und Science-Quick-Look-Datenpakete. Außerdem betreute er eine Studie zur On-Board-Datenverarbeitung bei DIVA.

4.2 Sonnensystem

Die Vorbereitungen des SOLSPEC-Sonnenspektroskopie-Experiments auf der Internationalen Raumstation wurden fortgesetzt. Die Eichung des Experiments am Schwarzen Körper des Instituts wurde weiter vorbereitet und die dazu notwendigen technischen Voraussetzungen optimiert. Zur UV-Kalibrierung wurden zwei Deuteriumlampen Typ V04 der Fa. Cathodeon/Cambridge (UK) beschafft und bei der PTB (Berlin) mit Hilfe der Synchrotronstrahlungsquelle BESSY II kalibriert (D. Labs, H. Mandel, G. Hille).

4.3 Sternentstehung und junge Sterne

Herr Camenzind schloß eine Arbeit zur Struktur magnetischer Herbig-Haro Jets ab. Diese Untersuchung baute auf Modellrechnungen auf, die Herr Thiele am HLRs in Stuttgart durchgeführt hatte. Die magnetische Struktur des Jets resultierte dabei allein aus der Injektion von stellarem Plasma. Die umgebende Molekülwolke war nicht magnetisiert, jedoch turbulent. Dadurch bilden sich im Laufe der Zeit Pinch- und Kink-Moden aus, die jedoch den Jet nicht zerreißen. Diese räumlich extrem hoch aufgelösten Simulationen zeigen zum ersten Male das Phänomen der Stromfilamentierung und eine sehr komplexe innere Struktur des Jets, welche die bekannten Knoten in Herbig-Haro Jets erklären kann.

4.4 Röntgenquellen, Kompakte Objekte, Novae, Symbiotische Sterne

Herr Krautter beteiligte sich wieder (zusammen mit S. Starrfield (Tempe, USA), R. Gehrz und C.E. Woodward (Minneapolis, USA), J. Truran (Chicago, USA), S. Shore (Pisa), A. Evans (Keele, USA), R.M. Wagner (Tucson, USA), u. a.) aktiv am Nova-ToO-Team, wobei mit dem Röntgensatelliten Chandra die Novae IM Nor (Juni) und V4743 Sgr (Dezember) beobachtet wurden. IM Nor wurde mit einer Zählrate von 0.26 cts/s entdeckt. Die Quelle hat ein sehr weiches Spektrum, das dem eines heißen Weißen Zwerges ähnelt. Zusätzlich wurde noch eine schwache harte Komponente gefunden.

In Zusammenarbeit mit V. Burwitz, J.U. Ness, S. Starrfield, J. Butt, J. Drake, S. Shore und R.M. Wagner wurden Chandra-ACIS-I- und LETGS-Daten von V 382 Vel ausgewertet. Die Messungen ergaben eine Flußabnahme der weichen Komponente (0.4–0.8 keV) innerhalb von 6 Wochen um mehr als einen Faktor 200. Die hochaufgelösten LETGS-Spektren zeigen eine Fülle von breiten Emissionslinien mit einer FWHM von etwa 2000 km/s, die durch die Expansion der Hülle verursacht wird. Mit Hilfe der He-ähnlichen O VII- und N VI-Triplets konnte als Bereich für die Plasma-Temperatur $4.5\text{--}5.0 \cdot 10^6$ K bestimmt werden. Erstaunlicherweise wurden keine Eisenlinien gefunden, die normalerweise bei diesen Temperaturen auftreten.

In Zusammenarbeit mit einer von S. Shore (Pisa) geführten Gruppe wurden HST-STIS- und FUSE-UV-Spektren der Nova V382 Vel ausgewertet. Im UV-Bereich zeigte V382 Vel Ähnlichkeiten mit V1974 Cyg (1992). Starke ONeMg-Überhäufigkeiten konnten gefunden werden. Als Hüllenmasse konnte $4 \cdot 10^{-4} M_{\odot}$ bestimmt werden.

In Zusammenarbeit mit S. Starrfield (Tempe, USA), J. Truran (Chicago, USA), R. Gehrz, M. Schuster und C.E. Woodward (Minneapolis, USA) sowie A. Evans (Keele, UK) wurde die Auswertung der Nahinfrarot-Aufnahmen von Novahüllen, die mit HST und Nicmos aufgenommen worden waren, abgeschlossen.

Außerdem war Herr Krautter an von J. Lyke (Minneapolis) koordinierten ISO-Beobachtungen der klassischen Nova CP Cru beteiligt. Durch die Beobachtungen konnte gezeigt werden, daß das Wasserstoffbrennen auf dem Weißen Zwerg nach etwa 600 Tagen endete. Die Hüllenmasse liegt zwischen 4.0 und $6.3 \cdot 10^{-5} M_{\odot}$. N ist stark überhäufig.

In Zusammenarbeit mit einer von A. Evans (Keele, UK) koordinierten Gruppe wurden Spektren der Nova V723 Cas (1995) ausgewertet, die mit ISO und mit bodengebundenen Instrumenten aufgenommen wurden. Das IR-Spektrum zeigt in späteren Phasen starke Korona-Linien. Rötung, Elektronendichte und Temperaturen in der expandierenden Novahülle sowie einige Häufigkeitsverhältnisse (S/Si, Ca/Si, Al/Si) konnten bestimmt werden. Als Masse der Hülle wurden $2.6 \cdot 10^{-5} M_{\odot}$ bei einer Entfernung von 4 kpc gefunden.

Herr Stute setzte in Zusammenarbeit mit H.-M. Schmid, (ETH Zürich) die theoretischen Untersuchungen zum gepulsten Jet in MWC 560 fort. Dieses Objekt ist der einzige bekannte symbiotische Stern, bei dem der Jet direkt auf den Beobachter gerichtet ist. Mit dem Programm *NIRVANAC* wurde dazu eine Parameterstudie von acht Modellen berechnet, in denen die Geschwindigkeit und die Dichte der Jetpulse variiert wurden. Zusätzlich wurde ein Modell mit Kühlung mit der NEC SX5 des Höchstleistungsrechenzentrums Stuttgart (HLRS) gerechnet. Außerdem wurden die Struktur und die Emissionsgebiete der Jets untersucht und ihre Relevanz auch für andere Jets symbiotischer Sterne, wie z. B. in R Aquarii, geklärt.

4.5 Heiße Sterne

Eine Analyse der Langzeitvariationen des galaktischen leuchtkräftigen, blauen Veränderlichen (LBV) HD 160529 ergab, daß der langsame Anstieg der Helligkeit mit spektroskopischen Variationen korreliert ist. Im Gegensatz zu anderen LBVs scheint bei HD 160529 die Massenverlustrate nicht mit dem Helligkeitszyklus zu variieren (Stahl, Wolf, Rivinius, mit Th. Gäng (Greenbelt), C. Sterken und T. Arentoft (Brüssel) und A. Kaufer und Th. Szeifert (ESO)).

Die Zusammenarbeit mit dem Institut für Stellarastonomie der Tschechischen Akademie der Wissenschaften in Ondřejov zur Langzeitbeobachtung der Variabilität von Be- und Bn-Sternen wurde fortgesetzt. Die zur Verfügung stehende Beobachtungszeit wurde u. a. für die Doktorarbeit von Frau Mainz genutzt (Mainz, Stahl, Rivinius, mit W. Hummel (ESO), und S. Štefl, (Ondřejov)).

