

# Heidelberg-Königstuhl

## Landessternwarte

Königstuhl, 69117 Heidelberg  
Tel. (06221)509-0, Telefax: (06221)509-202  
E-Mail: [Postmaster@lsw.uni-heidelberg.de](mailto: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 (Clausen-Habilitations-Stipendiatin), Dr. J. Gracia (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. K. Manolakou, [223] (EU), Dr. D. Mehlert [-203] (SFB 439), Dr. C. Möllenhoff [-210], Dr. S. Noll [-203] (SFB 439), Dr. L. Ostorero [-205] (EU), Dr. R. Östreicher [-211], Dr. G. Pühlhofer [-219] (BMBF), Dr. Th. Rivinius [-258] (DFG), Dr. W. Seifert [-232], Dr. O. Stahl [-231].

#### *Doktoranden:*

D. Emmanoulopoulos, [-222] (EU), Dipl.-Phys. M. Hauser [-237] (BMBF), Dipl.-Phys. M. Maintz (DFG), Dipl.-Phys. A. Müller [-265], Dipl. Phys. P. Strub [-229] (SFB), Dipl.-Phys. M. Stute [-255] (DFG), Dipl.-Phys. Ch. Tapken [-213].

#### *Diplomanden:*

S. Brinkmann, V. Gaibler, D. Kachel, S. Koszudowski, Th. Marquart, M. Mehler, B. Schabinger, M. Schartmann, M. Tröller, M. Vigelius, W. Zäch

#### *Sekretariat und Verwaltung:*

U. Anslinger [-291], M. Böse [-201], B. Wright (z. Zt. 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. Schäffner [-207], A. Seltmann [-235] (BMBF), S. Stüß, J. Tietz [-253], S. Zinser [-226], Th. Zinser [-226].

## 1.2 Personelle Veränderungen

Die Herren Bock, Gracia und Süß verließen das Institut, um Stellen an anderen astronomischen Forschungseinrichtungen oder in der Industrie anzutreten. Neu an das Institut kamen die Damen und Herrn S. Brinkmann, D. Emmanoulopoulos, V. Gaibler, D. Kachel, K. Manolakou, Th. Marquart, M. Mehler, L. Osterero, G. Pühhlofer, B. Schabinger, M. Vigelius und W. Zäch.

## 1.3 Instrumente und Rechenanlagen

Der HEROS-Echelle-Spektrograph der Landessternwarte war auch im Jahr 2003 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.

## 1.4 Gebäude

Die umfangreichen Baumaßnahmen zur Asbestsanierung und Instandsetzung der Bruce-Kuppel und der 50-cm-Kuppel wurden abgeschlossen. Die eingemotteten Teleskope wurden ausgepackt, wieder in Betrieb gesetzt und sind seitdem für Führungen und Ausbildungszwecke wieder im Einsatz.

## 2 Gäste

Zwischen September und November arbeiteten Frau Dr. E. Schilbach und Herr Dr. S. Röser (ARI Heidelberg) im Rahmen einer Abordnung für drei Monate an der Landessternwarte. Außerdem hielten sich im Rahmen von wissenschaftlichen Kooperationen folgende Kollegen zu Gastaufenthalten unterschiedlicher Länge an der Sternwarte auf:

Prof. C. Bertout, Paris  
 Dr. K. Blundell, Oxford, UK,  
 Prof. G. Bicknell, Canberra, Australien,  
 Dr. D. Bomans, Bochum,  
 F. Cancelliere, Rom,  
 Prof. K. Davidson, Minneapolis, USA,  
 Dr. M. Filho, Groningen, Niederlande,  
 Dr. U. Hopp, München,  
 Prof. R. Humphreys, Minneapolis, USA,  
 Dr. P. Jakobsen, Noordwijk, Niederlande,  
 Dr. I. Jankovics, Szombathely, Ungarn,  
 Dr. A. Kaufer, ESO, Santiago, Chile,  
 Dr. T. Kawaguchi, Meudon, Frankreich,  
 M. Knoll, Hamburg,  
 Dr. O. Kurtanidze, Tbilissi, Georgien,  
 Dr. G. Madejski, Palo Alto, USA,  
 Dr. C. Maraston, MPE, Garching,  
 Dr. M. Reuland, Leiden, Niederlande,  
 Dr. S. Štefl, Ondřejov, Tschechische Republik,  
 Dr. Th. Szeifert, ESO, Santiago, Chile,  
 Dr. I. Vincze, Szombathely, Ungarn  
 Dr. K. Weis, Bochum.

## 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. Herr Heidt hielt im WS 2003/2004 eine Vorlesung über „Methodik

und Strategien aktueller Himmelsdurchmusterungen“. Herr Camenzind beteiligte sich mit einer Vorlesung und einem Seminar am Lehrprogramm der Technischen Hochschule Darmstadt.

Die wissenschaftlichen Mitarbeiter des Instituts waren auch 2003 in zahlreichen nationalen und internationalen Gremien und wissenschaftlichen Selbstverwaltungsorganen vertreten.

## 4 Wissenschaftliche Arbeiten

### 4.1 Instrumentelle Entwicklungen

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 von zwei NIR-Spektrographen (LUCIFER 1 und 2) für das Large Binocular Telescope (LBT) wurden fortgesetzt (Mandel, Seifert, Lehmitz, Seltmann, Schütze, Appenzeller). Abgesehen von zwei BaF-Linsen konnte die Beschaffung der Optik für beide Instrumente abgeschlossen werden. Die Detailkonstruktion und die Fertigung der optomechanischen Komponenten wurde planmäßig fortgesetzt. Die im Berichtsjahr fertiggestellten Komponenten wurden in einem Testkryostaten auf ihre Funktionsfähigkeit und ihre Eigenschaften überprüft.

Für das Autoguiding- und Wavefront-Sensing-System des LBT wurde ebenfalls die Optik beschafft und im Labor der Landessternwarte getestet (Seifert, in Zusammenarbeit mit dem AIP Potsdam).

Der Fokalreduktor der LSW wurde für den Einsatz mit einer schnellen L3-CCD-Kamera für zwei Beobachtungskampagnen am Calar Alto umgebaut, um die Eignung dieser Kamera für photometrische Beobachtungen mit hoher Zeitauflösung zu untersuchen (Wagner, Hauser, zusammen mit N. Smith, Cork, Irland).

Die Herren Hauser, Pühlhofer, Möllenhoff und Wagner bereiteten den Umbau des 75-cm-Teleskops auf einen automatischen Betrieb und den Umzug des Instruments an den HESS-Standort in Namibia vor. Herr Hauser begann im Rahmen seiner Doktorarbeit mit der Entwicklung einer Datenreduktions-Pipeline für dieses Vorhaben.

Die Arbeiten an der ‘Quick Look’- und ‘First Look’-Software für die Satellitenastrometrie wurden fortgesetzt (Biermann). Nachdem die DIVA-Mission auf Grund von Finanzierungsproblemen aufgegeben werden mußte und die ebenfalls in Frage kommende AMEX-Mission von Seiten der NASA nicht ausgewählt wurde, wird das Hauptanwendungsgebiet der Software der europäische Astrometriesatellit GAIA sein. Die Software wird daher nun speziell für diese Mission ausgelegt werden (Biermann, Mandel, Britzen).

### 4.2 Sonnensystem

Der Absturz der Raumfähre Columbia und die damit verbundene Unterbrechung der Shuttle-Flüge erforderte eine Neudefinition des Zeitplans für das ISS-Experiment SOLSPEC. Da ein neuer Starttermin noch nicht feststeht, wurden die Vorbereitungen des Experiments zunächst unterbrochen bzw. aufgeschoben (Labs, Mandel, Hille).

