

Heidelberg-Königstuhl

Landessternwarte

Königstuhl, 69117 Heidelberg
Tel. (06221)509-0, Telefax: (06221)509-202
E-Mail: Postmaster@lsw.uni-heidelberg.de
WWW: <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 [-1733] (DLR), Dr. S. Britzen (Clausen-Habilitations-Stipendiatin), Dr. E. Ferrero [-1723] (BMBF), Dr. J. Heidt [-1704] (SFB 439), Dr. J. Hinton (BMBF), Dr. I. Jung (BMBF), Dr. G. Klare (i. R.) [-1714], Dr. M. Krause (SFB 439), Dr. H. Mandel [-1734], Dr. K. Manolakou [-1723] (EU), Dr. D. Mehlert (SFB 439), Dr. C. Möllenhoff [-1710], Dr. S. Noll (SFB 439), Dr. L. Ostorero [-1705] (EU), Dr. R. Östreicher [-1711], Dr. G. Pühlhofer [-1719] (BMBF), Dr. Th. Rivinius [-1758] (DFG), Dr. S. Scorza [-1703] (Lehrbeauftragte), Dr. W. Seifert [-1732], Dr. O. Stahl [-1731].

Doktoranden:

Dipl. Phys. S. Brinkmann [-1754], D. Emmanoulopoulos, [-1722] (EU), Dipl. Phys. V. Gaibler [-1754] (SFB 439), Dipl.-Phys. M. Hauser [-1737] (BMBF), Dipl.-Phys. M. Mainz (DFG), Dipl.-Phys. A. Müller, Dipl. Phys. P. Strub [-1729] (SFB 439), Dipl.-Phys. M. Stute [-1755] (DFG), Dipl.-Phys. Ch. Tapken [-1713].

Diplomanden:

S. Brinkmann, V. Gaibler, D. Kachel, T. Mädler, E. Malz, Th. Marquart, M. Mehler, B. Schabinger, M. Vigelius, W. Zäch

Sekretariat und Verwaltung:

U. Anslinger [-1791], M. Böse [-1701], B. Wright (beurlaubt).

Technisches Personal:

M. Darr [-1728], B. Farr [-1706], L. Geuer [-1716], G. Hille (DLR), M. Lehmitz [-1735] (BMBF), H. Radlinger [-1718], F. Ruzicka [-1724, -1717], A. Schütze [-1735] (BMBF), L. Schöffner [-1707], F. Schwind [-1716], A. Seltmann [-1735] (BMBF), J. Tietz [-1753], S. Zinser [-1726], Th. Zinser [-1726].

1.2 Personelle Veränderungen

Frau Britzen, Frau Maintz, Frau Mehlert, Frau Mehler, Frau Schabinger und die Herren Kachel, Koszudowski, Marquart, Müller, Noll, Schartmann, Süß, Tröller und Zäch verließen das Institut, um Stellen an anderen astronomischen Forschungseinrichtungen oder in der Industrie anzutreten. Neu an das Institut kamen Frau E. Ferrero und die Herren T. Mädler, E. Malz und F. Schwind. Außerdem arbeiteten vorübergehend (für fünf Monate) Frau I. Jung und Herr J. Hinton am Institut.

1.3 Instrumente und Rechenanlagen

Aufgrund eines nicht behebbaren Ausfalls des veralteten Detektorsystems des HEROS-Spektrographen musste im Mai 2004 die langjährige Zusammenarbeit mit dem Astronomischen Institut in Ondřejov, Tschechien, beendet werden. Der Spektrograph wurde daher am 2-m-Teleskop in Ondřejov abgebaut und zunächst an die Landessternwarte zurückgebracht (Rivinius, Stahl, mit S. Štefl, Ondřejov).

Inzwischen ergab sich die Möglichkeit eines Weiterbetriebs des Geräts in Zusammenarbeit mit der Hamburger Sternwarte. Hamburg stellt dabei neue Detektoren und ein Teleskop (HRT) zur Verfügung, das als robotisches Teleskop in Südafrika betrieben werden wird. Für die Bereitstellung des HEROS-Spektrographen erhält die LSW einen Anteil an der Beobachtungszeit am neuen Standort (Stahl, Rivinius, zusammen mit J. Schmitt und A. Hempelmann, Hamburger Sternwarte).

Das 75-cm-Teleskop der Sternwarte wird in den nächsten Jahren als Beitrag der LSW zum Projekt "High Energy Stereoscopic System" (HESS) in Namibia eingesetzt werden. Zu diesem Zweck wurde das Instrument im Berichtsjahr zunächst nach Hamburg transportiert, wo es mit einer neuen Steuer-Elektronik zum automatischen Betrieb ausgerüstet wird. Sobald diese Umrüstung abgeschlossen ist, wird das Teleskop zum HESS-Standort in Namibia weiterbefördert werden, um dort seinen Betrieb aufzunehmen (Hauser, Pühlhofer, Möllenhoff, Wagner).

2 Gäste

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

Dr. E. Angelakis, Bonn,
 Prof. C. Bertout, Paris,
 Dr. K. Blundell, Oxford, UK,
 Prof. G. Bicknell, Canberra, Australien,
 Dr. A. Böhm, Göttingen,
 Dr. D. de Mello, NASA-GSFC, Greenbelt, USA,
 Dr. J. Gracia, Athen, Griechenland,
 Dr. I. Jankovics, Szombathely, Ungarn,
 Dr. A. Kaufer, ESO, Santiago de Chile,
 Dr. M. Krause, Cambridge, England,
 Dr. O. Kurtanidze, Tbilissi, Georgien,
 Dr. J. Marquart, Garching,
 Dr. P. Mimica, MPA Garching,
 Dr. G. Rüdiger, Potsdam,
 Dr. S. Štefl, Ondřejov, Tschechische Republik,
 Dr. Th. Szeifert, ESO, Santiago de Chile.

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

Die fünf habilitierten Mitarbeiter des Instituts beteiligten sich am Lehrprogramm der Universität Heidelberg und an Diplom- und Doktor-Prüfungen in den Fächern Astronomie und Astrophysik. Außerdem hielt Herr Rivinius im WS 2003/2004 eine Vorlesung über "Stellare Winde". Herr Camenzind beteiligte sich mit einer Vorlesung am Lehrprogramm der Technischen Hochschule Darmstadt. Außerdem beteiligte sich Herr Camenzind mit Vorlesungen an der Sommerschule über Astroteilchenphysik im Juli 2004 in Bad Honnef. Frau Scorza führte im Rahmen eines Lehrauftrags an der Sternwarte Lehr- und Fortbildungsveranstaltungen für Kinder und Jugendliche sowie für Studenten der PH Heidelberg durch.

Die wissenschaftlichen Mitarbeiter des Instituts waren auch 2004 in zahlreichen nationalen und internationalen Gremien und wissenschaftlichen Selbstverwaltungsorganen vertreten.

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Instrumentelle Entwicklungen

Nach der Fertigstellung des vierten Spiegels wurde das HESS-Cherenkov-Array (Phase I) im Januar in Betrieb genommen und im September feierlich eingeweiht.

Beim Large Binocular Telescope (LBT) konnte im September mit dem ersten der beiden Hauptspiegel zum ersten Mal Sternlicht abgebildet werden. Deshalb wurde auch dieses Instrument im Oktober offiziell eingeweiht.

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 LBT wurden fortgesetzt.