Frau Mainz gelang es, spektrale Variationen zu identifizieren, die für Be-Doppelsterne mit heißen, kompakten Begleitern charakteristisch zu sein scheinen. Die Entstehung der gefundenen kurzperiodischen Shell-Phasen und V/R-Variationen von Emissionskomponenten lassen sich durch einen sdO-Sekundärstern erklären, der einen äußeren Teil der Be-Scheibe aufheizt.

Die umfangreichen Archivdaten über Be-Sterne wurden gesichtet und zur Publikation vorbereitet. Insbesondere an Shell-Sternen, die äquatorial gesehen werden, wurde gezeigt, daß die zirkumstellare Scheibe einem Keplerschen Rotationsgesetz folgt. Im Verlauf dieser Arbeit konnte außerdem bestätigt werden, daß Be-Sterne insgesamt eine Klasse pulsierender Sterne darstellen (Rivinius, Mainz, mit D. Baade (ESO) und S. Štefl, Ondřejov).

Ein Projekt zur Modellierung der nichtradialen Pulsation schnell rotierender Sterne wurde begonnen. Damit soll eine von den gemessenen Linienbreiten unabhängige Bestimmung der Rotationsraten möglich gemacht werden (Rivinius).

4.6 Normale Galaxien

Die Auswertung der photometrischen UBgRIJKs-Daten des FORS Deep Field-Projektes wurde abgeschlossen. Daraus wurde ein endgültiger B- und I-selektierter photometrischer Katalog mit 8753 Objekten erstellt. Der Katalog ist 50% vollständig für Punktquellen bis zu 27.69 mag in B und 26.37 mag in I (Wega-System). Die Galaxienzählungen im FORS Deep Field passen recht gut zu denen, die in anderen tiefen Surveys (z. B. den Hubble Deep Fields) ermittelt wurden (Heidt und Appenzeller, in Zusammenarbeit mit R. Bender, A. Gabasch, S. Seitz (LMU München) und K. Jäger (Göttingen)).

Im Rahmen des spektroskopischen Programms des FORS Deep Field-Projekts (FDF) führten Frau Mehlert und Herr Noll die Untersuchung physikalischer Eigenschaften junger, hochrotverschobener Galaxien fort. Die spektroskopische Datenbasis konnte durch weitere Beobachtungen mit dem VLT (FORS 1 und 2) auf etwa 350 Objektspektren mit hohem Signal-zu-Rausch-Verhältnis (S/N) erweitert werden. Rotverschiebungen z und Spektraltypen wurden mit Hilfe einer Bibliothek empirischer SEDs bestimmt, die aus gemittelten FDF-Spektren mit sehr hohem S/N abgeleitet wurden. In den Galaxienspektren hoher Rotverschiebung, von denen jetzt etwa 100 mit $2 < z < 5$ existieren, wurden die Profile und Stärken prominenter Spektrallinien und der Kontinuumsverlauf untersucht. Neben indivi-

duellen Galaxienspektren sind auch gemittelte Spektren verschiedener Galaxien-Ensembles verwendet worden. Die Resultate zeigen bei höheren Rotverschiebungen eine Zunahme der Steigung des UV-Kontinuums, eine Verstärkung des Ly α -Waldes, einen Anstieg der Häufigkeit und Stärke der Ly α -Emission und eine Verringerung der C IV-Absorption. Die beobachtete, signifikante Zunahme der mittleren C IV-Äquivalentbreite zwischen $z \approx 3.2$ und ≈ 2.3 um einen Faktor zwei deutet auf einen schnellen Anstieg des mittleren Metallgehalts von Starburst-Galaxien in den ersten drei Gigajahren des Universums hin. Danach scheint sich der Metallgehalt der Starburst-Galaxien nur noch wenig geändert zu haben. Für gleiche Metallgehalte besitzen die hochrotverschobenen Galaxien deutlich höhere Leuchtkräfte als lokale Starburst-Galaxien.

Herr Tapken begann eine Doktorarbeit über die Ly α -Linien von hochrotverschobenen Galaxien. Dazu wurden VLT-FORS2-Spektren von Galaxien im FORS Deep Field mit mittlerer Auflösung aufgenommen. Die Profile der Emissionslinien wurden analysiert, um daraus Informationen zum Entstehungsmechanismus der Emissionslinien zu bestimmen

Anhand von VLT-UVES-Spektren hoher Auflösung des Quasars 0103–260 wurden die Eigenschaften des Ly α -Waldes in Richtung zum FDF bis zu einer Rotverschiebung von $z = 3.36$ untersucht und mit der Verteilung der spektroskopischen Rotverschiebungen der FDF-Galaxien verglichen. Dabei wurde eine deutliche Korrelation zwischen den Galaxien-Rotverschiebungen und den Metall-Absorptions-Systemen des Quasars gefunden. Das (schwach) angereicherte intergalaktische Gas und die hoch rotverschobenen Galaxien zeigen offenbar exakt die gleiche großräumige kosmische Struktur (Appenzeller, Noll, Stahl, in Zusammenarbeit mit S. Frank, OSU, Columbus (Ohio), USA).

Die Untersuchung der Entwicklung von Galaxien späten Typs in Galaxienhaufen zwischen $z = 0.3$ und 0.7 wurde fortgesetzt. Ein besonderer Schwerpunkt war die Untersuchung der Sternentwicklungsrate in den Galaxien. Darüber hinaus wurden Rotationskurven zur Abschätzung der Gesamtmasse der Galaxien mittels Multiobjektspektroskopie gewonnen. Insgesamt wurden Spektren von ca. 150 Galaxien in 7 Galaxienhaufen aufgenommen. Komplementär dazu wurde mit der Untersuchung der Morphologie der spektroskopierten Galaxien auf eigenen VLT-Daten und HST-Archivdaten begonnen (Heidt und Möllenhoff, in Zusammenarbeit mit A. Böhm, K. Jäger, B. Ziegler, Universitäts-Sternwarte Göttingen).

Das umfangreiche Beobachtungsprogramm, in dem die Hostgalaxien von BL Lac Objekten zwischen $z = 0$ und 1 untersucht werden, wurde weitgehend abgeschlossen. Etwa 130 BL Lac Objekte wurden hierzu mit den VLT- und NTT-Teleskopen der ESO in Chile, dem NOT auf La Palma und dem WYIN-Teleskop auf dem Kitt Peak beobachtet. Dabei konnte für 40 BL Lac Objekte zum ersten Mal eine Hostgalaxie aufgelöst werden. In Übereinstimmung mit früheren Untersuchungen konnte gezeigt werden, daß bei niedrigen Rotverschiebungen ($z < 0.5$) die Hostgalaxien große, leuchtkräftige elliptische Galaxien sind (Heidt).