### 4.3 Sternentstehung und junge Sterne

Mit Hilfe des UVES-Echelle-Spektrographen am ESO-VLT wurden hochaufgelöste, zweidimensionale Spektren von drei „edge-on“-Scheiben im Taurus-Sternentstehungsgebiet aufgenommen. Es stellte sich heraus, daß es sich bei diesen Objekten um normale „klassische“ T Tauri-Sterne handelt, bei denen die Sichtlinie zu uns zufällig gerade in die Ebene der Akkretionsscheibe fällt. Anhand der sehr guten Spektren konnten wichtige Eigenschaften der Scheiben und Jets von T Tauri-Sternen abgeleitet werden (Appenzeller, Stahl, in Zusammenarbeit mit C. Bertout, IAP Paris).

#### 4.4 Röntgenquellen, Kompakte Objekte, Novae, Symbiotische Sterne

Herr Krautter war wieder (zusammen mit S. Starrfield, R. Gehrz, J. Truran, J. Ness, S. Shore, A. Evans, R.M. Wagner, C. Woodward u. a.) aktiv am HST-Nova-ToO-Team beteiligt. Diese Gruppe führte u. a. (bei mehreren Epochen) neue Chandra-Röntgenbeobachtungen der Novae V4743 Sgr durch. Die Röntgenlichtkurve dieser Nova zeigt Veränderungen mit einer Periode von 1325 Sekunden in einer Stärke, wie sie nie zuvor bei einer Nova beobachtet wurde. Im Laufe mehrerer Monate nahm die Amplitude der Oszillationen um etwa einen Faktor zwei ab.

Ebenfalls vom ToO-Team wurden Ende des Jahres IR-Aufnahmen alter Novae mit dem SIRTf-Weltraumobservatorium durchgeführt.

In Zusammenarbeit mit V. Burwitz, J.U. Ness, S. Starrfield, J. Butt, J. Drake, S. Shore und R.M. Wagner setzte Herr Krautter seine Arbeiten an der Nova V382 Vel (1999) fort.

Außerdem war Herr Krautter an den von J. Lyke (Minneapolis) durchgeführten ISO-Beobachtungen der klassischen Nova CP Cru beteiligt. Diese Arbeiten wurden abgeschlossen. Die Analyse legt nahe, daß CP Crucis ein relativ altes System der Population I ist.

Ebenfalls abgeschlossen wurden die Arbeiten über die Nova V723 Cas. Physikalische Parameter der Nova, Hüllenmasse und Elementhäufigkeiten wurden bestimmt (Krautter, in Zusammenarbeit mit A. Evans (Keele, UK)).

Im Rahmen seiner Doktorarbeit mit dem Thema „Formation and Propagation of Jets in Symbiotic Stars“ setzte Herr Stute seine theoretischen Studien zu gepulsten Jets in Symbiotischen Sternen fort. Dabei untersuchte er in Zusammenarbeit mit H. M. Schmid (ETH Zürich), inwieweit die theoretisch berechneten Absorptionslinienprofile, die von H. M. Schmid im System MWC 560 beobachteten Komponenten erklären können. Qualitative Übereinstimmungen wurden gefunden. Wie auch in den Untersuchungen zur Struktur und Emission der Jets zeigte sich erneut, daß die Berücksichtigung von Kühlungseffekten unerlässlich ist, um die Beobachtungen zu beschreiben. Herr Stute hat auch damit begonnen, mittels NIRVANA-2.5D-Modellen Jeterzeugung in resistiven Akkretionsscheiben um kompakte Objekte zu simulieren.

Herr Vigelius begann eine Diplomarbeit zum Thema „Struktur und Stabilität von Gravasternen“. Gravasternen wurden zuerst 2001 von Mazur und Mottola als nichtsinguläre Alternative zu Schwarzen Löchern vorgeschlagen. Dies sind Lösungen der Tolman-Oppenheimer-Volkoff-Gleichung zu einer Zustandsgleichung, die Vakuumenergie berücksichtigt. Die Existenz der kosmischen Vakuumenergie legt nahe, daß Vakuumenergie auch im Kollaps dichter Materie eine Rolle spielt. Ziel dieser Arbeit ist es, die analytische Näherung von Mazur Mottola numerisch zu untersuchen, sowie deren Stabilität bezüglich Störungen zu prüfen.

#### 4.5 Heiße Sterne

Im Rahmen ihrer Doktorarbeit zeigte Frau Maintz, daß 59 Cygni ein Be-Doppelstern mit einem sdO-Begleiter ist. Der Begleiter wurde direkt durch seine He II-Absorption nachgewiesen. Durch Vergleich von 59 Cygni und  $\phi$  Persei wurden Indikatoren für Be-Doppelsterne mit heißen, kompakten Begleitern abgeleitet, mit deren Hilfe HR 2142 als weiterer Be+sdO-Doppelstern und  $\kappa$  Draconis als erster Be+WD-Doppelstern identifiziert wurden (Maintz).

Spektroskopische Daten von  $\eta$  Cen wurden auf Multiperiodizität hin untersucht. Zwei der gefundenen Perioden der Linienprofilvariabilität konnten durch nichtradiale Pulsation erklärt werden. Die dominante Periode ist jedoch eher zirkumstellaren Ursprungs. Die Langzeitkohärenz und die Form dieser Variationen sind am wahrscheinlichsten durch magnetisch erzwungene Korotation eines Teils der Scheibe mit dem Stern erklärbar (Zäch, Rivinius, Stahl).

Die Reihe von Publikationen über  $\omega$  CMA wurde abgeschlossen. Im Berichtsjahr konnte die kurzperiodische Linienprofilvariabilität als nichtradiale Pulsation in zuvor unerreichtem

Detail modelliert werden (Maintz, Rivinius, Stahl, Wolf in Zusammenarbeit mit S. Štefl (Ondřejov), D. Baade, A. Kaufer (ESO) und R.H.D. Townsend, London).

Ausgehend davon und einer früheren, ähnlichen Arbeit über  $\mu$  Cen konnte die Pulsationshypothese verallgemeinert werden. Damit wurde gezeigt, daß die überwiegende Mehrheit der frühen Be-Sterne nicht-radial in einer ( $\ell = 2, m = 2$ )-Mode pulsiert (Rivinius in Zusammenarbeit mit D. Baade (ESO) und S. Štefl (Ondřejov)).

Weiterhin wurden Untersuchungen begonnen, die den Einfluß der schnellen Rotation auf das Linienprofil von B-Sternen bestimmen sollen, um die Rotationsgeschwindigkeit im Verhältnis zur kritischen Geschwindigkeit direkt zu bestimmen (Rivinius).

Für den extrem leuchtkräftigen und massereichen Stern  $\eta$  Car wurde der 'Shell Event' (der bei diesem Stern alle 5,5 Jahre auftritt) im Berichtsjahr in einer koordinierten Kampagne spektroskopisch mit dem HST (STIS) und dem VLT (UVES) beobachtet. Mit STIS wurde das direkte Spektrum der Zentralquelle beobachtet, mit UVES das im Homunculusnebel reflektierte Spektrum. Der Vergleich erlaubt die Untersuchung der Windeigenschaften als Funktion der Breite auf dem Stern (Stahl, zusammen mit mit K. Weis, D. Bomans (Bochum) und R. Humphreys, K. Davidson, (Minneapolis)).