Mit der Ausnahme von zwei Planspiegeln, die nachbearbeitet werden müssen, konnte im Berichtszeitraum die Herstellung und Beschaffung der optischen Komponenten für die LUCIFER-Instrumente abgeschlossen werden. Die Detailkonstruktion und die Fertigung der optomechanischen Komponenten und die Kryotests dieser Komponenten auf Prototypenbasis wurden fortgesetzt. Die Beschaffung des Detektors für LUCIFER2 wurde eingeleitet und mit der Fertigung der zweiten Ausleselektronik wurde begonnen. Für LUCIFER1 wurden im Dezember die Abnahmetests des Kryostaten erfolgreich abgeschlossen. Nach einem erfolgreichen "Final Design Review" im Juni 2004 erfolgte inzwischen die offizielle Fertigungsfreigabe für alle restlichen Komponenten der beiden LUCIFER-Instrumente (Mandel, Seifert, Lehmitz, Seltmann, Schütze, Appenzeller).

Die Umbauarbeiten des 75-cm-Teleskops in ein automatisches Teleskop für optisches Monitoring (ATOM) wurden fortgesetzt. Verschiedene mechanische Komponenten wurden erneuert und das Instrument wurde zum Umbau der Steuerung und der Elektronik vorübergehend an die Hamburger Sternwarte gebracht (Möllenhoff, Hauser, Schäffner, Wagner, Pühlhofer, in Zusammenarbeit mit H. Hagen und M. Knoll, Hamburger Sternwarte).

Für Multifrequenzmessungen und zur Extinktionsüberwachung am HESS-Teleskop wurde eine Messstation konzipiert und Industrieangebote angefordert und geprüft (Pühlhofer, Möllenhoff, Schäffner, Hauser, Wagner in Zusammenarbeit mit M. Panter, MPIK).

Mit Labormessungen und astronomischen Testbeobachtungen am 70-cm-Teleskop wurden verschiedene EMCCDs auf ihre Rauscheigenschaften getestet. Damit wurde einerseits ihre Eignung als schnelle Kamera für das ATOM-Projekt getestet, andererseits ein Beitrag zum JRA3-Projekt für optische Detektoren geleistet (Hauser, Wagner, Pühlhofer, zusammen mit den Sommerpraktikanden S. Daemgen, W. Maneschg und J. Pforr).

Da das zur Zeit favorisierte Konzept für die Erweiterung des HESS-Arrays ein großes Teleskop mit ca. 34 m Durchmesser vorsieht, was bei einem konventionellen Design eine zu

große Baulänge zur Folge hätte, wurde die Möglichkeit des Einsatzes einer die Brennweite verkürzenden Optik unter Verwendung von Fresnel-Linsen untersucht (Seifert, Wagner, in Zusammenarbeit mit W. Hofmann, MPIK).

Im Rahmen des OPTICON-Projekts wurde mit der Konzipierung eines Teststandes für die “High Time Resolution Astronomy” (HTRA) begonnen und ein vorläufiges Konzept eines HTRA-Instrumentes entworfen (S. Wagner, W. Seifert).

In Zusammenarbeit mit dem Astronomischen Institut der Ruhr-Universität Bochum wurde mit dem Bau einer Kopie des “Fiber-fed Extended Range Optical Spectrograph” (FEROS) zum Einsatz am “Hexa-Pod-Teleskop” (HTP) begonnen. Das optische System wurde an die aktuell erhältlichen optischen Gläser angepasst und die Detailkonstruktion auf den neuesten Stand der Technik gebracht. Alle optischen Komponenten wurden bestellt. Mit der Fertigung der Mechanik wurde begonnen (Seifert, Stahl, in Zusammenarbeit mit R. Chini, Bochum).

Im Rahmen des Vorhabens *Pipeline-Verarbeitung, First Look und Missionsvorbereitung für eine Astrometrie-Mission* wurde in Zusammenarbeit mit dem Astronomischen Rechen-Institut Heidelberg weiter an der Erstellung eines Software-Expertensystems für die Aufgaben First Look und Science-Quick Look gearbeitet. Außerdem wurden in enger Zusammenarbeit mit dem Observatorium Paris/Meudon die Instrument-Software-Anforderungen für Gaia spezifiziert (Biermann).

4.2 Hochenergie-Astrophysik

Im Rahmen der HESS-Kollaboration wurden an der Landessternwarte die Multifrequenz-Beobachtungsprogramme für 2004 koordiniert und für 2005 vorbereitet (Wagner, Pühlhofer).

Die umfangreichste HESS-Multifrequenzkampagne des Jahres 2004 war dem hellsten TeV-Blazar der Südhalbkugel, PKS 2155-304, gewidmet. Im August und September wurde eine insgesamt dreiwöchige Kampagne mit HESS, RXTE, Siding Spring Observatory, Boyden Observatory, ROTSE 3c (HESS-Standort) und KVA (La Palma) durchgeführt (Wagner, Pühlhofer, Hauser, mit O. de Jager, Potchefstroom, und D. Horns, MPI-K). Im November fand eine weitere Kampagne mit HESS, dem Spitzer-IR-Observatorium, RXTE, JCMT und weiteren optischen Teleskopen statt (Wagner, Pühlhofer, Emmanoulopoulos, mit G. Dubus, B. Giebels, Palaiseau). Die Daten lieferten wichtige Informationen zum Verständnis der Teilchenbeschleunigungsprozesse in Blazar-Jets und (aufgrund der Wechselwirkung mit den TeV-Photonen) zur Bestimmung des diffusen galaktischen Strahlungshintergrunds.

Weitere HESS-Kampagnen betrafen die AGN PKS 2005-489, PKS 0548-322 und 1ES 1101-232, die simultan oder zeitlich nah beieinanderliegend mit HESS und XMM beobachtet wurden (Wagner, Pühlhofer, mit L. Costamante, MPI-K).

Nach der vorangegangenen TeV-Detektion mit HESS wurden im April mit RXTE koordinierte Beobachtungen des Pulsar-Doppelsternsystem PSR B1259-63 durchgeführt (Wagner, mit B. Giebels, Palaiseau).

Bei den HESS-Beobachtungen im Jahr 2004 wurden eine Reihe von neuen galaktischen TeV-Quellen entdeckt, die bisher nicht oder nicht eindeutig identifiziert werden konnten. Zur Identifikation dieser Quellen wurden neben Archiv-Studien Nachfolgebeobachtungen mit Röntgen- und anderen Teleskopen in die Wege geleitet (Pühlhofer, Wagner, mit W. Hofmann, S. Funk, MPI-K).

4.3 Sonnensystem

Wegen der Unterbrechung der Shuttle-Flüge nach dem Absturz der Raumfähre Columbia blieb auch 2004 die Vorbereitung des ISS-Experiment SOLSPEC unterbrochen. Es wurden lediglich einige Funktionstests der Kalibrationseinrichtung durchgeführt. (Labs, Mandel, Hille).

4.4 Sternentstehung und junge Sterne

Die Auswertung der mit Hilfe des UVES-Echelle-Spektrographen am ESO-VLT gewonnenen hochaufgelösten Spektren von "Edge-on"-T Tauri-Sternen wurde abgeschlossen und die Ergebnisse zur Veröffentlichung eingereicht (Appenzeller, Stahl, in Zusammenarbeit mit C. Bertout, IAP Paris).

4.5 Röntgenquellen, Kompakte Objekte, Novae, kühle Sterne

In Hinblick auf ihre Rolle als Beschleuniger der kosmischen Strahlung wurde die Untersuchung der Breitbandemission von Supernovaüberresten anhand neuer HESS-Beobachtungen der SN-Reste SN 1006 und RX J1713-3946 weitergeführt (Pühlhofer, mit H. Völk, MPI-K).

Herr Krautter war wieder aktiv am Nova-ToO-Team (mit S. Starrfield, R. Gehrz, J. Truran, J. U. Ness, S. Shore, A. Evans, R. M. Wagner, C. E. Woodward, u.a.) beteiligt. Zu den Aktivitäten des Teams gehörten Röntgenbeobachtungen mit dem Chandra-Satelliten der Novae V1187 Sco. Die Arbeiten an V4387 Sgr wurden fortgeführt. 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.