Herr Tröller untersuchte im Rahmen einer Diplomarbeit speziell die BL Lac Objekte höherer Rotverschiebung ($z = 0.5-1$), für die es bis jetzt nur spärliche Informationen gibt. In 30 % aller Fälle konnte auch hier eine Hostgalaxie entdeckt werden. Es wurde auch damit begonnen, aus den photometrischen Parametern der Hostgalaxien die Masse der Schwarzen Löcher der BL Lac-Objekte abzuschätzen (Heidt in Zusammenarbeit mit K. Nilsson, T. Pursimo (Turku) und T. Rector (NRAO)).

Das hochrotverschobene BL Lac Objekt PKS 0537–441 ($z = 0.892$) wurde detailliert photometrisch und spektroskopisch untersucht. Dabei konnte gezeigt werden, daß das BL Lac-Objekt weder gelinst ist noch selbst als Gravitationslinse wirkt. Zwei der vier nahen Begleiter innerhalb von 50 kpc projiziertem Radius zeigen die gleiche Rotverschiebung wie das BL Lac-Objekt. Sie könnten daher die extreme Variabilität in diesem Objekt via gravitative Wechselwirkung triggern. Weiterhin wurde noch eine räumlich aufgelöste off-nukleare O II-Linienemission in PKS 0537–441 entdeckt, welche wahrscheinlich durch 'jet-cloud interaction' erzeugt wird. Damit könnte zum ersten Mal die Signatur eines Counterjets in diesem BL Lac gefunden worden sein (Heidt in Zusammenarbeit mit K. Nilsson (Turku), K. Jäger, (Göttingen), U. Hopp (LMU München), und J. Fried (MPIA Heidelberg)).

Herr Tapken beteiligte sich an den optischen Nachfolgebeobachtungen des FIRBACK- (Far Infra-Red BACKground) Projektes. Im Rahmen von FIRBACK wurden mehrere Felder im fernen Infrarot (170 μm) mit ISO/ISOPHOT aufgenommen. Zur Identifizierung der dabei gefundenen Objekte wurden unter anderem Spektren mit dem VLT und FORS1 gewonnen. Diese Daten zeigen, daß die hellsten Quellen Starburst-Galaxien bei $z \approx 0.3$ sind.

Herr Koszudowski führte eine Diplomarbeit über 'Stellarpopulationen der Radiogalaxie NGC 5128' durch. Ziel der Arbeit war es, die Sternentstehung in der Staubscheibe von NGC 5128 zu untersuchen. Dazu wurden Aufnahmen mit FORS2 am VLT UT4 im V- und I-Band gewonnen. Das Feld nahe am Zentrum der Galaxie liegt in einem Bereich, der nicht vom Jet beeinflusst wird. Aus den Aufnahmen wurde ein Farben-Helligkeits-Diagramm mit ca 10000 Sternen erstellt. Dieses erlaubte, die junge blaue Sternpopulation in der Staubscheibe quantitativ zu untersuchen und zu datieren.

Herr Möllenhoff setzte seine vergleichende Untersuchung der Oberflächenstruktur von Spiralgalaxien in UBVRi fort. Durch die vorgenommene Bulge-Disk Entfaltung konnten Helligkeiten und Farbindices dieser Komponenten sauber getrennt werden. Vergleiche mit Evolutionssynthese-Modellen zeigen eine gute Übereinstimmung. Dies gilt insbesondere für die Gesamtfarben und die der Scheiben. Die Bulges sind in allen Farbindices rötter als die Scheiben, und ihre Farbindices zeigen eine größere natürliche Streuung. Das zeigt, daß insbesondere bei Spiralen späten Hubble-Typs mehrere Szenarien zur Bulge-Entstehung verantwortlich sein müssen. Sowohl der frühe monolithische Kollaps als auch die spätere Entstehung des Bulges treten offenbar auf.

4.7 Aktive Galaxien und QSOs: Beobachtungen

Herr Wagner setzte seine Untersuchungen der Hotspots von Pictor A fort. Der vermutete Nachweis optischer Emission auch vom östlichen Hotspot konnte bestätigt werden. Neue IR-Beobachtungen erlaubten die Kartierung der spektralen Energieverteilung über die gesamte NIR-optische Dekade. Außerdem wurden hochauflösende Beobachtungen mit adaptiver Optik am VLT durchgeführt.

Zusammen mit G. Bicknell und C. Saxton wurden numerische Modelle zur Struktur der Stoßfronten in den Rückströmungen von FR II-Jets entwickelt und auf die Messungen in Pictor A angewendet. Die beobachteten Strukturen, insbesondere die räumlich ausgedehnten Gebiete, in denen hochenergetische Emission nachgewiesen werden kann, lassen sich durch diese Modelle gut erklären.

Herr Wagner und Herr Strub untersuchten anhand von zusätzlichen optischen Beobachtungen von Jets und Hotspots die Strahlungsmechanismen der Röntgenemission, die in den letzten Jahren mit dem Röntgensatelliten Chandra nachgewiesen werden konnte. In vielen Fällen läßt sich diese Röntgenemission nicht durch ein einfaches Synchrotronmodell beschreiben.

Weitere Untersuchungen der Röntgenemission von Hotspots wurden zusammen mit J. Kataoka durchgeführt (Wagner). Um die Rolle der frequenzabhängigen Dopplerverstärkung zu untersuchen, wurden Chandra-Messungen von 3C330 analysiert. Dabei konnte nachgewiesen werden, daß die Frequenzabhängigkeit der Verstärkung auch die sehr unterschiedliche Morphologie in verschiedenen Wellenlängenbereichen erklären kann.

Frau Britzen setzte ihre Untersuchungen der Stichprobe „Caltech-Jodrell Bank flat-spectrum sample“ (CJ-F) fort. Diese im Jahre 2002 komplettierte Radio-Stichprobe basiert auf interferometrischen Untersuchungen von 293 AGN. Damit steht mit dem CJ-F eine in Quantität und Qualität einzigartige Datenbasis zur statistischen Untersuchung von Jet-Phänomenen im Radiobereich zur Verfügung. Innerhalb des „ROSAT All-Sky surveys“ (und/oder in Einzelbeobachtungen (PSPC)) wurden sämtliche CJ-F-Quellen auch im Röntgenbereich beobachtet. Dadurch konnten zum ersten Mal Korrelationen zwischen der Röntgenhelligkeit und den Radioeigenschaften der AGN einer kompletten flußdichtelimitierten Stichprobe untersucht werden. Außerdem konnte die Dopplerverstärkungs-Hypothese getestet werden.

Die Untersuchung möglicher Korrelationen zwischen Röntgen- und Radio-Eigenschaften der von ROSAT detektierten Quellen ergab Evidenz für ein Ansteigen der Röntgenflußdichte mit der Komplexität der ausgedehnten Radiostruktur. Quellen der röntgenselektierten Stichproben zeigten bevorzugt ausgedehnte VLA-Strukturen (Britzen, in Zusammenarbeit mit W. Brinkmann (MPE, Garching), M. Gliozzi und R.M., Campbell (JIVE, Dwingeloo), R.C. Vermeulen (NFRA, Dwingeloo), G.B. Taylor (NRAO, Socorro) und T.J. Pearson (CIT, Pasadena)).

Das von der Europäischen Union geförderte Training and Mobility Network ENIGMA unter der Leitung von Herrn Wagner hat im Berichtsjahr seine Tätigkeit aufgenommen und erste Kampagnen zur Untersuchung der Variabilität von Quasaren begonnen. Das Netzwerk wird über einen Zeitraum von vier Jahren Multifrequenzuntersuchungen an Blazaren auf empirischem und theoretischem Feld durchführen.