Der schnell rotierende B-Überriese HD 64760 wurde mit dem FEROS-Spektrographen (ESO La Silla) spektroskopisch mit hohem Signal-zu-Rauschverhältnis und hoher spektraler Auflösung 10 Nächte lang überwacht. Ziel war die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen photosphärischen Variationen (nicht-radiale Pulsationen) und dem Sternwind. Die Daten zeigen ein unerwartet komplexes Pulsationsmuster, das z. Zt. untersucht wird (Stahl, Rivinius in Zusammenarbeit mit A. Kaufer (ESO) und R.K. Prinja, (London)).

#### 4.6 Normale Galaxien

Im Rahmen des spektroskopischen Programms des FORS-Deep-Field-Projektes untersuchte Herr Noll etwa 90 Spektren hochrotverschobener Galaxien ( $z > 2$ ) im Hinblick auf die Entwicklung der Galaxienpopulation im jungen Universum. Die Analysen von Spektrallinien, wie  $\text{Ly}\alpha$  und C IV, und des Kontinuumsverlaufs in individuellen wie auch geeignet gemittelten Spektren von hellen Starburst-Galaxien ergaben signifikante Entwicklungseffekte im Rotverschiebungsbereich  $2 < z < 5$ . Die beobachtete generelle Zunahme der Linienabsorption und/oder Abnahme der Linienemission und die stärkere Schwächung der stellaren Kontinua durch Staub mit abnehmender Rotverschiebung (also zunehmendem kosmischem Alter) konnten durch eine Zunahme der mittleren Metallhäufigkeit, der Sternentstehungsrate und der Gas- und Staubmasse der Galaxien mit zunehmendem kosmischem Alter erklärt werden.

Herr Tapken analysierte im Rahmen seiner Doktorarbeit Spektren mittlerer Auflösung ( $R \sim 2000$ ) von hochrotverschobenen Galaxien im FORS-Deep Field. Zusammen mit Frau Mehler untersuchte er mit Hilfe dieser Spektren die Kinematik, die chemische Zusammensetzung und die stellare Population dieser Galaxien.

Anhand von Spektren niedriger und mittlerer Auflösung untersuchte Herr Tapken die  $\text{Ly}\alpha$ -Emissionslinien-Galaxie FDF-4691. Es zeigte sich, daß es sich dabei um eine typische hochrotverschobene Galaxie handelt, bei der die  $\text{Ly}\alpha$ -Photonen aufgrund einer geringen Säulendichte des neutralen Wasserstoffs und eines breiten intrinsischen  $\text{Ly}\alpha$ -Profils entweichen können. Ein geringer Staubanteil im neutralen Medium muß dabei nicht angenommen werden.

Im Rahmen des FIRBACK-Projektes (dem Far InfaRed BACKground survey) führte Herr Tapken weitere optische Nachbeobachtungen durch. Während 4 Nächten wurden am VLT mit FORS2 weitere Spektren gewonnen. Das Ziel dieser tiefen Beobachtungen ist es, den Anteil von hochrotverschobenen Galaxien im Fern-Infrarot-Hintergrund zu bestimmen. Bisher konnten allerdings nur nahe Galaxien mit hohem Staubanteil identifiziert werden (Tapken, in Zusammenarbeit mit M. Dennefeld, Paris).

Frau Mehler untersuchte im Rahmen einer Diplomarbeit die mittlere intergalaktische H I-Absorption in den Spektren der FDF-Galaxien als Funktion der Rotverschiebung.

Ebenfalls im Rahmen einer Diplomarbeit wurde die Metallhäufigkeit der FDF-Galaxien kleiner und mittlerer Rotverschiebung anhand von FORS-Spektren untersucht (Schabinger).

Die Untersuchung der Entwicklung von BL Lac Hostgalaxien zwischen  $z = 0$  und 1 wurde abgeschlossen. Aufgrund der Beobachtungen von 130 Objekten konnte zum ersten Mal eine passive Entwicklung der Hostgalaxien von BL Lac-Objekten bestätigt werden. Solch eine Entwicklung wurde auch für Hostgalaxien anderer leuchtkräftiger AGNs beobachtet (J. Heidt, M. Tröller in Zusammenarbeit mit K. Nilsson und T. Pursimo, Turku, Finnland).

Schmalbandaufnahmen mit einem speziellen Satz von drei benachbarten Interferenzfiltern in FORS2 am VLT wurden zu einer sehr tiefen Suche nach Emissionslinienobjekten mit einer Rotverschiebung von etwa 5.7 benutzt. Obwohl die Auswertung der Aufnahmen bei Jahresende noch nicht abgeschlossen war, konnten bereits eine Reihe von vielversprechenden Kandidaten für Galaxien in diesem Rotverschiebungsbereich identifiziert werden (Appenzeller, Heidt, Noll, Mehler, Tapken in Zusammenarbeit mit R. Bender, A. Gabasch, R. Hopp und S. Seitz, USM München).

Die Untersuchung der Entwicklung von Galaxien späten Typs in Galaxienhaufen zwischen  $z = 0.3$  und  $0.7$  wurde fortgesetzt. Insgesamt wurden Spektren von ca. 150 Galaxien in 7 Galaxienhaufen aufgenommen. Erste Ergebnisse für ca. 30 Galaxien zeigen, daß diese denselben Bereich des Tully-Fisher-Diagramms wie Spiralgalaxien im Feld bei vergleichbarer Rotverschiebung bevölkern. Dies impliziert, daß diese Galaxien in Haufen keine signifikante Entwicklung durch haufenspezifische Wechselwirkungsphänomene durchlaufen haben. Allerdings zeigen einige weitere Haufengalaxien stark gestörte kinematische Eigenschaften (J. Heidt, C. Möllenhoff in Zusammenarbeit mit A. Böhm, K. Jäger, B. Ziegler, Universitäts-Sternwarte Göttingen).

Herr Möllenhoff konnte seine Mehrfarben-Untersuchungen von Spiralgalaxien verschiedenen Hubbletyps abschließen. Die morphologischen Unterschiede der Bulges deuten auf unterschiedliche Entstehungsgeschichten hin. Die Bulges der frühen Spiralen sind hell und ausgedehnt, sie ähneln normalen elliptischen Galaxien. Sie entstanden also wahrscheinlich in einem monolithischen Kollaps oder durch sehr frühes Merging. Die Bulges der späten Spiralen sind leuchtschwach und klein, mit radialen Helligkeitsprofilen ähnlich denen der Scheiben. Diese Bulges bildeten sich vorwiegend aus Instabilitäten der Scheiben.

In einem Nachfolgeprojekt wurden die Farbindices U-B, B-V, V-R, R-I von Spiralen verschiedenen Hubbletyps untersucht. Während sich die globalen Werte früher und später Spiralen deutlich unterscheiden, sind die radialen Gradienten praktisch unabhängig vom Hubbletyp. Das weist auf eine ähnliche Populationsentwicklung von außen nach innen in allen großen Spiralgalaxien hin (Möllenhoff).

#### 4.7 Aktive Galaxien und QSOs: Beobachtungen

Herr Heidt begann in Zusammenarbeit mit D. Londish, B. Boyle und S. Croom (Sydney) mit der spektroskopischen Untersuchung der ersten optisch selektierten Stichprobe von BL Lac-Objekten aus dem 2dF-Survey. In dieser Stichprobe wird eine große Anzahl bisher unbekannter radio-ruhiger BL Lac-Objekte vermutet. Detaillierte Untersuchungen des BL Lac-Objekts 2QZ J215454.3-305654 zeigen, daß zumindest dieses Objekt der Prototyp eines radio-ruhigen BL Lac-Objektes sein könnte.