In Zusammenarbeit mit J.U. Ness, S. Starrfield, C. Jordan und J. Schmitt wurden die Arbeiten an Nova V382 Vel (1999) fortgesetzt. Das Emissionslinienspektrum wurde analysiert, hochionisierte Linien von C, N, O, Ne, Mg und Si konnten gefunden werden. Das völlige Fehlen von Eisenlinien liegt nicht an einer Unterhäufigkeit von Eisen relativ zu Wasserstoff, sondern an einer Überhäufigkeit der genannten Metalle relativ zu Eisen. Die Emissionslinien zeigen zum Teil komplexe Strukturen. Temperatur und Dichte der emittierenden Gebiete wurden bestimmt.

Außerdem wurden vom ToO-Team mehrere Novae mit dem IR-Satelliten Spitzer beobachtet. Die Auswertung der Emissionslinienspektren ist noch im Gange.

Die in Zusammenarbeit mit F.J. Zickgraf, S. Reffert, J.M. Alcalá, E. Covino, R. Mujica und M. Sterzik durchgeführte Untersuchung von späten Sternen (G, K und M) im ROSAT All-Sky Survey bei hohen galaktischen Breiten wurde abgeschlossen. Etwa 200 Sterne wurden untersucht. Altersbestimmungen wurden mit Hilfe der LiI λ 6707-Absorptionslinie durchgeführt. Mehr als die Hälfte der Sterne sind jünger als die Hyaden (660 Myr). Etwa 60 Sterne sind von vergleichbarem oder jüngerem Alter als die Plejaden (100 Myr). Kinematisch unterscheiden sich die jüngsten Sterne deutlich von der lokalen Assoziation.

Im Rahmen seiner Doktorarbeit zu "Formation and Propagation of Jets in Symbiotic Stars" setzte Herr Stute die theoretischen Studien zu gepulsten Jets in Symbiotischen Sternen fort. Er untersuchte dabei die Möglichkeit, mit Hilfe der verfügbaren Beobachtungsdaten des Symbiotischen Sterns MWC 560 zu unterscheiden, ob der Jet in diesem System durch magnetische Felder oder durch thermischen Druck im Boundary Layer (BL) um den Weißen Zwerg getrieben wird. Dazu führte er Simulationen mit *NIRVANA* durch, um das BL-Szenario, das 2003 in analytischer Form von Soker und Regev eingeführt worden war, genauer zu untersuchen.

Herr Vigelius hat seine Diplomarbeit "Struktur und Stabilität von Gravasternen" abgeschlossen. Dabei wurde insbesondere der Einfluss der Zustandsgleichung der Vakuumenergie in der Form $P = w\rho$ untersucht. Des Weiteren wurde ein Teilprojekt, das von Herrn Krause begonnen wurde, weitergeführt. Hierbei geht es um die Wechselwirkung der Jets früher Galaxien mit dem Umgebungsmedium. Bereits existente 2D-Simulationen sollen dreidimensional erweitert werden. Für diese Simulationen wird der hydrodynamische (in Chicago entwickelte) Code FLASH verwendet.

4.6 Heiße Sterne

Für den frühen B0-Überriesen ϵ Ori konnten spektroskopisch direkte Hinweise auf eine Verbindung zwischen der photosphärischen periodischen Aktivität und der Struktur des

Windes gefunden werden. Die photosphärischen Variationen waren jedoch nicht direkt als stellare Pulsation modellierbar, so dass entweder ein anderer photosphärischer Mechanismus wirken muss, oder die benutzten Pulsationsmodelle als unvollständig anzusehen sind (Stahl, Rivinius, mit R. K. Prinja (London) und A. Kaufer, ESO).

Mit FY CMa wurde ein weiterer Be-Stern identifiziert, der vermutlich von einem heißen O-Unterschwerg begleitet wird. Neben den zwei bestätigten Vertretern dieser Klasse, ϕ Per und 59 Cygni, gibt es damit zusammen mit HR 2142 zwei weitere vielversprechende Kandidaten für diese theoretisch häufig erwarteten, beobachterisch aber schwer zu findenden Doppelsternsysteme mit entwickelten Begleitern (Rivinius, Maintz, Stahl, mit S. Štefl (Ondřejov) und D. Baade, ESO).

Die Arbeiten zur spektroskopischen Bestimmung der wahren (also bezüglich der Inklination, und der Rand- und Gravitationsverdunklungseffekte korrigierten) Rotationsgeschwindigkeit im Verhältnis zur kritischen Geschwindigkeit von B-Sternen wurde fortgesetzt. Spektroskopische Probebeobachtungen des extremen Rotators Achernar (α Eri) wurden aufgenommen und werden derzeit ausgewertet (Rivinius, mit D. Baade (ESO) und S. Štefl, Ondřejov).

Für die 2004 in Prag stattgefundene Herbsttagung der AG wurde ein Splintertreffen zum Thema "Active B stars" organisiert, dessen Beiträge in schriftlicher Form in der Publikationsreihe der Observatoriums Ondřejov erscheinen werden (Rivinius, mit S. Štefl, Kubát (Ondřejov) und D. Baade, ESO).

Der extrem leuchtkräftige Stern η Car zeigt alle 5,5 Jahre eine deutliche Abschwächung der Stärke der hochangeregten Linien. Ein solches Ereignis wurde durch Beobachtungen des vom Nebel reflektierten Lichts mit dem UVES-Spektrographen am ESO-VLT untersucht. Es konnte gezeigt werden, dass während eines solchen Ereignisses der Sternwind deutlich variiert. Insbesondere erhöht sich die Windgeschwindigkeit kurzzeitig signifikant. Das widerspricht Modellen, die die spektroskopischen Ereignisse als reinen Bedeckungseffekt deuten (Stahl, mit K. Weis, D. Bomans (Bochum) und R. Humphreys, K. Davidson, University of Minnesota).

Eine ausgedehnte spektroskopische Zeitreihe des schnellrotierenden B-Überriesen HD 64760 wurde analysiert. Dabei wurde eine Gruppe von mehreren kurzen Perioden von etwa 0,2 Tagen in den Variationen der photosphärischen Linien gefunden. Diese Variationen können durch nicht-radiale Pulsationen erklärt werden. Da die Pulsationsperioden eng benachbart sind, könnte die Schwebungsperiode die langsameren Variationen im Sternwind (Periode \approx Tage) erklären (Stahl, mit A. Kaufer, ESO und R. K. Prinja, London).

4.7 Normale Galaxien

Im Rahmen des spektroskopischen Programms des FORS-Deep-Field-Projekts (FDF) wurden die Arbeiten zu den physikalischen Eigenschaften junger hochrotverschobener ($z > 2$) Galaxien fortgesetzt (Appenzeller, Heidt Mehlert, Noll, Tapken). U.a. wurden die Staubeigenschaften der Galaxien untersucht, für die Spektren niedriger Auflösung vorliegen. Dabei wurden Modelle zur Absorption und Streuung von Strahlung durch den interstellaren Staub sowie stellare Populationsmodelle zum Vergleich herangezogen. Es zeigte sich, dass ein Teil der durch Staub besonders geröteten, UV-hellen Galaxien im Rotverschiebungsbereich $2 < z < 2.5$ eine signifikante Staubabsorptionsstruktur bei 2200 Å aufweist, die bei nahen Galaxien mit intensiver Sternentstehung bisher nicht gefunden werden konnte (Noll).

Von 37 Objekten (meist hochrotverschobene Galaxien) im FORS Deep Field wurden Spektren mittlerer Auflösung ($R \approx 2000$) aufgenommen (C. Tapken und D. Mehlert in Zusammenarbeit mit Duilia De Mello, Baltimore). Bei 18 dieser Galaxien fiel die Ly α -Linie in den erfassten Wellenlängenbereich der Spektren. Diese Galaxien und insbesondere die Ly α -Profile wurden untersucht und mit Modellrechnungen verglichen. Dabei wurde gefunden, dass Galaxien mit starker Ly α -Emission weniger neutralen Wasserstoff in der Sichtlinie

haben und weniger vom Staub beeinflusst sind als diese im Durchschnitt bei UV-hellen Galaxien hoher Rotverschiebung der Fall ist. Die meisten der untersuchten Galaxien haben - unabhängig von der Stärke der Ly α -Emission - einen "Superwind", der das interstellare Gas mitbeschleunigt (C. Tapken).