In Zusammenarbeit mit W. Collmar und S. Zang (MPE Garching) schloß Herr Wagner eine Untersuchung der im Gamma-Bereich stark variablen Quelle PKS 1622–297 ab. Trotz des geringen mittleren Flusses gelang es, die Quelle mit COMPTEL im MeV-Bereich nachzuweisen.

Die AGN-Arbeitsgruppe beteiligte sich an dem im September 2002 eröffneten HESS-Teleskop-Array in Namibia. Erste Messungen damit demonstrieren die Leistungsfähigkeit des Instruments. Die Landessternwarte trägt dabei vorwiegend zur Organisation und zur Durchführung von Multifrequenzkampagnen bei.

In Zusammenarbeit mit P. Jacobsen (ESA) und D. Reimers (Hamburg) untersuchte Herr Wagner die Umgebung verschiedener heller Quasare, die einen Gunn-Peterson-Effekt in He II aufweisen. In einem Fall wurde ein nahe der Sichtlinie stehender Quasar gefunden, der das Modell der Reionisation von He II bei einer Rotverschiebung von $z \sim 2.3$ durch die dann einsetzende Aktivität von Quasaren bestätigt.

Zusammen mit M. Dietrich (Gainesville, bzw. Atlanta, USA) setzten Herr Appenzeller und Herr Wagner die Untersuchung der chemischen Zusammensetzung der BLR-Materie in Quasaren mit Rotverschiebungen größer 3 fort. Auch bei den ältesten Quasaren wurden dabei Elementhäufigkeiten ähnlich wie im lokalen Universum gefunden, was auf eine sehr frühe Anreicherung hinweist.

Die offensichtlich sehr frühe Entstehung aktiver Galaxienkerne erlaubt auch Untersuchungen hochrotverschobener Jets. Die Energiedichte der kosmischen Hintergrundstrahlung (CMB) nimmt mit $(1+z)^4$ zu, deswegen steigt für hohe z in Jets die Effizienz der Röntgenemission mittels inverser Comptonstreuung an der CMB dramatisch an. Daher wurden Beobachtungsprogramme zum Nachweis von Röntgenjets bei $z = 4$ vorbereitet, wobei insbesondere die Magnetfelder und die relativistische Jetausbreitung auf großen Skalen untersucht werden sollen (Strub, Wagner).

Herr Hauser suchte im Rahmen seiner Diplomarbeit nach variablen Objekten im FORS Deep Field. Dazu wurden 276 im 2. Halbjahr 1999 und Juli 2000 mit FORS am VLT aufgenommene Einzelbilder in den Farben UBGRI mit dem Photometriprogramm SExtractor durchmustert. Gefunden wurden mindestens 10 variable Objekte mit einer Helligkeit in R von 19 mag bis 25 mag. Ein weiteres Ergebnis dieser Diplomarbeit ist das dabei erstellte Softwarepaket zur Variabilitätsuntersuchung.

Zusammen mit G. Hasinger (MPE Garching), G. Lamer (AIP Potsdam), und J. Wilms (IAT Tübingen) wurde die AGN-Identifizierung im Marano-Feld weitergeführt (Wagner). Neue Beobachtungen erhöhten die Anzahl der identifizierten Quellen in den tiefen Durchmusterungen auf ca. 300 Quellen. Trotz der hohen Objektzahlen konnten keine eindeutigen Typ-2-Quasare identifiziert werden. Die geringe Quelledichte dieser Objekte scheint daher nicht ausschließlich auf Auswahlwirkungen zu beruhen.

In Zusammenarbeit mit D. Lutz (MPE Garching) schloß Herr Wagner eine Suche nach breiter Paschen-Alpha-Emission von stark extinguierten AGN ab. Obwohl dabei in vier Galaxien mit geringer Wasserstoff-Säulendichte bisher unbekannte, breite Linienkomponenten

gefunden werden konnten, bestätigte die Untersuchung insgesamt das bisher angenommene Verhältnis zwischen Röntgen- und IR-Extinktion. Hinweise auf starke Auswahleffekte bei der Bestimmung des Anteils der durch Staub geröteten BLRs konnten nicht gefunden werden.

4.8 Aktive Galaxien und QSOs: Theorie

Herr Gracia setzte seine Arbeiten zur Akkretion auf Schwarze Löcher fort. Insbesondere untersuchte er weiter die Frage der von ihm früher gefundenen beiden unterschiedlichen Zustände der Akkretionsscheiben. Mit numerischen Simulationen konnte er zeigen, daß der Übergangsradius in komplizierter Weise von den physikalischen Parametern, wie der Akkretionsrate, der Viskosität und der Effizienz des konvektiven Energietransports, abhängt. Überschreitet die Akkretionsrate einen kritischen Wert, so ist der Übergang nicht möglich und die Standardscheibe erstreckt sich bis in unmittelbare Nähe des Horizontes. Das gleiche gilt, wenn konvektiver Energietransport sehr ineffizient ist.

Herr Müller setzte die Adaptierung des Nektar-Codes zur Untersuchung der dissipativen Hydrodynamik in der Kerr-Geometrie fort. Außerdem untersuchte er die Emissionslinienprofile akkretierender Scheiben um rotierende Schwarze Löcher, insbesondere für die Seyfert-Galaxie MCG 6-30-15, für die XMM-Newton-Beobachtungen vorliegen.

Herr Zink schloß seine Diplomarbeit zum Thema *Entwicklung eines Objekt-Orientierten Volumen-Ray-Tracers in der Kerr-Geometrie* ab. Ziel dieser Arbeit war die Berechnung von Spektren optisch dünner, jedoch geometrisch dicker Scheiben um rotierende Schwarze Löcher (z. B. von Ionen-Tori). Da die Strahlen in der Nähe des Schwarzen Lochs durch die Gravitation verändert werden, beruht dieser Raytracer auf der Integration der Null-Geodäten in der Kerr-Geometrie (Carter-Methode) und berücksichtigt Emissivitäten und Absorptionskoeffizienten im betrachteten Volumen. Der Code wurde erfolgreich getestet, und auf verschiedene einfache Modelle angewandt.

Herr Spindeldreher schloß seine Doktorarbeit zur Entwicklung eines allgemein-relativistischen hydrodynamischen Codes in der Kerr-Geometrie ab. Dabei hat er neue Wege bei der Implementierung der konservativen Entwicklungsgleichungen beschrritten. Die Algorithmen beruhen auf der diskontinuierlichen Galerkin-Methode (DGM), die in Newtonschen hydrodynamischen Verfahren bereits sehr erfolgreich angewendet worden ist. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die Behandlung der numerischen Flüsse gerichtet. Neben der sorgfältigen Diskussion der klassischen Tests im Bereich der Hydrodynamik wurde der neue Code auf einfache astrophysikalische Probleme angewandt.