Im Rahmen des HESS-Experiments wurden ca. 400 Stunden TeV-Messungen im Ein-, Zwei- und Dreiteleskopmodus mit dem im Aufbau befindlichen HESS-Teleskoparray in Namibia durchgeführt. Beobachtet wurden vorwiegend einige von früheren TeV-Experimenten her bekannte Quellen (Pulsare, Supernovaüberreste, das galaktische Zentrum, einige Blazare) (Pühlhofer, Wagner).

Um breitbandige, kurzzeitige Variationen in Blazaren besser zu verstehen, wurden die bisherigen Untersuchungen auf Zeitskalen von einigen tausend Sekunden und darüber durch Messungen auf kurzen Zeitskalen ergänzt. Dazu wurden mit einer L3-CCD Kamera Messungen mit Integrationszeiten von ca. 1 s in mehreren Kampagnen durchgeführt (Hauser und Wagner).

Bis zu Zeitskalen von ca. 100 000 s scheinen viele Blazare Leistungsspektren in Form eines universellen Potenzspektrums aufzuweisen. Um säkulare Variationen dieses Potenzgesetzes zu untersuchen, bestimmte Herr Kachel im Rahmen seiner Diplomarbeit die sogenannten Intraday-Variationen einiger gut untersuchter Quellen über einen Zeitraum von mehreren Jahren.

Da sich die Breitband-Spektren von Blazaren bis zu hohen Photonenenergien erstrecken, war der Blazar PKS 2155–304 eine der ersten Quellen, die mit dem neuen Cherenkov-Teleskop-Array HESS beobachtet wurden. Um die auch im Hochenergie-Gammabereich beobachteten Variationen zu verstehen, wurden zeitgleiche Messungen mit dem XTE-Satelliten im Röntgenbereich durchgeführt (Emmanoulopoulos, Pühlhofer, Wagner, in Zusammenarbeit mit B. Giebels, Paris, und der HESS Kollaboration).

Um verschiedene spekulative Erklärungsmöglichkeiten für die scheinbare Verletzung der IC-Grenztemperatur von  $10^{11}$  K zu untersuchen, wurde eine umfangreiche INTEGRAL-Beobertungskampagne von 0716+714 durchgeführt (Britzen, Ostorero, Wagner). Auch für diese Untersuchung waren begleitende Breitbandmessungen im Radio-, mm-, sub-mm-, IR, optischen und Röntgenbereich notwendig. Im Rahmen der ENIGMA-Kollaboration, des WEBT, und verschiedener individueller Kooperationen wurden Intensitätsmessungen parallel zur INTEGRAL-Kampagne an zehn Radio-, mm- und sub-mm Teleskopen, vierzehn IR und optischen Teleskopen und je einem Röntgen- und Gamma-Experiment durchgeführt. Zusätzlich wurde die Quelle interferometrisch von VLBA und VLBI parallel beobachtet (Britzen, Emmanoulopoulos, Hauser, Heidt, Kachel, Ostorero, Strub, Wagner, mit 32 weiteren Autoren). Ein wesentliches Ziel der Kampagne war die Untersuchung der Frage, ob es zu kurzfristigen IC-Katastrophen kommen kann (Manolakou, Wagner, mit J. Kirk (MPIK) und der ENIGMA-Kollaboration).

Um den Strahlungsmechanismus der Röntgenemission der von Chandra im Röntgenbereich entdeckten Jets zu klären, wurden optische Beobachtungen durchgeführt (Strub, Wagner). In Zusammenarbeit mit G. Ghisellini (Merate/Mailand, Italien) wurden Modelle entwickelt, die unter verschiedenen Bedingungen die spektrale Energieverteilung von Jets wiedergeben können.

Die Emissionsmechanismen der kontinuierlichen Jets (im Gegensatz zu Knoten und Hot-spot-Strukturen) wurde durch hochaufgelöste Messungen einer radioselektierten Stichprobe mit dem VLT begonnen (Wagner, in Zusammenarbeit mit K. Blundell, Oxford).

Die Analyse der vollständigen VLBI-Stichprobe CJF (Caltech-Jodrell Bank-Durchmusterung von Flachspektrum-Quellen) konnte in diesem Jahr abgeschlossen werden (Britzen). Als besonders interessant erwies sich ein Vergleich der Jet-Ausrichtungen auf pc-Skalen (VLBI-Beobachtungen, CJF) mit den Jet-Ausrichtungen auf kpc-Skalen (VLA). Die Verteilung der Differenz dieser beiden Größen zeigt eine bimodale Verteilung mit einem Maximum bei  $\sim 0^\circ$  und einem gemäß einfacher 'beaming'-Modelle unerwarteten Maximum bei  $\sim 90^\circ$ . Anhand der vollständigen Stichprobe CJF stellte sich heraus, daß das sekundäre Maximum wesentlich durch die BL Lac-Objekte verursacht wird, während es bei den Radiogalaxien völlig fehlt. Weiterhin ergab eine Untersuchung der von EGRET detektierten CJF-Quellen (14 AGN), daß die Quellen nicht die erwarteten besonders hohen scheinbaren Geschwindigkeiten aufweisen. Die  $\gamma$ -hellen Quasare erscheinen etwas schneller als die nicht-detektierten Objekte, während die BL Lac-Objekte langsamere scheinbare Geschwindigkeiten aufweisen. Drei BL Lac-Objekte zeigen sogar scheinbar subluminale Bewegungen.

Anhand von eigenen Beobachtungen und von Chandra-Archiv-Daten wurde erfolgreich nach der Röntgenemission von Jets gesucht, um Einschränkungen für die Magnetfelder und die relativistische Jetausbreitung auf großen Skalen zu gewinnen (Strub, Wagner).

Die spektropolarimetrische Untersuchung der Grenzfall-Seyfert1-Galaxie ESO 323-G077 wurde im Berichtsjahr abgeschlossen und die Ergebnisse publiziert (Appenzeller, in Zusammenarbeit mit H.-M. Schmid und U. Burch, ETH Zürich).

#### 4.8 Aktive Galaxien und QSOs: Theorie

Im Rahmen des SFB 439 untersuchte Herr Gracia die zeitliche Entwicklung bimodaler Akkretionsscheiben und insbesondere deren Signatur in der spektralen Energieverteilung. Er entwickelte ein Modell, das sich in drei unabhängige Schritte aufteilen läßt. Zunächst wird mit einem strahlungshydrodynamischen Code eine globale zeitabhängige Lösung gesucht. Dabei wird angenommen, daß Elektronen und Ionen im thermischen Gleichgewicht verbleiben. Dies erlaubt eine effiziente numerische Lösung des Problems. Im zweiten Schritt wird diese Annahme fallengelassen und die Temperatur der Elektronen aus der globalen Lösung näherungsweise bestimmt. Im letzten Schritt wird dann die spektrale Energieverteilung berechnet. Schon in früheren Arbeiten deutete sich an, daß der Übergangsbereich zwischen ADAF und Standardscheibe nicht stationär bleibt, sondern zeitabhängige Variabilität aufzeigt. Die durchgeführten zeitabhängigen Rechnungen zeigen, daß die Position des Übergangsradius, aber auch die Dichte und Temperatur im ADAF und in der Nähe des Übergangsradius, aufgrund der beobachteten Oszillation stark variabel sind. Entsprechend variieren die einzelnen Komponenten der spektralen Energieverteilung.