Außerdem konnte mit diesen Spektren mittlerer Auflösung die chemische Zusammensetzung und die stellare Population der Galaxien analysiert werden, wobei - im Gegensatz zu früheren Arbeiten - zwei rein photosphärische Linienindizes (1370 und 1425 Å) verwendet wurden. Diese beiden Indizes sind gute Metallizitätsindikatoren für Sternentstehungsgebiete, da sie unabhängig vom Populations-Alter sind und nicht durch interstellare Komponenten beeinflusst werden. Die neuen Messungen bestätigten die signifikante Zunahme der mittleren Metallizität von Sternentstehungsgalaxien zwischen $z \approx 3.4$ und $z \approx 2.4$ (Mehlert in Zusammenarbeit mit Duilia De Mello, Baltimore).

Ebenfalls im FDF konnten anhand von Schmalbandaufnahmen aussichtsreiche Kandidaten für Ly α Emissionsliniengalaxien bei Rotverschiebungen $z \approx 5.7$ gefunden werden. Mit spektroskopischen Nachbeobachtungen zur Bestätigung der Rotverschiebungen wurden begonnen.

Frau M. Mehler schloss ihre Untersuchung des Ly α -Walds in den Spektren der FDF-Galaxien hoher Rotverschiebung ab. Sie konnte zeigen, dass wesentliche Eigenschaften der intergalaktischen HI-Absorption, die bis jetzt aus QSO-Spektren hoher Auflösung bestimmt worden sind, sich auch aus Galaxienspektren ableiten lassen.

Frau B. Schabinger beendete ihre Untersuchung der Spektren von Galaxien kleiner und mittlerer Rotverschiebung mit Emissionslinien im FDF. Sie konnte betätigen, dass für $z < 1$ keine chemischen Entwicklungseffekte nachgewiesen werden können.

Die spektroskopische Untersuchung der ersten optisch selektierten Stichprobe von 2dF-BL-Lac-Objekten mit dem VLT wurde fortgesetzt. Von den 50 Kandidaten zeigen ca. 30% ein linienfreies Spektrum, könnten also in der Tat radio-ruhige BL Lac Objekte sein. Die restlichen 60% der Stichprobe bestehen aus Quasaren mit breiten Emissionslinien bzw. Weißen Zwergen. Ergänzend wurde eine morphologische Studie der extragalaktischen Objekte aus der Stichprobe mit den NTT, VLT und den Gemini-Teleskopen begonnen (J. Heidt in Zusammenarbeit mit B. Boyle, S. Croom und D. Londish, Sydney).

Eine detaillierte Untersuchung des Quasars HE1013-2136 ($z = 0.785$) wurde begonnen. Dieser Quasar ist offensichtlich der aktive Kern eines wechselwirkenden Systems mit zwei Gezeitschwänzen und mindestens 3 nahen Begleitern innerhalb 20kpc projizierter Entfernung. Sowohl die morphologischen als auch die spektroskopischen Eigenschaften des Systems deuten darauf hin, dass es sich hierbei um einen sogenannten "Transition-QSO" (d.h. ein Objekt in der Übergangsphase vom ULIRG zum Quasar) handelt. Da der Quasar eine relativ hohe Rotverschiebung hat, kann damit das ULIRG-QSO Szenario bei deutlich grösseren Rückblickzeiten als bisher ($z \sim 0.3$) getestet werden (Heidt in Zusammenarbeit mit K. Jäger, Göttingen, M. Dietrich, Ohio State, K. Nilsson, Turku).

Herr Tapken setzte seine Arbeit im Rahmen des FIRBACK-Projekts fort. Dabei wurden weitere Spektren reduziert, die in vier Beobachtungsnächten am VLT/FORS2 gewonnen worden waren. Ziel des Projektes ist es, die Quellen des Fern-Infrarot-Hintergrundes zu identifizieren. Theoretische Überlegungen sagen voraus, dass eine signifikante Anzahl der Quellen hochrotverschobene Galaxien sind. Bis jetzt wurden aber keine hochrotverschobenen Galaxien als Quellen des Fern-Infrarot-Hintergrundes identifiziert.

Herr Möllenhoff untersuchte zusammen mit B. Fuchs (ARI), A. Böhm und B. Ziegler (beide Universitäts-Sternwarte Göttingen) die Rotationskurven von drei Spiralgalaxien bei $z = 0.7$ bis 1. Eine Zerlegung in Bulge-, Scheiben- und Haloanteil ist normalerweise mehrdeutig. Mit Hilfe der Dichtewellentheorie konnte diese Entartung aufgehoben werden. Ähnlich wie lokale Galaxien zeigen diese relativ jungen Galaxien schon 'maximum disk'-Rotation. Sie sind also im optisch relevanten Teil nicht von dunkler Materie sondern von Baryonen dominiert.

In Zusammenarbeit mit C. Popescu und R. Tuffs (MPI Kernphysik) begann Herr Möllenhoff eine Studie zu Staubeigenschaften in Spiralgalaxien. Da sich die reale Staubopazität nur schlecht bestimmen lässt, wird eine große Anzahl von theoretisch berechneten Modellen mit unterschiedlicher Staubopazität und Inklination auf ihre beobachtbaren Parameter (z.B. Skalenlängen in Abhängigkeit von der Farbe) untersucht und mit beobachteten Galaxien verglichen.

4.8 Aktive Galaxien und QSOs: Beobachtungen

Anhand von Spektren hoher Auflösung, die mit dem UVES-Spektrographen am ESO-VLT aufgenommen wurden, konnte gezeigt werden, dass die vermeintliche Lyman-Break-Galaxie SDSS J1553+0056 in Wirklichkeit ein QSO des seltenen Typs FeLoBALQSO ist. Mit Hilfe des Spektrums wurde Kriterien abgeleitet, mit denen Missidentifikationen solcher Objekte vermieden werden können (Appenzeller, Stahl, Tapken, Mehlert, zusammen mit S. Noll, MPE Garching)

Seit der Chandra-Satellit seinen Betrieb aufgenommen hat, wurden in über 40 AGN mit Jets assoziierte Röntgenemissionsgebiete aufgelöst. In den meisten Fällen ist die Interpretation im Rahmen eines einfachen Synchrotron-Modells nicht möglich. Synchrotron-Self-Compton-Modelle (SSC) oder Inverse Compton-Streuung mit der kosmischen Hintergrundstrahlung (IC-CMB) können aber prinzipiell die beobachtete Röntgenemission beschreiben. Eine eindeutige Bestimmung der Modellparameter oder des dominierenden Strahlungsmechanismus ist aber nur mit Zusatzannahmen (z.B. Äquipartition) oder zusätzlichen Einschränkungen möglich. Solche zusätzlichen Einschränkungen können aus der Untersuchung von Jets bei hohen Rotverschiebungen gewonnen werden. Da die Energiedichte des CMB mit $(1+z)^4$ zunimmt, steigt für hohe z die Effizienz der Röntgenemission mittels (IC-CMB) gegenüber den SSC-Modellen an. Mit Hilfe eigener Beobachtungen und mit Chandra-Archiv-Daten wurde die Röntgenemission von hochrotverschobenen Radiogalaxien im Detail untersucht und durch Vergleich mit SSC- und IC-CMB-Modellen Einschränkungen für die Magnetfelder und die großskalig relativistische Jetausbreitung gewonnen (Strub, Wagner).