Herr Schartmann begann eine Diplomarbeit zur Berechnung der 10- μ m-Staubemission von Seyfert-Galaxien. Die Arbeit wird gemeinsam von Herrn K. Meisenheimer (MPIA) und Herrn Camenzind betreut und verwendet den Strahlungstransport-Code MC3D von S. Wolf (Jena/Caltech). Diese Simulationen werden zur Interpretation von zukünftigen Beobachtungen an nahegelegenen Seyfert-Galaxien mit dem VLTI-MIDI-Interferometer dienen.

Herr Krause schloß seine Doktorarbeit zur Ausbreitung von Jets in Galaxienhaufen ab. Diese Resultate beruhen auf Simulationen mit dem Code NIRVANA_CP, der bis zu 16 Prozessoren des NEC-SX5-Parallelrechners auslasten kann. Dabei konnte ein achsensymmetrischer Jet mit guter Auflösung und realistischem Jetradius bis zu Ausdehnungen von 100 kpc simuliert werden. Die Ergebnisse wurden mit Röntgendaten der Radiogalaxie Cygnus A verglichen und erhärten die Vermutung, daß der Jet in dieser Quelle extrem leicht sein muß (Teilchendichten von $\approx 10^{-5} \text{ cm}^{-3}$). Dies deutet auf hohe Lorentzfaktoren (≈ 20) hin, da die bekannte Gesamtleistung erreicht werden muß.

Jetsimulationen mit Kühlung zeigen bei höherer Auflösung filamentäre Strukturen innerhalb des Jet umgebenden geschockten Jetgases (Cocoon), die auf optische Temperaturen kühlen. Dieser Mechanismus könnte ausgedehnte Emissionsliniengebiete in hochrotverschobenen Radiogalaxien erzeugen. Die entsprechenden Gebiete sind turbulent, können jedoch immer noch nicht befriedigend aufgelöst werden (Krause).

Außerdem begann Herr Krause mit Simulationen magnetisierter Jets. Dazu wurden zunächst die von Herrn Thiele gefundenen Randbedingungen weiterentwickelt. Vorläufige Ergebnisse sind: Magnetfelder stabilisieren leichte Jets wesentlich. Sie ordnen sich im Jetstrahl in Richtung der Achse an, wo sie durch Scherung induziert werden. Im umgebenden geschockten Jetplasma bilden sie magnetische Filamente deutlich geringerer Stärke.

In Zusammenarbeit mit S. Jester (MPIA/Fermilab) modellierte Herr Krause den Jet des Quasars 3C 273. Filamente in den Radiodaten konnten mit charakteristischen Erscheinungen in einer speziell angefertigten Simulation identifiziert werden. Daraus konnte ein Modell des Jets erstellt werden, nach dem dieser mit einer Abweichung von weniger als 10° auf uns zu gerichtet ist.

Herr Camenzind untersuchte im Zusammenhang mit der Vorbereitung seiner Vorlesungen bei der Les Houches Sommer-Schule 2002 die Unterschiede in der analytischen Behandlung des Gravitationsfeldes von rotierenden Schwarzen Löchern und rotierenden Neutronensternen.

Zusammen mit A. Hujer (MPI für Astronomie) setzte Herr Camenzind die Untersuchungen zur 3D-achsensymmetrischen Simulationen der Akkretion auf nichtrotierende (quasi-Newton'sche) Schwarze Löcher fort. Dabei konnte eine Lösung der MHD-Gleichungen gefunden werden, die Einströmen und Ausströmen gleichzeitig beschreibt.

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

Frank, Stephan: Spectral analysis of the intergalactic absorbers towards the FDF Quasar Q0103-260

Hauser, Marcus: Variabilität im FORS Deep Field

Tapken, Christian: Analyse von VLT-FORS-Spektren von Galaxien mit mittleren Rotverschiebungen

Zink, Burkhard: General Relativistic Volume Ray Tracer in Application to a Kerr Geometry

Laufend:

Koszudowski, Stephen: Stellarpopulationen der Radiogalaxie NGC 5128

Schartmann, Marc: Staubemission in Seyfert-Galaxien

Tröller, Mirko: Hostgalaxien von BL Lac-Objekten mittlerer bis hoher Rotverschiebung

5.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

Gracia, José: Time dependent Accretion Flows onto Black Holes

Krause, Martin: On the Interaction of Jets with the Dense Medium of the Early Universe

Noll, Stefan: The FORS Deep Field Spectroscopic Survey

Spindeldreher, Stefan: The Discontinuous Galerkin Method applied to the Equation of Ideal Relativistic Hydrodynamics

Laufend:

Hauser, Marcus: Multifrequenzmessungen mit HESS

Maintz, Monika: Be-Doppelsterne mit heißen, kompakten Begleitern

Müller, Andreas: Magnetohydrodynamik auf dem Hintergrund rotierender kompakter Objekte

Strub, Peter: Strahlungsprozesse in Röntgenjets

Stute, Matthias: Scheiben und Jets kompakter Objekte

Tapken, Christian: Medium-resolution spectra of high-redshift galaxies

6 Beobachtungszeiten

Für ihre Forschungsarbeit erhielten die Institutsmitarbeiter Meßzeiten am Guillermo Haro-Observatorium (Cananea, Mexiko), dem Ondřejov-Observatorium (Tschechien), ESO-La Silla (Chile), ESO-Paranal (Chile), dem Hubble Space Telescope (NASA/ESA), und dem Chandra-Röntgensatelliten (NASA).

Außerdem wurde Rechenzeit am NEC SX-5-Großrechner des HLRS (Stuttgart) eingeworben.

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Vorträge und Gastaufenthalte

Die Mitarbeiter der Landessternwarte hielten wieder zahlreiche Vorträge an in- und ausländischen Forschungseinrichtungen und bei nationalen und internationalen Fachtagungen.

Der Unterzeichnete arbeitete im Rahmen eines Forschungssemesters, finanziert durch einen Prix Gay-Lussac/Humboldt des französischen Wissenschaftsministeriums, während der ersten drei Monate des Jahres am Institut d'Astrophysique in Paris, Frankreich. Außerdem hielten sich folgende Kollegen zu Arbeitsaufenthalten unterschiedlicher Länge an auswärtigen Forschungseinrichtungen auf:

S. Britzen (Radio-Observatorium Dwingeloo, Niederlande), J. Heidt (Tuorla-Observatorium, Turku, Finnland), J. Krautter (Arizona State University, Tempe, USA und University of Minnesota, Minneapolis, USA), D. Mehlert (Universitäts-Sternwarten München und Göttingen, IAP, Paris, Frankreich), S. Noll (IAP, Paris, Frankreich), O. Stahl (Ondřejov-Observatorium, Tschechien), M. Stute (ETH Zürich, Schweiz) Ch. Tapken (Universitäts-Sternwarte München und IAP Paris, Frankreich), S. Wagner (MPIfR, Bonn und Australian National University, Canberra, Australien).

7.2 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

Im Berichtsjahr reisten Mitarbeiter der Landessternwarte zu folgenden Observatorien, um astronomische Beobachtungen durchzuführen oder um Geräte zu installieren:

European Southern Observatory, La Silla, Chile (Heidt, Krautter), ESO-VLT, Paranal, Chile (Heidt, Wagner, Tapken), Guillermo Haro-Observatorium, Cananea, Mexiko (Heidt), Ondřejov-Observatorium, Tschechien (Koszudowski, Mainz, Rivinius, Ruzicka, Stahl, Tröller).