Herr Müller beschäftigte sich weiter mit der Entwicklung eines Codes für die Magnetohydrodynamik auf dem Hintergrund rotierender Schwarzer Löcher (Kerr-Geometrie). Außerdem erweiterte er die Möglichkeiten des relativistischen Kerr-Ray-Tracers. Der Materieeinfall auf das Schwarze Loch wurde durch ein Modell für die radiale Drift umgesetzt. Für die Vielfalt relativistischer Emissionslinien wurde eine klassifizierende Nomenklatur vorgeschlagen. Daneben wurde im Ray-Tracer die Möglichkeit geschaffen, auch thermische und nichtthermische Synchrotronstrahlung in der Umgebung rotierender Schwarzer Löcher zu simulieren. Die erarbeiteten Konzepte rotierender Schwarzer Löcher wurden auf das Galaktische Zentrum angewandt. Für plausible Parameter wurden hier verallgemeinerte, relativistische Dopplereffekte studiert.

Herr Brinkmann untersuchte den Drehimpulstransport in Akkretionsscheiben. Wie die mit wachsender Genauigkeit durchgeführten Simulationen zeigen, ist die durch schwache Magnetfelder hervorgerufene (1991 von Balbus und Hawley vorgeschlagene) 'magnetorotational instability' (MRI) effizient genug, turbulente Viskosität zu erzeugen, die die Akkretion starten und aufrechterhalten kann, wie es vom Modell der  $\alpha$ -Viskosität gefordert wird. Die Diplomarbeit von Herrn Brinkmann zielt auf die globale, nichtrelativistische Simulation und quantitative Beschreibung der MRI in heißen und optisch dünnen Scheiben. Außerdem untersuchte er die numerische Zuverlässigkeit des NIRVANA-Codes anhand der Rayleigh-Taylor-Instabilität.

Zusammen mit Herrn Hujeirat (MPI für Astronomie) setzte Herr Camenzind die Untersuchungen zu 3D-achsensymmetrischen Simulationen der Akkretion auf nichtrotierende (quasi-Newton'sche) Schwarze Löcher fort. In der Nähe des Schwarzen Lochs erzeugen Magnetfelder Torsions-Alfvén-Wellen, welche der Akkretionsscheibe Drehimpuls entziehen und diesen in einer Korona dissipieren. Dies führt zu einem zentrifugal getriebenen radialen Plasmaausfluß, der zu Jets kollimiert werden kann. Solche Mechanismen könnten auch zur Erzeugung von Jets bei Gamma-Burstern führen.

Zusammen mit Herrn Meisenheimer (MPIA) betreute Herr Camenzind eine Diplomarbeit zum Thema „Modelle für Staubtori in Aktiven Galaktischen Kernen“. Herr Schartmann berechnete mittels des Monte-Carlo-Codes MC3D-Spektren und Bilder bei verschiedenen Wellenlängen. Besonders interessant ist die zu erwartende Struktur der Staubemission im Wellenlängenbereich von 8–20  $\mu\text{m}$ . Diese Simulationen dienen als Grundlage der Interpretation von zukünftigen Beobachtungen an nahegelegenen Seyfert-Galaxien mit der MIDI-Kamera am VLTI. Eine besondere Rolle spielt die stark umstrittene Silikatemission bei 9.7  $\mu\text{m}$ , die mit MIDI einwandfrei nachgewiesen werden kann.



Herr Krause führte seine Simulationen von sehr leichten magnetisierten Jets, die sich auf dem Hintergrund des Haufengases eines Galaxienhaufens ausbreiten, weiter. Dabei fand er eine neue Klasse von Rand- und Anfangsbedingungen. Er entwickelte ein Modell für die Emission der nichtthermischen Komponente, welches allerdings noch einer weiteren Verifikation bedarf. Mit diesem Modell begann er die Rückkopplung der nichtthermischen Kühlung auf die Dynamik zu untersuchen. Dabei ergab sich, daß, falls die Strahlungsleistung hauptsächlich vom Magnetfeld bereitgestellt wird, Äquipartition eher gefördert wird. Falls die Leistung hauptsächlich aus der inneren Energie stammen sollte, ergibt sich allerdings eine starke Ungleichgewichtssituation zwischen der Energie im Magnetfeld und der in den Teilchen.

Außerdem erweiterte er ein früheres Modell für die Emissionslinienstruktur in hochrotverschobenen Radiogalaxien dahingehend, daß ein Galaxienwind in die Jetsimulation einbezogen wurde. Die Ergebnisse passen besser zu den Beobachtungen, so daß eine vorhergehende Windphase für viele Quellen erforderlich sein dürfte.

Herr Gaibler begann eine Diplomarbeit zur Entwicklung des interstellaren Mediums in elliptischen Galaxien und die daraus folgenden Auswirkungen auf das Wachstum der Schwarzen Löcher. Dabei wurden speziell die Gasanreicherung durch Sternwinde und Planetarische Nebel, sowie die Heizung durch Supernovae vom Typ Ia betrachtet. Es zeigt sich, daß die zeitliche Entwicklung der Supernova- und Massenverlustraten der Sterne wesentlichen Einfluß auf die Akkretionsraten hat und das für das rasche Wachstum der zentralen Schwarzen Löcher notwendige Materiereservoir steuert.

## 5 Diplomarbeiten und Dissertationen

### 5.1 Diplomarbeiten

#### *Abgeschlossen:*

Koszudowski, Stephen: Stellarpopulationen der Radiogalaxie NGC 5128

Schartmann, Marc: Staubemission in Seyfert-Galaxien

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

#### *Laufend:*

Brinkmann, Steffen: MHD-Instabilitäten in Akkretionsscheiben von Schwarzen Löchern,

Gaibler, Volker: Zeitliche Entwicklung des interstellaren Mediums in elliptischen Galaxien,

Kachel, Damian: Säkulare Variationen der Leistungsspektren von Blazaren,

Marquart, Thomas: Kompakte Sternentstehungsgalaxien,

Mehler, Monika: Die intergalaktische HI-Absorption in den Spektren von FDF-Galaxien hoher Rotverschiebung,

Schabinger, Birgit: Die Metallizität von FDF-Galaxien kleiner und mittlerer Rotverschiebung,

Vigelius, Matthias: Struktur und Stabilität der Gravasterne,

Zäch, Wolfgang: Analyse der Spektralvariationen von  $\eta$  Cen.

### 5.2 Dissertationen

#### *Abgeschlossen:*

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

#### *Laufend:*

Emmanoulopoulos, Dimitrios: Hochenergieemission von Quasaren,

Hauser, Marcus: Multifrequenzmessungen mit HESS,

Müller, Andreas: Magnetohydrodynamik auf dem Hintergrund rotierender kompakter Objekte,

Strub, Peter: Strahlungsprozesse in Röntgenjets,

Stute, Matthias: Formation and Propagation of Jets in Symbiotic Stars,  
 Tapken, Christian: Medium-resolution spectra of high-redshift galaxies,  
 Tröller, Mirko: Diskrete Quellen und Fluktuationen im Mikrowellen hintergrund.

## 6 Beobachtungszeiten

Für ihre Forschungsarbeit erhielten die Institutsmitarbeiter Meßzeiten am Calar-Alto-Observatorium (Spanien), am James-Clark-Maxwell-mm-Wellen-Teleskop (Hawaii, USA), am Ondřejov-Observatorium (Tschechien), bei ESO-La Silla (Chile), bei ESO-Paranal (Chile), am HESS-Cherenkov-Teleskop (Namibia), am Hubble Space Telescope (NASA/ESA) sowie an den Satellitenobservatorien Chandra (NASA), XTE (NASA) und INTEGRAL (ESA).