Zeitreihenuntersuchungen erlauben indirekte Strukturuntersuchungen der Jets aktiver Galaxien auf Skalen von Lichttagen. Aufgrund der kurzen Kühlzeiten sind Untersuchungen an Röntgen-Synchrotronstrahlung emittierenden Elektronen besonders aussagekräftig. Studien des Kurzzeitverhaltens aus sehr langen Zeitserien, die mit dem XTE Satelliten gewonnen wurden, belegen die stochastische Natur der Variation, die Einzonenmodelle ausschließt. Die Stationarität der säkularen Variationsmuster (Strukturfunktionen, Leistungsspektren) belegt den Einfluss der Quellgeometrie auf Variationszeitskalen. Erste Untersuchungen der zeitlichen Asymmetrie deuten auf Kühlzeiten von wenigen Minuten hin (Emmanoulopoulos, Wagner).

Im Rahmen des ENIGMA Netzwerkes wurde eine umfangreiche Kampagne zur Untersuchung der Quelle 0716+714 durchgeführt. Das Ziel war vor allem, mit einer sehr langen INTEGRAL-Beobachtung den Beitrag inverser Compton-Streuung höherer Ordnung zu bestimmen bzw. einzuschränken. Im Berichtszeitraum wurden neben INTEGRAL-Daten umfangreiche Multifrequenzmessungen zusammengestellt (Ostorero, Wagner, in Zusammenarbeit mit der ENIGMA Kollaboration).

Um die Ursachen der FRI/FRII Dichotomie und den durch Entwicklungs- bzw. Umgebungseinflüsse bestimmten Zusammenhang mit sogenannten GPS- und CSS-Quellen genauer zu untersuchen, wurden einerseits die morphologische Charakteristik in Stichproben naher Radio-Quellen angestellt, und andererseits Röntgenspektralindizes gemessen (M. Troeller, E. Ferrero, S. Wagner).

4.9 Aktive Galaxien und QSOs: Theorie

Herr Müller schloss seine Doktorarbeit zur "Magnetohydrodynamik auf der Kerr-Geometrie" zum Jahresende ab. Besonders interessant waren Ergebnisse zur Frage, wie die Dynamik

eines magnetisierten Plasmas in der Nähe eines rotierenden Schwarzen Loches charakterisiert ist. Nach heutiger Vorstellung ist die Magnetorotationsinstabilität (MRI) die treibende Kraft für die Akkretion auf das Loch. Diese führt auch zu nicht-relativistischen ergosphärischen Plasmaausflüssen. In der Doktorarbeit wurden ebenfalls sämtliche Detektionsverfahren für Schwarze Löcher recherchiert und in aberrative, akkretive, eruptive, Gravitationswellen-induzierte, kinematische, obskurative und spektro-relativistische Methoden klassifiziert. In einer Kooperation mit B. Aschenbach (MPE Garching) berechnete Herr Müller mit seinem relativistischen Ray-Tracer Doppler-Faktoren in unmittelbarer Umgebung eines rotierenden Schwarzen Loches. Die Anwendung des Modells auf das supermassereiche Schwarze Loch im Zentrum der Milchstraße ergab zusammen mit den Röntgenflarebeobachtungen für dieses Loch eine Masse von 2.72 Mio. Sonnenmassen und einen spezifischen Drehimpuls von 0.9939 des Maximalwerts.

Herr Brinkmann beendete seine Diplomarbeit zum Thema "MHD-Instabilitäten in Akkretionsscheiben". Dabei wurden insbesondere die Rayleigh-Taylor und die Balbus-Hawley Instabilität (die sog. Magnetorotationsinstabilität) theoretisch beschrieben und in umfangreichen Computersimulationen analysiert. Es zeigte sich, dass der MHD-Code NIRVANA2.0 in der Lage ist, turbulente Akkretion erfolgreich zu simulieren.

Seit August arbeitet Herr Brinkmann an seiner Doktorarbeit zum gleichen Thema, wobei zusätzlich Kühlung durch Strahlung betrachtet wird. Zunächst wird der optisch dünne Fall numerisch untersucht, der für das Verständnis der Spektren und zeitlichen Fluktuationen der optisch dünnen Akkretion auf Schwarze Löcher wesentlich ist.

Zusammen mit Herrn Meisenheimer und Herrn Henning (MPIA) betreute Herr Camenzind eine Doktorarbeit zum Thema "Modelle für Staubtori in Aktiven Galaktischen Kernen". Im Rahmen dieser Arbeit berechnet Herr Schartmann mittels des Monte-Carlo-Codes "MC3D" Spektren und Bilder eines physikalischen Torus-Modells bei verschiedenen Wellenlängen. Ziel der Modellrechnungen ist die Interpretation zukünftiger Beobachtungen naher Seyfert Galaxien mit dem MIDI-Interferometer am VLTI. Besonders interessant ist die zu erwartende Struktur der Staubemission im Wellenlängenbereich von 8–20 μm .

Herr Krause untersuchte im Rahmen von Simulationen extragalaktischer Jets, ob die radiative Bugstosswelle eines galaktischen Windes die beobachtete starke Lyman α Absorption in hochrotverschobenen Radiogalaxien erklären kann. Dazu simulierte er die Jet-Wind Wechselwirkung. Eine Vorhersage seines verbesserten Modells ist, dass dieses Gas mit etwa 10^6 K etwas kühler sein sollte als in heutigen Galaxienhaufen beobachtet wird.

Außerdem erweiterte Herr Krause seine Untersuchung sehr leichter Jets auf Simulationen mit (sowohl toroidalen als auch poloidalen) Magnetfeldern. Dabei zeigte sich, dass die bisher üblichen Randbedingungen in diesem Parameterbereich, zumindest für den Code Nirvana, nicht verwendet werden können. Vorläufige Ergebnisse mit alternativen Randbedingungen zeigen große morphologische Übereinstimmung und eine erhöhte Stabilität der Kontaktfläche. Außerdem ergab sich, dass die statistische Verteilung des magnetischen Drucks an die des thermischen Drucks stark gekoppelt ist. Bei der Frage des Übergangs eines leichten zu einem schweren Jet beobachtet man die Bildung von Jetplasmafilamenten senkrecht zur Jetachse. Zusammen mit Herrn Jester (Fermilab, Chicago, USA) schlug Herr Krause vor, Beobachtungen am Quasar 3C 273 mit diesem Mechanismus zu erklären.

Herr Gaibler führte seine Modellrechnungen zur Entwicklung des interstellaren Gases in elliptischen Galaxien fort und untersuchte den Verlauf von Masseninjektion und Heizrate während der Entstehung der Galaxien. Er begann eine Doktorarbeit über die Ausbreitung leichter Jets in Galaxienhaufen unter Berücksichtigung von Magnetfeldern (Fortsetzung des Projektes Krause im SFB 439). Dazu werden in einem ersten Schritt die Magnetfeld-Routinen des MHD-Codes NIRVANA für den Vektorrechner am HLRS in Stuttgart optimiert.

Herr Camenzind verfasste verschiedene Reviews zur Frage der Erzeugung und Kollimation relativistischer Jets, zu Akkretionsscheiben und Jets, sowie zur Numerik der Magnetohydrodynamik (MHD) in der Astrophysik. Während die numerischen Verfahren zur Behand-

lung der newtonschen MHD langsam konvergieren, stecken die entsprechenden Verfahren zur Behandlung der relativistischen MHD, z.B. auf dem Hintergrund der Kerr-Geometrie, noch in den Kinderschuhen. Dadurch sind die Aussagen zur Erzeugung relativistischer Jets von Schwarzen Löchern noch mit Vorsicht zu sehen.