8 Sonstiges

Auch im vorliegenden Berichtsjahr trug der Förderkreis der Sternwarte durch Sachspenden wesentlich zur erfolgreichen Fortsetzung der wissenschaftlichen Arbeit des Instituts bei.

Wegen der Bauarbeiten an den Kuppeln waren öffentliche Führungen im Berichtsjahr nur in eingeschränktem Umfang möglich. Die Besucherzahl bei den regelmäßigen Führungen durch die Landessternwarte war daher im Jahr 2002 mit 756 Gästen bei 57 Führungen relativ niedrig.

Eine fast gleich große Anzahl von Besuchern (ca. 650) wurde am „Tag des Offenen Denkmals“ in der Sternwarte gezählt.

Herr Mandel und Herr Seltmann beteiligten sich wieder am Tag der Offenen Tür der Fachhochschule für Technik und Gestaltung in Mannheim und stellten dort Projekte der Sternwarte vor.

An Berufserkundungspraktika nahmen im Berichtsjahr insgesamt 9 Schüler höherer Schulen teil.

Herr Krautter wurde zum Präsidenten der Astronomischen Gesellschaft gewählt. Außerdem bekleidet er das Amt des Sekretärs der European Astronomical Society.

9 Veröffentlichungen

9.1 In Zeitschriften und Büchern

Erschienen:

- Britzen, S.: Cosmological Evolution of AGN - A Radioastronomer's View. *Rev. Mod. Astron.* **15** (2002), 199
- Dietrich, M., Appenzeller, I., Vestergaard, M., Wagner, S.J.: High-redshift Quasars and Star Formation in the Early Universe. *Astrophys. J.* **564** (2002), 581
- Hartmann, R.C., Villata, M., Balonek, T.K., . . . , Heidt, J., et al.: Day-scale variability of 3C 279 and searches for correlations in gamma-ray, x-ray, and optical bands. *Astrophys. J.* **558** (2002), 583
- Hujeirat, A., Camenzind, M., Burkert, A.: Comptonization and Synchrotron emission in 2D accretion flows. I. A new numerical solver for the Kompaneets equation. *Astron. Astrophys.* **386** (2002), 757
- Hujeirat, A., Camenzind, M., Livio, M.: Ion-dominated plasma and the origin of jets in quasars. *Astron. Astrophys.* **394** (2002), L9–L13
- Israel, G. L., Hummel, W., Covino, S., Campana, S., Appenzeller, I., Gässler, W., Mantel, K.-H., Marconi, G., Mauche, C.W., Munari, U., Negueruela, I., Nicklas, H., Rupprecht, G., Smart, R.L., Stahl, O., Stella, L.: RX J0806.3+1527: A double degenerate binary with the shortest known orbital period (321s). *Astron. Astrophys.* **386** (2002), L13
- Kaufer, A., Prinja, R.K., Stahl, O.: Evidence for a connection between photospheric and wind structure in HD 64760. *Astron. Astrophys.* **382** (2002), 1032
- Korn, A.J., Keller, S.C., Kaufer, A., Langer, N., Przybilla, N., Stahl, O., Wolf, B.: Pristine CNO abundances from Magellanic Cloud B stars: I. The LMC cluster NGC 2004 with UVES. *Astron. Astrophys.* **385** (2002), 143
- Krause, M.: Absorbers and Globular Cluster Formation in Powerful High Redshift Radio Galaxies. *Astron. Astrophys.* **386** (2002), L1
- Krautter, J., Woodward, C.E., Schuster, M.T., Gehrz, R.D., Jones, T.J., Belle, K., Evans, A., Eyres, S.P.S., Starrfield, S., Truran, J., Greenhouse, M.: Hubble Space Telescope NICMOS Observations of Classical Nova Shells. *Astron. J.* **124** (2002), 2888
- Mehlert, D., Noll, S., Appenzeller, I., Saglia, R.P., Bender, R., Böhm, A., Drory, N., Fricke, K., Gabasch, A., Heidt, J., Hopp, U., Jäger, K., Möllenhoff, C., Seitz, S., Stahl, O., Ziegler, B.: Evidence for chemical evolution in the spectra of high redshift galaxies. *Astron. Astrophys.* **393** (2002), 809
- Neiner, C., Hubert, A.-M., Floquet, M., Jankov, S., Henrichs, H. F., Foing, B., Oliveira, J., Orlando, S., Abbott, J., Baldry, I. K., Bedding, T. R., Cami, J., Cao, H., Catala, C., Cheng, K. P., Domiciano de Souza, A., Jr., Janot-Pacheco, E., Hao, J. X., Kaper, L., Kaufer, A., Leister, N. V., Neff, J. E., O'Toole, S. J., Schäfer, D., Smartt, S. J., Stahl, O., Telting, J., Tubbesing, S., Zorec, J.: Non-radial pulsation, rotation and outburst in the Be star omega Orionis from the MuSiCoS 1998 campaign. *Astron. Astrophys.* **388** (2002), 899
- Pursimo, T., Nilsson, K., Takalo, L.O., Sillanpää, A., Heidt, J., Pietilä, H.: Deep optical imaging of radio selected BL Lacertae objects. *Astron. Astrophys.* **381** (2002), 810
- Rivinius, Th., Baade, D., Štefl, S., Maintz, M., Townsend, R.: The Ups and Downs of a Stellar Surface: Nonradial Pulsation Modelling of Rapid Rotators. *Messenger* **108** (2002), 20
- Smith, N., Gehrz, R.D., Stahl, O., Balick, B., Kaufer, A.: The WR+OB Progenitor RY Scuti: Intensive Spectroscopy of Its Compact Double-Ring Nebula. *Astrophys. J.* **578** (2002), 464