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

## 7 Vorträge und Gastaufenthalte

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

Folgende Kollegen hielten sich zu Arbeitsaufenthalten unterschiedlicher Länge an auswärtigen Forschungseinrichtungen auf:

S. Britzen (MPIfR, Bonn),  
 J. Krautter (Arizona State University, Tempe, USA, University of Minnesota, Minneapolis, USA, Yale University, New Haven, USA),  
 Th. Rivinius (Ondřejov-Observatorium, Tschechien),  
 P. Strub (Osservatorio Astronomico di Brera, Merate, Italien) und  
 S. Wagner (ESO, Garching, MPIfR, Bonn, Mt. Stromlo Observatorium, Australian National University, Canberra, Australien, Collège de France, Paris, FORTH, Heraklion, Kreta).

## 8 Beobachtungsaufenthalte und Meßkampagnen

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

Calar-Alto-Observatorium, Spanien (Hauser, Strub, Wagner),  
 European Southern Observatory, La Silla, Chile (Krautter),  
 ESO-VLT, Paranal, Chile (Heidt, Stahl, Wagner),  
 Ondřejov-Observatorium, Tschechien (Rivinius),  
 HESS-Cherenkov-Teleskop, Namibia (Pühlhofer, Wagner).

## 9 Sonstiges

Auch 2003 trug der Förderkreis der Sternwarte durch Sachspenden wesentlich zur erfolgreichen Fortsetzung der wissenschaftlichen Arbeit des Instituts bei. Besonders dankbar ist die Sternwarte für die Beschaffung eines neuen Dienstfahrzeugs durch den Förderkreis, das das betagte und nicht mehr verkehrssichere bisherige Kombi-Kraftfahrzeug ablöste.

Nachdem die Bauarbeiten an den Kuppeln im Berichtsjahr abgeschlossen werden konnten, stieg die Besucherzahl bei den regelmäßigen Führungen durch die Landessternwarte im Jahr 2003 auf 1460 Gäste bei 84 Führungen.

Bei einer Veranstaltung aus Anlaß des Merkurdurchgangs im Mai 2003 wurden weitere 300 Besucher gezählt. Außerdem besuchten 650 Personen die Sternwarte im Rahmen des Tags des offenen Denkmals. Bei beiden Veranstaltungen wurden die Mitarbeiter der Sternwarte tatkräftig von freiwilligen Helfern aus dem Förderkreis unterstützt.

Im Herbst wurde ein Fortbildungskurs für Gymnasiallehrer mit 18 Teilnehmern veranstaltet (Camenzind, Maintz, Mandel, mit U. Bastian, ARI).

An Berufserkundungspraktika nahmen im Berichtsjahr insgesamt 21 Schüler höherer Schulen teil.

Herr Krautter war im Berichtsjahr Präsident der Astronomischen Gesellschaft und Sekretär der European Astronomical Society.

## 10 Veröffentlichungen

### 10.1 In Zeitschriften und Büchern

*Erschienen:*

- 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.* **398** (2003), 891
- Dietrich, M., Hamann, F., Appenzeller, I., Vestergaard, M.: Fe II/Mg II Emission-Line Ratio in High-Redshift Quasars. *Astrophys. J.* **596** (2003), 817
- 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.* **589** (2003), 722
- Drake, J.J., Wagner, R.M., Starrfield, S., Butt, Y., Krautter, J., Della Valle, M., Gehrz, R.D., Woodward, C.E., Evans, A., Orio, M., Hauschildt, P., Hernanz, M., Mukai, K., Truran, J.W.: The Extraordinary X-ray Lightcurve of the Classical Nova V1494 Aquilae (1999 No. 2) in Outburst: The Discovery of Pulsations and a Burst. *Astrophys. J.* **584** (2003), 448
- Evans, A., Gehrz, R.D., Geballe, T.R., Woodward, C.E., Salama, A., Sanchez, R.A., Starrfield, S.G., Krautter, J., Barlow, M., Lyke, J.E., Hayward, T.L., Eyres, S.P.S., Greenhouse, M.A., Hjellming, R.M., Wagner, R.M., Pequignot, D.: Infrared Space Observatory and Ground-Based Infrared Observations of the Classical Nova V723 Cassiopeiae. *Astron. J.* **126** (2003), 1981
- Frank, S., Appenzeller, I., Noll, S., Stahl, O.: The metal absorption systems of the QSO 0103-260 and the galaxy redshift distribution in the FORS Deep Field. *Astron. Astrophys.* **407** (2003), 473
- García-Alvarez, D., Foing, B. H., Montes, D., Oliveira, J., Doyle, J. G., Messina, S., Lanza, A. F., Rodonó, 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.* **397** (2003), 285
- Gracia, J., Peitz, J., Keller, Ch., Camenzind, M.: Evolution of bimodal accretion flows. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **344** (2003), 468
- Haas, M., Klaas, U., Müller, S.A.H., Bertoldi, F., Camenzind, M., Chini, R., Krause, O., Lemke, D., Meisenheimer, K., Richards, P.J., Wilkes, B.J.: The ISO view of the Palomar-Green quasars. *Astron. Astrophys.* **402** (2003), 87–111
- 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, T., Ziegler, B., Drory, N., Mehlert, D., Moorwood, A., Nicklas, H., Noll, S., Saglia, R. P., Seifert, W., Stahl, O., Sutorius, E., Wagner, S. J.: The FORS Deep Field: Field selection, photometric observations and photometric catalog. *Astron. Astrophys.* **398** (2003), 49