Unter der Anleitung von Herrn Camenzind wurden Ende 2004 zwei neue Diplomarbeiten begonnen. Herr Mädler beschäftigt sich mit der Kosmologie von Branen-Welten, und hier insbesondere mit der Frage des Wachstums von Störungen in diesen verallgemeinerten Kosmologien. Herr Enrico Malz wird die Entwicklung der Magnetorotations-Instabilität (MRI) in der Nähe rotierender Schwarzer Löcher analytisch untersuchen. Dadurch sollen die mit Simulationen erzielten Ergebnisse besser verstanden werden.

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

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 η Cen.

Laufend:

Mädler, Tom: Kosmologie mit Brane-Welten,
 Malz, Enrico: Die Magnetorotations-Instabilität in der Nähe schnell rotierender Schwarzer Löcher.

5.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

Maintz, Monika: Be-Doppelsterne mit heißen, kompakten Begleitern,
 Müller, Andreas: Black Hole Astrophysics: Magnetohydrodynamics on the Kerr geometry,
 Stute, Matthias: Formation and Propagation of Jets in Symbiotic Stars.

Laufend:

Brinkmann, Steffen: Turbulente Akkretion in Quasaren,
 Emmanoulopoulos, Dimitrios: Hochenergieemission von Quasaren,
 Gaibler, Volker: Magnetized Jets in High-Redshift Radio Galaxies,
 Hauser, Marcus: Multifrequenzmessungen mit HESS,
 Strub, Peter: Strahlungsprozesse in Röntgenjets,
 Tapken, Christian: Medium-resolution spectra of high-redshift galaxies,
 Tröller, Mirko: Diskrete Quellen und Fluktuationen im Mikrowellenhintergrund.

5.3 Habilitationen

Britzen, Silke: Zur Untersuchung kurzvariabler Strukturen in Aktiven Galaxienkernen,
 Heidt, Jochen: BL Lac host galaxies and their environment.

6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

6.1 Beobachtungszeiten

Für ihre Forschungsarbeit erhielten die Institutsmitarbeiter Messzeiten am Boyden-Observatorium (Südafrika), bei ESO-Paranal und ESO-La Silla (Chile), am HESS-Cherenkov-Teleskop (Namibia), am Hubble Space Telescope (NASA/ESA), am Ondřejov-Observatorium (Tschechien), am Siding-Spring-Observatorium (Australien), sowie an den Satellitenobservatorien Chandra (NASA), INTEGRAL (ESA), Spitzer (NASA), XMM (ESA) und XTE (NASA).

Außerdem wurde Rechenzeit an den NEC SX-5/SX-6 - Großrechnern des HLRS (Stuttgart) eingeworben.

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Vorträge und Gastaufenthalte

Die wissenschaftlichen Mitarbeiter der Landessternwarte hielten wieder eine Reihe von Vorträgen an in- und ausländischen Forschungseinrichtungen und bei nationalen und internationalen Fachtagungen.

Herr Stahl arbeitet im November und Dezember für einen Monat am European Southern Observatory, Santiago de Chile. Außerdem hielten sich folgende Kollegen zu Arbeitsaufenthalten unterschiedlicher Länge an auswärtigen Forschungseinrichtungen auf: S. Britzen (MPIFR, Bonn), J. Heidt (JPL, Caltech, Pasadena, USA), J. Krautter (Arizona State University, Tempe, USA, University of Minnesota, Minneapolis, USA, University of Wisconsin, Madison, USA, Yale University, New Haven, USA), Th. Rivinius (Ondřejov-Observatorium, Tschechien).

7.2 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

Die meisten astronomischen Beobachtungen wurden im Berichtsjahr in "Service-Mode" durchgeführt. Daher fielen im Berichtsjahr lediglich Beobachtungs- oder Installationsreisen zum Ondřejov-Observatorium in Tschechien (Rivinius) und zum Siding Spring Observatory in Australien (Hauser) an.

8 Sonstiges

Auch 2004 trug der Förderkreis der Sternwarte durch Sachspenden wesentlich zur erfolgreichen Fortsetzung der wissenschaftlichen Arbeit des Instituts bei.

An den regelmäßigen Führungen durch die Landessternwarte nahmen im Jahr 2004 1588 Personen teil. Anlässlich des Venustransits am 8. Juni kamen etwa 350 Besucher ans Institut, um bei sehr guten Wetterbedingungen mit verschiedenen Teleskopen das seltene Ereignis zu verfolgen. Weitere 650 Personen besuchten 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.

Während des Venus-Transits war die Sternwarte auch bei der Astronomieausstellung in der Orangerie im Schwetzingen Schlosspark vertreten.

In Zusammenarbeit mit dem MPIA und dem ARI wurde im Frühjahr 2004 ein einwöchiges Schülerpraktikum mit 16 Teilnehmern durchgeführt (Bastian, Biermann, Mandel, Meisenheimer). Außerdem wurden vier individuelle Schülerpraktika betreut (Biermann, Mandel).

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

9 Veröffentlichungen

9.1 In Zeitschriften und Büchern

Erschienen:

- Aharonian, F., Akhperjanian, A., Beilicke, M., Bernlöhr, K., Börst, H.-G., Bojahr, H., Bolz, O., Coarasa, T., Contreras, J., Cortina, J., Denninghoff, S., Fonseca, V., Girma, M., Götting, N., Heinzelmann, G., Hermann, G., Heusler, A., Hofmann, W., Horns, D., Jung, I., Kankanyan, R., Kestel, M., Kohnle, A., Konopelko, A., Kranich, D., Lampeitl, H., Lopez, M., Lorenz, E., Lucarelli, F., Mang, O., Mazin, D., Meyer, H., Mirzoyan, R., Moralejo, A., Ona-Wilhelmi, E., Panter, M., Plyasheshnikov, A., Pühlhofer, G., de los Reyes, R., Rhode, W., Ripken, J., Rowell, G. P., Sahakian, V., Samorski, M., Schilling, M., Siems, M., Sobzynska, D., Stamm, W., Tluczykont, M., Vitale, V., Völk, H. J., Wiedner, C. A., Wittek, W. (The HEGRA Collaboration): The Crab Nebula and Pulsar between 500 GeV and 80 TeV. *Astrophys. J.* **614** (2004), 897
- Aharonian, F., Akhperjanian, A.G., Aye, K.-M., Bazer-Bachi, A.R., Beilicke, M., Benbow, W., Berge, D., Berghaus, P., Bernlöhr, K., Boisson, C., Bolz, O., Borgmeier, C., Braun, I., Bretiling, F., Brown, A.M., Bussons Gordo, J., Chadwick, P.M., Chounet, L.-M., Cornils, R., Costamante, L., Degrange, B., Djannati-Ataï, A., Drury, L.O'C., Dubus, G., Ergin, T., Espigat, P., Feinstein, F., Fleury, P., Fontaine, G., Fuchs, Y., Funk, S., Gallant, Y.A., Giebels, B., Gillessen, B., Goret, P., Hadjichristidis, C., Hauser, M., Heinzelmann, G., HenriG., Hermann, G., Hinton, J.A., Hofmann, W., Holleran, M., Horns, D., de Jager, O.C., Jung, I., Khélifi, B., Komin, Nu., Konopelko, A., Latham, I.J., Le Gallou, R., Lemièrre, A., Lemoine, M., Leroy, N., Lohse, T., Marcowith, A., Masterson, C., McComb, T.J.L., de Naurois, M., Nolan, S.J., Noutsos, A., Orford, K.J., Osborne, J.L., Ouchrif, M., Panter, M., Pelletier, G., Pita, S., Pühlhofer, G., Punch, M., Raubenheimer, B.C., Raue, M., Raux, J., Rayner, S.M., Redondo, I., Reimer, A., Reimer, O., Ripken, J., Rob, L., Rolland, L., Rowell, G., Sahakian, V., Saugé, L., Schlenker, S., Schlickeiser, R., Schuster, C., Schwanke, U., Siewert, M., Sol, H., Steenkamp, R., Stegmann, C., Tavernet, J.-P., Terrier, R., Théoret, C.G., Vasileiadis, G., Venter, C., Vincent, P., Visser, B., Völk, H.J., Wagner, S.J. ("H.E.S.S. collab."): Very high energy gamma rays from the direction of Sagittarius A*. *Astron. Astrophys.* **425** (2004), L13-L17
- Aharonian, F., et al. (H.E.S.S. collab.): Calibration of cameras of the H.E.S.S. detector. *Astropart. Phys.* **22** (2004), 109-125
- Aharonian, F., et al. (H.E.S.S. collab.): High energy particle acceleration in the shell of a supernova remnant. *Nature* **432** (2004), 75-77
- Appenzeller, I., Bender, R., Boehm, A., Frank, S., Fricke, K., Gabasch, A., Heidt, J., Hopp, U., Jaeger, K., Mehlert, D., Noll, S., Saglia, R., Seitz, S., Tapken, C., Ziegler, B.: Exploring cosmic evolution with the FORS Deep Field. *The Messenger* **116** (2004), 18
- 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.* **420** (2004), 97
- Fuchs, B., Böhm, A., Möllenhoff, C., Ziegler, B.L.: Quantitative interpretation of the rotation curves of spiral galaxies at redshift $z \approx 0.7$ and $z \approx 1$. *Astron. Astrophys.* **427** (2004), 95
- Gabasch, A., Bender, R., Seitz, S., Hopp, U., Saglia, R., Feulner, G., Snigula, J., Drury, N., Appenzeller, I., Heidt, J., Mehlert, D., Noll, S., Boehm, A., Jaeger, K., Ziegler, B., Fricke, K.: The evolution of the luminosity functions in the FORS Deep Field from low to high redshift. I. The blue bands. *Astron. Astrophys.* **421** (2004), 41
- Gracia, J., Camenzind, M.: Spectral Energy Distribution of Bimodal Accretion Flows. *Progr. Theor. Phys. Suppl.* **155** (2004), 333-334