- Stute, M., Camenzind, M.: Towards a self-consistent relativistic model of the exterior gravitational field of rapidly rotating neutron stars. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **336** (2002), 831
- Thiele, M., Camenzind, M.: Knot production in magnetized Herbig-Haro jets. *Astron. Astrophys.* **381** (2002), 53
- Tubbesing, S., Kaufer, A., Stahl, O., Wolf, B., Schmid, H.-M., Korn, A.J., Maintz, M., Rivinius, Th., Szeifert, Th., Arentoft, T., Sterken, C.: The eclipsing hypergiant R81 (B2.5Ia-O) in the Large Magellanic Cloud: System properties from spectroscopic and photometric monitoring. *Astron. Astrophys.* **389** (2002), 931
- Wegner, G., Corsini, E.M., Saglia, R.P., Bender, R., Merkl, D., Thomas, D., Thomas, J., Mehlert, D.: Spatially resolved spectroscopy of Coma cluster early-type galaxies: II. The minor axis dataset. *Astron. Astrophys.* **395** (2002), 753
- Ziegler, B.L., Böhm, A., Fricke, K., Jäger, K., Nicklas, H., Bender, R., Drory, N., Gabasch, A., Saglia, R., Seitz, S., Heidt, J., Mehlert, D., Möllenhoff, C., Noll, S., Sutorius, E.: The Evolution of the Tully-Fisher Relation of Spiral Galaxies. *Astrophys. J.* **564** (2002), L69
- Eingereicht, im Druck:*
- Bange, M., Jordan, S., Biermann, M., Kempke, Th.: Fast object detection for use onboard satellites. Kluwer
- Britzen, S., Witzel, A., Krichbaum, T.P., Beckert, T., Campbell, R.M., Schalinski, C., Campbell, J.: The radio structure of S5 1803+784, Part I. *Astron. Astrophys.*
- Dietrich, M., Appenzeller, I., Hamann, F., Heidt, J., Jäger, K., Vestergaard, M., Wagner, S.J.: Elemental abundances in the broad line region of Quasars at redshifts larger than 4. *Astron. Astrophys.*
- Dietrich, M., Hamann, F., Shields, J.C., Constantin, A., Heidt, J., Jäger, K., Vestergaard, M., Wagner, S.J.: Quasar elemental abundances at high redshifts. *Astrophys. J.*
- Drake, J.J., Wagner, R.M., Starrfield, S., Butt, Y., Krautter, J., Della Valle, M., Gehrz, R.D., Woodward, C.E., Evans, A., Orlo, M., Hauschildt, P., Hernanz, M., Mukai, K., Truran, J.W.: The Extraordinary X-ray Lightcurve of the Classical Nova V1494 Aquilae (1999 #2) in Outburst: The Discovery of Pulsations and a Burst. *Astrophys. J.*
- García-Alvarez, D., Foing, B. H., Montes, D., Oliveira, J., Doyle, J. G., Messina, S., Lanza, A. F., Rodonò, M., Abbott, J., Ash, T. D. C., Baldry, I. K., Bedding, T. R., Buckley, D. A. H., Cami, J., Cao, H., Catala, C., Cheng, K. P., Domiciano de Souza, A., Jr., Donati, J.-F., Hubert, A.-M., Janot-Pacheco, E., Hao, J. X., Kaper, L., Kaufer, A., Leister, N. V., Neff, J. E., Neiner, C., Orlando, S., O'Toole, S. J., Schäfer, D., Smartt, S. J., Stahl, O., Telting, J., Tubbesing, S.: Simultaneous Optical and X-ray Observations of Flares and Rotational Modulation on the RS CVn Binary HR 1099 (V711 Tau) from the Musicos 1998 Campaign. *Astron. Astrophys.*
- Haas, M., Klaas, U., Mueller, S.A.H., Bertoldi, F., Camenzind, M., Chini, R., Krause, D., Lemke, D., Meisenheimer, K., Richards, P.J., Wilkes, B.: The ISO view of Palomar-Green quasars. *Astron. Astrophys.*
- Heidt, J., Appenzeller, I., Gabasch, A., Jäger, K., Seitz, S., Bender, R., Böhm, A., Snigula, J., Fricke, K.J., Hopp, U., Kümmel, M., Möllenhoff, C., Szeifert, Th., Ziegler, B., Drory, N., Mehlert, D., Moorwood, A., Nicklas, H., Noll, S., Saglia, R., Seifert, W., Stahl, O., Sutorius, E., Wagner, S.J.: The FORS Deep Field: Field selection, photometric observations and photometric catalog. *Astron. Astrophys.*

- Kraus, A., Krichbaum, T.P., Wegner, R., Witzel, A., Cimo, G., Quirrenbach, A., Britzen, S., Fuhrmann, L., Lobanov, A.P., Naundorf, C.E., Otterbein, K., A., Peng, B., Risse, M., Ros, E., Zensus, J.A.: Intraday variability in compact extragalactic radio sources. II. Observations with the Effelsberg 100m radio telescope. *Astron. Astrophys.*
- Krause, M.: Very Light Jets I. Axisymmetric Parameter Study and Analytic Approximation. *Astron. Astrophys.*
- Nilsson, K., Pursimo, T., Heidt, J., Takalo, L.O., Sillanpää, A.: R-band imaging of the host galaxies of RGB BL Lacertae objects. *Astron. Astrophys.*
- Schmid, H.-M., Appenzeller, I., Burch, U.: Spectropolarimetry of the borderline Seyfert 1 galaxy ESO 323-G077. *Astron. Astrophys.*
- Shore, S.S., Bond, H., Downes, R., Schwarz, G., Starrfield, S., Evans, A., Gehrz, R.D., Hauschildt, P., Krautter, J., Woodward, C.E.: The Early Ultraviolet Evolution of the ONeMg Nova V382 Velorum 1999. *Astrophys. J.*
- Stahl, O., Gäng, Th., Sterken, C., Kaufer, A., Rivinius, Th., Szeifert, Th., Wolf, B.: Long-term spectroscopic monitoring of the Luminous Blue Variable HD 160529. *Astron. Astrophys.*
- Thuillier, G., Herse, M., Simon, P., Labs, D., Mandel, H., Gillotay, D., Foujols, Th.: The Solar Spectral Irradiance from 200 to 2500 nm as Measured by the SOLSPEC Spectrometer from the ATLAS 1-2-3 and EURECA Missions. *Solar Phys.*
- Thuillier, G., Woods, N., Floyd, L.E., Cebula, R., Herse, M., Labs, D.: A Reference Solar Spectrum. *Solar Phys.*

9.2 Konferenzbeiträge

Erschienen:

- Bach, U., Krichbaum, T.P., Ros, E., Britzen, S., Witzel, A., Zensus, J.A.: Is 0716+714 a superluminal blazar? In: Ros, E., Porcas, R.W., Lobanov, A.P., Zensus, J.A. (eds.): Proc. 6th European VLBI Network Symp. Max-Planck-Inst. f. Radioastron., Bonn (2002), 119–120
- Britzen, S., Brinkmann, W., Vermeulen, R.C., Gliozzi, M., Campbell, R.M., Taylor, G.B., Browne, I.W.A., Wilkinson, P.N., Pearson, T.J., Readhead, A.C.S.: The soft X-ray properties and the VLBI properties of AGN from the CJ-F sample. In: Ros, E., Porcas, R.W., Lobanov, A.P., Zensus, J.A. (eds.): Proc. 6th European VLBI Network Symp. Max-Planck-Inst. f. Radioastron., Bonn (2002), 99–102
- Burwitz, V., Starrfield, S., Krautter, J., Ness, J.U.: Chandra ACIS-I and LETGS X-ray Observations of Nova 1999 Velorum (V382 Vel). In: Hernanz, M., Jose, J. (eds.): Classical Nova Explosions. Am. Inst. Phys. Conf. Proc. **637** (2002), 377–380
- Camenzind, M., Krause, M., Thiele, M.: MHD Simulationen Protostellarer und Extragalaktischer Jets. In: Hofmann, H. (ed.): Simulation in Physik, Informatik und Informationstechnik (SYSI). Symp. 66. Physikertagung Leipzig. HTW, Dresden (2002), 9
- Camenzind, M., Thiele, M.: The Structure of Magnetic Herbig-Haro Flows. In: Krause, E., Jaeger, W. (eds.): High Performance Computing in Science and Engineering '02. Springer (2002), 62–69
- Dietrich, M., Hamann, F., Appenzeller, I., Vestergaard, M., Wagner, S.: Quasar Evolution and Star Formation History. In: Gilfanov, M., Sunyaev, R., Churazov, E. (eds.): Lighthouses of the Universe. Proc. MPA/ESO/MPE/USM Conference, Garching, August 6–10, 2001. ESO Astrophys. Symp. (2002), 329
- Heidt, J., Appenzeller, I., Bender, R., Fricke, K.J., and the FDF-Team: The FORS Deep Field: Photometry, photometric redshifts and first spectroscopic results. In: The evolution of galaxies: II. Basic building blocks. *Astrophys. Space Sci.* **281** (2002), 539