- Heidt, J., Jäger, K., Nilsson, K., Hopp, U., Fried, J.W., Sutorius, E.: PKS 0537–441: Extended [O II] emission and a binary QSO? *Astron. Astrophys.* **406** (2003), 565
- Hujeirat, A., Livio, M., Camenzind, M., Burkert, A.: A model for the jet-disk connection in BH accreting systems. *Astron. Astrophys.* **408** (2003), 415–430
- Kraus, A., Krichbaum, T.P., Wegner, R., Witzel, A., Cimo, G., Quirrenbach, A., Britzen, S., Fuhrmann, L., Lobanov, A.P., Naundorf, C.E., Otterbein, Peng, B., Risse, M., Ros, E., Zensus, J.A.: Intraday variability in compact extragalactic radio sources. II. Observations with the Effelsberg 100 m radio telescope. *Astron. Astrophys.* **401** (2003), 161
- Krause, M.: Very Light Jets I. Axisymmetric Parameter Study and Analytic Approximation. *Astron. Astrophys.* **398** (2003), 113
- Lyke, J.E., Koenig, X.P., Barlow, M.J., Gehrz, R.D., Woodward, C.E., Starrfield, S., Pequignot, D., Evans, A., Salama, A., Gonzalez-Riestra, R., Greenhouse, M.A., Hjellming, R.M., Jones, T.J., Krautter, J., Ögelman, H.B., Wagner, R.M., Lumsden, S.L., Williams, R.E.: Abundance Anomalies in CP Crucis (Nova Crux 1996). *Astron. J.* **126** (2003), 993
- Maintz, M., Rivinius, Th., Štefl, S., Baade, D., Wolf, B., Townsend, R.H.D.: Stellar and circumstellar activity of the Be star  $\omega$  CMa. III. Multiline non-radial pulsation modeling. *Astron. Astrophys.* **411** (2003), 181
- Mehlert, D., Noll, S., Appenzeller, I.: Evidence for chemical evolution in spectra of high redshift galaxies. *Astrophys. Space Sci.* **284** (2003), 437
- Mehlert, D., Thomas, D., Saglia, R.P., Bender, R., Wegner, G.: Spatially resolved spectroscopy of Coma cluster early-type galaxies. III. The stellar population gradients. *Astron. Astrophys.* **407** (2003), 423
- Möllenhoff, C.: Disk-bulge decompositions of spiral galaxies in UBVRI. *Astron. Astrophys.* **415** (2004), 63
- Ness, J.-U., Starrfield, S., Burwitz, V., Wichmann, R., Hauschildt, P., Drake, J. J., Wagner, R.M., Bond, H. E., Krautter, J., Orio, M., Hernanz, M., Gehrz, R.D., Woodward, C.E., Butt, Y., Mukai, K., Balman, S., Truran, J.W.: A Chandra Low Energy Transmission Grating Spectrometer Observation of V4743 Sagittarii: A Supersoft X-Ray Source and a Violently Variable Light Curve. *Astrophys. J.* **594** (2003), L127
- 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.* **400** (2003), 95
- Porter, J.M., Rivinius, Th.: Classical Be Stars. *Publ. Astron. Soc. Pac.* **115** (2003), 1153
- Pühlhofer, G., Bolz, O., Götting, N., Heusler, A., Horns, D., Kohnle, A., Lampeitl, H., Panter, M., Tluczykont, M., Aharonian, F., Akhperjanian, A., Beilicke, M., Bernlöhr, K., Börst, H., Bojahr, H., Coarasa, T., Contreras, J.L., Cortina, J., Denninghoff, S., Fonseca, M.V., Girma, M., Heinzelmann, G., Hermann, G., Hofmann, W., Jung, I., Kankanyan, R., Kestel, M., Konopelko, A., Kornmeyer, H., Kranich, D., Lopez, M., Lorenz, E., Lucarelli, F., Mang, O., Meyer, H., Mirzoyan, R., Moralejo, A., Ona-Wilhelmi, E., Plyasheshnikov, A., de los Reyes, R., Rhode, W., Ripken, J., Rowell, G., Sahakian, V., Samorski, M., Schilling, M., Siems, M., Sobzynska, D., Stamm, W., Vitale, V., Völk, H.J., Wiedner, C.A., Witte, W. (HEGRA Collaboration): The technical performance of the HEGRA system of imaging air Cherenkov telescopes. *Astropart. Phys.* **20** (2003), 267–291
- Rivinius, Th., Stahl, O., Baade, D., Kaufer, A.: A New Bright Helium Variable B Star: HR 2949. *Inf. Bull. Variable Stars* **5397** (2003), 1
- Rivinius, Th., Baade, D., Štefl, S.: Non-radially pulsating Be stars. *Astron. Astrophys.* **411** (2003), 229
- Schmid, H.M., Appenzeller, I., Burch, U.: Spectropolarimetry of the borderline Seyfert 1 galaxy ESO 323–G077. *Astron. Astrophys.* **404** (2003), 505

- 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. *Astron. J.* **125** (2003), 150
- Stahl, O., Gäng, T., Sterken, C., Kaufer, A., Rivinius, Th., Szeifert, T., Wolf, B.: Long-term spectroscopic monitoring of the Luminous Blue Variable HD 160529. *Astron. Astrophys.* **400** (2003), 279
- Štefl, S., Baade, D., Rivinius, Th., Otero, S., Stahl, O., Budovičová, A., Kaufer, A., Maintz, M.: Stellar and circumstellar activity of the Be star  $\omega$  CMa. I. Line and continuum emission in 1996–2002. *Astron. Astrophys.* **402** (2003), 253
- Štefl, S., Baade, D., Rivinius, Th., Stahl, O., Budovičová, A., Kaufer, A., Maintz, M.: Stellar and circumstellar activity of the Be star  $\omega$  CMa. II. Periodic line-profile variability. *Astron. Astrophys.* **411** (2003), 167
- Thuillier, G., Hersé, M., Labs, D., Foujols, T., Peetermanns, W., Gillotay, D., Simon, P.C., Mandel, H.: The Solar Spectral Irradiance from 200 to 2400 nm as Measured by the SOLSPEC Spectrometer from the ATLAS and EURECA Missions. *Solar Phys.* **214** (2003), 1
- Ziegler, B.L., Böhm, A., Jäger, K., Heidt, J., Möllenhoff, C.: Internal kinematics of spiral galaxies in distant clusters. *Astron. Astrophys. J.* **598** (2003), L87

*Eingereicht, im Druck:*

- Böhm, A., Ziegler, B.L., Saglia, R.P., Bender, R., Fricke, K.J., Gabasch, A., Heidt, J., Mehlert, D., Noll, S., Seitz, S.: The Tully-Fisher relation at intermediate redshift. *Astron. Astrophys.*
- Heidt, J., Tröller, M., Nilsson, K., Jäger, K., Takalo, L., Rekola, R., Sillanpää, A.: Evolution of BL Lac host galaxies. *Astron. Astrophys.*
- Krause, M., Jester, S.: Density Contrast and Jet Morphology in 3C 273. *Astrophys. J.*
- Müller, A., Camenzind, M.: Relativistic emission lines from accreting black holes – The effect of disk truncation on line profiles. *Astron. Astrophys.*
- Thuillier, G., Hersé, M., Labs, D.: The Near Ultraviolet, Visible and Infrared Solar Spectral Irradiance. In: Sun and Climate. Am. Geophys. Union

## 10.2 Konferenzbeiträge

*Erschienen:*

- Appenzeller, I., Bender, R., Böhm, A., Gabasch, A., Heidt, J., Jäger, K., Mehlert, D., Noll, S., Seitz, S., Ziegler, B.: The FORS Deep Field: a Deep 3-D Map. In: IAU GA, Symp. **216** (2003), 56
- Appenzeller, I., Frank, S., Noll, S., Stahl, O.: The Metal Absorption Systems of the Fdf QSO 0103-260. In: Recycling Intergalactic and Interstellar Matter. IAU GA, Symp. **217** (2003), 41
- Camenzind, M.: The Black Hole Environments. In: Beskin, V., Henri, G., Menard, F., Pelletier, G., Dalibard, J. (eds.): Accretion discs, jets and high energy phenomena in astrophysics. NATO ASI Les Houches Summer School, EDP Sci. (2003), 408–460
- Dietrich, M., Hamann, F., Shields, J., Constantin, A., Appenzeller, I., Wagner, S.J.: Elemental Abundances and High Redshift Quasars. In: Avila-Reese, V., Firmani, C., Frenk, C.S., Allen, C. (eds.): Galaxy Evolution: Theory and Observations. *Rev. Mex. Astron. Astrofis.* **17** (2003), 264–265
- Esposito, S., Tozzi, A., Ferruzzi, D., Carbillet, M., Riccardi, A., Fini, L., Verinaud, Ch.,; Accardo, M., Brusa, G., Gallieni, D., Biasi, R., Baffa, C., Biliotti, V., Foppiani, I., Puglisi, A., Ragazzoni, R., Ranfagni, P., Stefanini, P., Salinari, P., Seifert, W., Storm, J.: First Light Adaptive Optics System for the Large Binocular Telescope. In: Wizinowich, Bonaccini (eds.): Adaptive Optical System Technologies II. *SPIE Proc.* **4939** (2003), 164–173