- Hauser, M., Möllenhoff, C., Pühlhofer, G., Wagner, S.J., Hagen, H.-J., Knoll, M.: ATOM - an Automatic Telescope for Optical Monitoring. *AN* **325** (2004), 659
- Heidt, J., Tröller, M., Nilsson, K., Jäger, K., Takalo, L., Rekola, R., Sillanpää, A.: Evolution of BL Lac host galaxies. *Astron. Astrophys.* **418** (2004), 813
- Jäger, K., Ziegler, B.L., Böhm, A., Heidt, J., Möllenhoff, C., Hopp, U., Mendez, R.H., Wagner, S.: Internal kinematics of spiral galaxies in distant clusters II. Observations and data analysis. *Astron. Astrophys.* **422** (2004), 907
- Kimeswenger, S., Lederle, C., Richichi, A., Percheron, I., Paresce, F., Armsdorfer, B., Bacher, A., Cabrera-Lavers, A. L., Kausch, W., Rasia, E., Schmeja, S., Tapken, C., Fouqué, P., Maury, A., Epchtein, N.: J - K DENIS photometry of a VLT-selected sample of bright southern stars. *Astron. Astrophys.* **413** (2004), 1037
- Krause, M.G.H.: Large scale simulations of the jet-IGM interaction. *Astrophys. Space Sci.* **293** (2004), 255-262
- Londish, D., Heidt, J., Boyle, B., Croom, S.M., Kedziora-Chudczer, L.: 2QZJ215454.3-305654: a radio-quiet BL Lacertae object or lineless quasi-stellar object?. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **352** (2004), 903
- Möllenhoff, C.: Disk-bulge decompositions of spiral galaxies in UBVRI. *Astron. Astrophys.* **415** (2004), 63
- Müller, A., Camenzind, M.: Relativistic emission lines from accreting black holes - The effect of disk truncation on line profiles. *Astron. Astrophys.* **413** (2004), 861
- Noll, S., Mehlert, D., Appenzeller, I., Bender, R., Böhm, A., Gabasch, A., Heidt, J., Hopp, U., Jäger, K., Seitz, S., Stahl, O., Tapken, C., Ziegler, B. L.: The FORS Deep Field spectroscopic survey. *Astron. Astrophys.* **418** (2004), 885
- Prinja, R. K., Rivinius, Th., Stahl, O., Kaufer, A., Foing, B. H., Cami, J., Orlando, S.: Photospheric and stellar wind variability in ϵ Ori (B0 Ia). *Astron. Astrophys.* **418** (2004), 727
- Rivinius, Th., Štefl, S., Maintz, M., Stahl, O., Baade, D.: A potential ϕ Per type (Be+sdO) type binary: FY CMA. *Astron. Astrophys.* **427** (2004), 307
- Smith, N., Morse, J. A., Gull, T. R., Hillier, D. J., Gehrz, R. D., Walborn, N. R., Bautista, M., Collins, N. R., Corcoran, M. F., Damineli, A., Hamann, F., Hartman, H., Johansson, S., Stahl, O., Weis, K.: Kinematics and Ultraviolet to Infrared Morphology of the Inner Homunculus of η Carinae. *Astrophys. J.* **605** (2004), 405
- Tapken, C., Appenzeller, I., Mehlert, D., Noll, S., Richling, S.: The nature of the Ly α -emission region of FDF-4691. *Astron. Astrophys.* **416** (2004), L1.
- Thuillier, G., Floyd, L., Woods, T.N., Cebula, R., Hilsenrath, E., Herse, M., Labs, D.: Solar Irradiance Reference Spectra. In: *Solar Variability and its Effects on Climate*. American Geophysical Union (ed.) *Geophysical Monograph* **141** (2004), 171-192

Eingereicht, im Druck:

- Aharonian, F., Akhperjanian, A.G., Aye, K.-M., et al., (H.E.S.S. collab.): A new population of very high energy γ -ray sources in the Milky Way. *Science*
- Aharonian, F., et al. (H.E.S.S. collab.): H.E.S.S. observations of PKS 2155-304 (astro-ph/0411582). *Astron. Astrophys.*
- Aharonian, F., et al. (H.E.S.S. collab.): Search for TeV emission from the region around PSR B1706-44 with the H.E.S.S. experiment (astro-ph/0501512). *Astron. Astrophys.*
- Aharonian, F., et al. (H.E.S.S. collab.): Upper limits to the SN1006 multi-TeV gamma-ray flux from H.E.S.S. observations. *Astron. Astrophys.*