- Heidt, J., Fried, J., Hopp, U., Jäger, K., Nilsson, K., Sutorius, E.: Host galaxies and cluster environment of BL Lac objects at $z > 0.5$. In: Marquez, I. et al. (eds.): QSO hosts and their environment. Workshop, Kluwer (2002), 39–44
- Kaufert, A., Schmid, H.-M., Schweickhardt, J., Tubbesing, S.: FEROS Campaigns on HD 5980 and R 81: First Results. In: Moffat, A.F.J., St-Louis, N. (eds.): Interacting Winds from Massive Stars. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **260** (2002), 489
- Krautter, J.: X-ray Observations of Novae. In: Hernanz, M., Jose, J. (eds.): Classical Nova Explosions. Am. Inst. Phys. Conf. Proc. **637** (2002), 345–354
- Maintz, M., Rivinius, Th., Baade, D., Štefl, S.: Astero-Oscillometry: Gauging Stars with Oscillations. 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), 222–225
- Mehlert, D., Noll, S., Appenzeller, I., and the FDF team: The Stellar Population of High Redshift Galaxies. In: Gilfanov, M., Sunyaev, R., Churazov, E. (eds.): Lighthouses of the Universe. Proc. MPA/ESO/MPE/USM Conference, Garching, August 6–10, 2001. ESO Astrophys. Symp. (2002), 335
- Rivinius, Th., Baade, D., Štefl, S., Maintz, M.: Unified nrp-modelling of Be stars. 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), 240–243
- Rivinius, Th., Štefl, S., Hummel, W., Maintz, M.: Radiative Interaction in Be+sdO Binaries. In: Moffat, A.F.J., St-Louis, N. (eds.): Interacting Winds from Massive Stars. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **260** (2002), 423–430

Eingereicht, im Druck:

- Camenzind, M., Krause, M., Thiele, M.: 3D Evolution of Jets in Clusters of Galaxies – A Comparison with Herbig-Haro Flows. In: Jets 2002: Theory and Observations in YSO's. JENAM2002, Kluwer
- Camenzind, M.: The Black Hole Environment. In: Menard, F., et al. (eds.): Accretion Disks, Jets, and High Energy Phenomena in Astrophysics. Proc. Les Houches Summer School **LXXVIII**, EDP Science, Paris, and Springer-Verlag, Berlin
- Esposito, S., Riccardi, A., Storm, J., Accardo, M., Baffa, C., Biasi, R., Biliotti, V., Brusa, G., Carbillet, M., Ferruzzi, D., Fini, L., Foppiani, I., Gallieni, D., Puglisi, A., Ragazzoni, R., Ranfagni, P., Salinari, P., Seifert, W., Stefanini, P., Tozzi, A., Verinaud, C.: First Light AO System for LBT. In: Adaptive Optical System Technologies II. SPIE Proc. **4839**
- Graue, R., Kampf, D., Röser, S., Bastian, U., Seifert, W.: DIVA Optical Telescope. In: Future EUV-UV and Visible Space Astrophysics Missions and Instrumentation. SPIE Proc. **4854**
- Heidt, J., Appenzeller, I., Gabasch, A., Jäger, K., Seitz, S. and the FDF-Team: The FORS Deep Field: The photometric catalog. In: The evolution of galaxies. III. From simple approaches to self-consistent models. Kluwer
- Heidt, J., Jäger, K., Nilsson, K., Hopp, U., Fried, J.W., Sutorius, E.: The BL Lacertae object PKS 0537-441: a lens or being lensed? In: High energy Blazar astronomy. Publ. Astron. Soc. Pac.
- Heidt, J., Jäger, K., Nilsson, K., Hopp, U., Fried, J.W., Sutorius, E.: The BL Lacertae object PKS 0537-441: a lens or being lensed?. In: The multiwavelength view on Active Galactic Nuclei. Yunnan Obs. Rep.
- Hofmann, R., Mandel, H., Seifert, W., Seltmann, A., Thatte, N., Tomono, D., Weisz, H.: Cryogenic MOS-Unit for LUCIFER. In: Instrument Design and Performance for Optical/Infrared Ground-Based Telescopes. SPIE Proc. **4841**

- Krause, M., Camenzind, M.: Hydrodynamic Simulations of Light Bipolar Large Scale Jets. In: *Active Galactic Nuclei: From Central Engine to Host Galaxy*
- Krause, M., Camenzind, M.: Parameters for Very Light Jets of cD Galaxies. In: Collin, S. (ed.): *The Physics of Relativistic Jets in the CHANDRA and XMM Era*. *New Astron. Rev.*
- Maintz, M., Rivinius, Th., Štefl, S., Stahl, O.: How frequent is evolutionary spin-up in binary Be stars? In: *Stellar Rotation*. *IAU Symp.* **215**
- Mehlert, D., Noll, S., Appenzeller, I.: Evidence for chemical evolution in spectra of high redshift galaxies. In: *The Evolution of Galaxies. III – From Simple Approaches to Self-consistent Models*. Kluwer
- Nilsson K., Purimo, T., Heidt, J., Sillanpää, A., Takalo, L.: Host galaxies of the RGB BL Lacertae objects. In: *High energy Blazar astronomy*. *Publ. Astron. Soc. Pac.*
- Pasanen, M., Nilsson, K., Heidt, J., Takalo, L.: Spectroscopic measurements of 15 RGB BL Lacertae objects. In: *High energy Blazar astronomy*. *Publ. Astron. Soc. Pac.*
- Schafeitel, T., Nilsson, K., Heidt, J., Sillanpää, A., Takalo, L.: High-resolution imaging of EGRET Blazars. In: *High energy Blazar astronomy*. *Publ. Astron. Soc. Pac.*
- Seifert, W., Appenzeller, I., Baumeister, H., Bizenberger, P., Bomans, D., Dettmar, R.-J., Grimm, B., Herbst, T., Hofmann, R., Jütte, M., Laun, W., Lehmitz, M., Lemke, R., Lenzen, R., Mandel, H., Polsterer, K., Rohloff, R.-R., Schütze, A., Seltmann, A., Thatte, N., Weiser, P., Xu, W.: LUCIFER: a Multi-Mode NIR Instrument for the LBT. In: *Instrument Design and Performance for Optical/Infrared Ground-Based Telescopes*. *SPIE Proc.* **4841**
- Stute, M., Camenzind, M., Schmid, H.M.: Numerical Simulations of the pulsed Jet of MWC 560. In: Corradi, R.L.M., et al. (eds.): *Symbiotic stars probing stellar evolution*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Series*
- Xu, W., Seifert, W.: Optical Glasses with High NIR Transmission. In: *Specialized Optical Developments in Astronomy*. *SPIE Proc.* **4842**

Immo Appenzeller