- Frank, S., Appenzeller, I., Noll, S., Stahl, O.: The Metal Absorption Systems of the FDF Quasar QSO 0103–260. In: Schielicke, R.E. (ed.): Short Contrib. Ann. Sci. Meeting Astron. Ges. Freiburg 2003. *Astron. Nachr.* **324**, Suppl. Issue 3 (2003), 58–159
- Graue, R., Kampf, D., Röser, S., Bastian, U., Seifert, W.: DIVA Optical Telescope. In: Blades, Siegmund (eds.): Future EUV/UV and Visible Space Astrophysics Missions and Instrumentation. *SPIE Proc.* **4854** (2003), 9–20
- Heidt, J., Appenzeller, I., Gabasch, A., Jäger, K., Seitz, S., and the FDF-Team: The FORS Deep Field: the photometric catalog. In: Hensler, G., Stasińska, G., Harfst, S., Kroupa, P., Theis, C. (eds.): The Evolution of Galaxies. III – From simple Approaches to self-consistent Models. Proc. 3rd EuroConf. Kiel, 16–20 July 2002. *Astrophys. Space Sci.* **284** (2003), 385–388
- Heidt, J., Jäger, K., Nilsson, K., Hopp, U., Fried, J.W., Sutorius, E.: The BL Lac object PKS 0537–441: a lens or being lensed?. In: Takalo, L.O., Valtaoja, E. (eds.): High energy Blazar Astronomy. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **299** (2003), 293–298
- Hofmann, R., Mandel, H., Seifert, W., Seltmann, A., Thatte, N., Tomono, D., Weisz, H.: Cryogenic MOS-Unit for LUCIFER. In: Moorwood, A., Iye, M. (eds.): Instrument Design and Performance for Optical/Infrared Ground-Based Telescopes. *SPIE* **4841** (2003), 1295–1305
- Krause, M., Camenzind, M.: Hydrodynamic Simulations of Light Bipolar Large Scale Jets. In: Collin, S., Combes, F., Shlosman, I.: Active Galactic Nuclei: From Central Engine to Host Galaxy. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **290** (2003), 341–342
- Krause, M., Camenzind, M.: Parameters for Very Light Jets of cD Galaxies. In: Brunetti, G., Harris, D.E., Sambruna, R.M., Setti, G. (eds.): The Physics of Relativistic Jets in the CHANDRA and XMM Era. *New Astron. Rev.* **47** (2003), 573–576
- Nilsson, K., Pursimo, T., Heidt, J., Sillanpää, A., Takalo, L.O.: Host galaxies of RGB BL Lac objects. In: Takalo, L.O., Valtaoja, E. (eds.): High energy Blazar Astronomy. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **299** (2003), 303–308
- Noll, S., Mehlert, D., Appenzeller, I., Tapken, C.: The FORS Deep Field Spectroscopic Survey for High-redshift Galaxies. In: Schielicke, R.E. (ed.): Short Contrib. Ann. Sci. Meeting Astron. Ges. Freiburg 2003. *Astron. Nachr.* **324**, Suppl. Issue 3 (2003), 158
- Pasanen, M., Nilsson, K., Heidt, J., Takalo, L.O.: Spectroscopic measurements of 15 RGB BL Lac objects. In: Takalo, L.O., Valtaoja, E. (eds.): High energy Blazar Astronomy. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **299** (2003), 309–312
- Pühlhofer, G., for the HEGRA collaboration: The Technical Performance of the HEGRA IACT System. In: Proc. 28th Int. Cosmic Ray Conf. Tsukuba, Japan. Universal Acad. Press (2003), 2819–2822
- Pühlhofer, G., for the HEGRA collaboration: Scans of the TeV Gamma-Ray Sky with the HEGRA System of Cherenkov Telescopes. In: Proc. 28th Int. Cosmic Ray Conf. Tsukuba, Japan. Universal Acad. Press (2003), 2319–2322
- Schafeitel, T., Nilsson, K., Heidt, J., Sillanpää, A., Takalo, L.O.: High-resolution imaging of EGRET Blazars. In: Takalo, L.O., Valtaoja, E. (eds.): High energy Blazar Astronomy. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **299** (2003), 313–316
- 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.: The NIR Spectrograph LUCIFER for the LBT. In: Moorwood, A., Iye, M. (eds.): Instrument Design and Performance for Optical/Infrared Ground-Based Telescopes. *SPIE* **4841** (2003), 962–973
- Szeifert, T., Kaufer, A., Crowther, P.A., Stahl, O., Sterken, C.: High-resolution spectroscopy of two LBV cycles of HR Car. In: van der Hucht, K.A., Herrero, A., Esteban, C. (eds.): A Massive Star Odyssey: From Main Sequence to Supernova. *Proc. IAU Symp.* **212** (2003), 243

- Tapken, C., Appenzeller, I., Noll, S., Mehlert, D.: The Nature of the Ly $\alpha$  Emission Region of FDF-4691. In: Schielicke, R.E. (ed.): Short Contrib. Ann. Sci. Meeting Astron. Ges. Freiburg 2003. Astron. Nachr. **324**, Suppl. Issue 3 (2003), 159
- Xu, W., Seifert, W.: Optical Glasses with High NIR Transmission. In: Specialized Optical Developments in Astronomy. SPIE Proc. **4842** (2003), 402

*Eingereicht, im Druck:*

- Camenzind, M., Krause, M., Thiele, M.: 3D Evolution of Jets in Clusters of Galaxies – A Comparison with Herbig-Haro Flows. In: Fernandes, A.J.L., Garcia, P.J.V., Lima, J.J.G. (eds.): Jets in Young Stellar Objects: Theory and Observations. JENAM 2002 Workshop, Kluwer Acad. Publ.
- Krause, M., Camenzind, M.: Large Scale Simulations of Jets in Dense and Magnetised Environments. In: Krause, E., Jäger, W., Resch, M. (eds.): High Performance Computing in Science and Engineering '03. Springer
- Krause, M.: Large scale simulations of the jet-IGM interaction. In: Virtual Jets 2003. Proc. Conf., to appear in Astrophys. Space Sci.

### 10.3 Sonstige Publikationen

- Appenzeller, I.: FORS: eine Erfolgsstory. Sterne Weltraum-Special 1/2003: Das junge Universum. (2003), 14
- Appenzeller, I.: Giganten der Zukunft. Sterne Weltraum-Special 1/2003: Das junge Universum. (2003), 94
- Bode, J.E.: Vorstellung der Gestirne auf XXXIV Tafeln, Neuauflage des Atlas von 1782, bearbeitet von Rivinius Th., Mandel H., und Scorza de Appl, C. Hrsg.: Förderkreis der Landessternwarte Heidelberg, Astaris Verlag, 2003
- Camenzind, M.: Quasare und Radiogalaxien. Sterne Weltraum-Special 1/2003: Das junge Universum. (2003), 72
- Camenzind, M.: Die Quasare fordern uns Theoretiker heraus. Sterne Weltraum-Special 1/2003: Das junge Universum. (2003), 90
- Heidt, J., Noll, S., Appenzeller, I., and the FDF-Team: The QSO Q 0103–260 ( $z = 3.36$ ) in the Fors Deep Field. In: Ho, L. (ed.): Co-evolution of Black Holes and Galaxies. Carnegie Obs., Astrophys. Ser. **1**, Pasadena: Carnegie Obs., <http://www.ociw.edu/ociw/symposia/series/symposium1/proceedings.html>, 2003
- Mehlert, D.: Die Urformen der Galaxien. Sterne Weltraum-Special 1/2003: Das junge Universum. (2003), 50
- Moreno-Corral, M.A., Chavarria-K., C., Appenzeller, I.: Enrico Martinez. Ein Astronom aus Hamburg in Neu-Spanien. Sterne Weltraum **42** (2003), 44
- Ziegler, B.L., Böhm, A., Jäger, K., Fritz, A., Heidt, J.: Internal kinematics of spiral galaxies in distant clusters. In: Mulchaey, J.S., Dressler, A., Oemler, A. (eds.): Clusters of galaxies: Probes of cosmological structure and galaxy evolution. Carnegie Obs., Astrophys. Ser. **3**, Pasadena: Carnegie Obs., <http://www.ociw.edu/ociw/symposia/series/symposium3/proceedings.html>, 2003

Immo Appenzeller