- Aharonian, F., et al. (H.E.S.S. collab.): Very high energy gamma-rays from the composite SNR G0.9+0.1 H.E.S.S. collaboration (astro-ph/0501265). *Astron. Astrophys.*
- Appenzeller, I., Bertout, C., Stahl, O.: Edge-on T Tauri stars. *Astron. Astrophys.*
- Appenzeller, I., Stahl, O., Tapken, C., Mehlert, D., Noll, S.: SDSS J1553+0056: A BALQSO mimicking a Lyman-break galaxy. *Astron. Astrophys.*
- Bach, U., Krichbaum, T.P., Ros, E., Britzen, S., Tian, W.W., Kraus, A., Witzel, A., Zensus, J.A.: Kinematic Study of the Blazar S5 0716+714. *Astron. Astrophys.*
- Chesneau, O., Meilland, A., Rivinius, Th., Stee, Ph., Jankov, S., Dominiciano de Souza, A., Graser, U., Herbst, T., Janot-Pacheco, E., Morel, S., Paresce, F., Richichi, A., Robbe-Dubois, S: First VLTI/MIDI observations of a Be star: α Ara. *Astron. Astrophys.*
- Davidson, K., Martin, J.C., Humphreys, R.M., Ishibashi, K., Gull, T.R., Stahl, O., Weis, K., Hillier, D.J., Damineli, A., Corcoran, M., Hamann, F.: A Change in the Physical State of η Carinae?. *Astron. J.*
- Krause, M.G.H.: Galactic Wind Shells and High Redshift Radio Galaxies. On the Nature of Associated Absorbers. *Astron. Astrophys.*
- Krause, M.G.H.: Very light jets II: Bipolar large scale simulations in King atmospheres. *Astron. Astrophys.*
- Ness, J.-U., Starrfield, S., Jordan, C., Krautter, J., Schmitt, J.H.M.M.: The emission line phase of Nova V382 Velorum 1999. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.*
- Rivinius, Th., Štefl, S., Baade, D.: Projekt HEROS: Eine tschechisch-deutsche Zusammenarbeit und das Rätsel der Be-Sterne. *Sterne und Weltraum*
- Sbarufatti, B., Treves, A., Falomo, R., Heidt, J., Kotilainen, J., Scarpa, R.: ESO Very Large Telescope Optical Spectroscopy of BL Lacertae Objects. I. New Redshifts. *Astron. J.*
- Schartmann, M., Meisenheimer, K., Camenzind, M., Wolf, S., Henning, T.: Towards a physical model of dust tori in Active Galactic Nuclei. Radiative transfer calculations for a hydrostatic torus model. *Astron. Astrophys.*
- Stute, M., Camenzind, M., Schmid, H.M.: Hydrodynamical simulations of the jet in the symbiotic star MWC 560. I. Structure, emission and synthetic absorption line profiles. *Astron. Astrophys.*
- Weis, K., Stahl, O., Bomans, D.J., Davidson, K., Gull, T.R., Humphreys, R.M.: VLT-UVES observations of the Balmer line variations of η Carinae during the 2003 spectroscopic event. *Astron. J.*
- Zickgraf, F.J., Krautter, J., Reffert, S., Alcalá, J.M., Mujica, R., Covino, E., Sterzik, M.F.: Identification of a complete sample of ROSAT All-sky Survey X-ray sources. VIII. The late type stellar component.. *Astron. Astrophys.*

9.2 Konferenzbeiträge

Erschienen:

- Appenzeller, I., Mehlert, D., Noll, S., Bender, R., Böhm, A., Gabasch, A., Heidt, J., Hopp, U., Jaeger, K., Seitz, S., and the FDF Team: High Redshift Galaxies in the FORS Deep Field. In: N. Arimoto and W. Duschl (ed.) *Studies of Galaxies in the Young Universe with New Generation Telescopes. Proceedings of Japan-German Seminar, held in Sendai, Japan, July 24-28, 2001, (2004), 1-8*
- Appenzeller, I., Noll, S., Stahl, O., Frank, S.: The metal absorption systems of the FDF QSO 0103-260. In: Duc, P.-A., Braine, J., Brinks, E. (ed.) *Recycling intergalactic and interstellar matter. IAU Symp. 217, PASP (2004), 266-267*
- Biermann, M.: Self-Gravitating Accretions Disks in AGN. In: N. Arimoto and W. Duschl (ed.) *Studies of Galaxies in the Young Universe with New Generation Telescopes.*

- Proceedings of Japan-German Seminar, held in Sendai, Japan, July 24-28, 2001 , (2004), 117-124
- Gabasch, A., Bender, R., Hopp, U., Saglia, R., Seitz, S., Snigula, J., Appenzeller, I., Heidt, J., Mehlert, D., Noll, S., Boehm, A., Fricke, K.J., Jaeger, B., Ziegler, B.: Evolution of the galaxy luminosity function in the FORS Deep Field. In: Plionis, M. (ed.) *Multiwavelength Cosmology*. Kluwer (2004), 39-42
- Heidt, J., Jäger, K.: The QSO HE 1013-2136 (z 0.785): Tracing the ULIRG-QSO Connection Towards Large Look-back Times. In: R. Schielicke (ed.) . *ANS* **325**, 1, (2004), 59
- Hinton, J. A. (H.E.S.S. collab.): The status of the H.E.S.S. project. In: (ed.) *2nd VERITAS Symposium on the Astrophysics of Extragalactic Sources*. *New Astronomy Reviews* **48** (2004), 331-337
- Hofmann, R., Gemperlein, H., Grimm, B., Jütte, M., Mandel, H., Polsterer, K., Weisz, H.: The cryogenic MOS unit for LUCIFER. In: Moorwood, A., Iye, M. (ed.) *Ground-based Instrumentation for astronomy*. *SPIE* **5492**, SPIE (2004), 1243-1254
- Jütte, M., Polsterer, K., Lehmitz, M., Knierim, V.: The Development Process of the LUCIFER Control Software. In: Lewis, H., Raffi, G. (ed.) *Advanced Software, Control and Communication Systems for Astronomy*. *SPIE* **5496**, SPIE (2004), 469-476
- Krause, M., Camenzind, M.: Interaction of Jets with Galactic Winds. In: E. Krause, W. Jäger, M. Riesch (ed.) *High Performance Computing in Science and Engineering '04*. Springer (Berlin, Heidelberg, New York) (2004), 67-78
- Krautter, J., Ness, J.-U., Starrfield, S., Burwitz, V., Drake, J.J., Orto, M.: X-ray observations of Nova V4743 Sagittarius in outburst.. In: G. Tovmassian, E. Sion (ed.) *Revista Mexicana de Astronomia y Astrofisica (Serie de Conferencias)*, Vol 20. *IAU Colloquium* **194**, 275
- Ligori, S., Lenzen, R., Mandel, H., Grimm, B., Mall, U.: The MPIA detector system for the LBT instruments LUCIFER and LINC-Nirvana. In: Moorwood, A., Iye, M. (ed.) *Ground-based Instrumentation for Astronomy*. *SPIE* **5499**, SPIE (2004), 108-118
- Mandel, H., Appenzeller, I., Seifert, W., Baumeister, H., Bitzenberger, P., Dettmar, R.-J., Grimm, B., Herbst, T., Hofmann, R., Jütte, M., Laun, W., Lehmitz, M., Lenzen, R., Ligori, S., Polsterer, K., Rohloff, R.-R., Schütze, A., Seltmann, A., Weiser, P., Weisz, H., Xu, W.: LUCIFER Status Report Summer 2004. In: Moorwood, A., Iye, M. (ed.) *Ground-based Instrumentation for Astronomy*. *SPIE* **5492**, SPIE (2004), 1208-1218
- Seifert, W., Laun, W., Lehmitz, M., Mandel, H., Schütze, A., Seltmann, A.: LUCIFER: status report and results of the hardware testing. In: Moorwood, A., Iye, M. (ed.) *Ground-based Instrumentation for Astronomy*. *SPIE* **5492**, SPIE (2004), 1343-1351
- Storm, J.; Seifert, W.; Bauer, S.-M.; Dionies, F.; Fechner, T.; Krämer, F.; Möstl, G.; Popow, E.; Esposito, S.; Hill, J. M.; Salinari, P.: The acquisition, guiding, and wavefront sensing units for the Large Binocular Telescope. In: Oschmann (ed.) *Ground-based Telescopes*. *SPIE Proc.* **5489**, SPIE (2004), 374-379
- Stute, M., Camenzind, M.: Large scale simulation of a cooled, pulsed jet in Symbiotic Stars. In: E. Krause, W. Jäger, M. Resch (ed.) *High Performance Computing in Science and Engineering '04*. Springer (Berlin, Heidelberg, New York) (2004), 47-57
- Tapken, C., Appenzeller, I., Mehlert, D., Noll, S., Richling, S.: Ly α Emission Galaxies in the Young Universe. In: Reinhard E. Schielicke (ed.) *Astronomische Nachrichten*, Vol. 325, Supplement 1., Wiley-VCH (2004), 41
- Woodward, C.E., Ruch, G., Gehrz, R.D. ... Krautter, J., ...: Spitzer Space Telescope and Coordinated Optical Spectrophotometry of V1187 Scorpii (Nova Scorpii 2004 No.2). *BAAS* **205**, 1923

Eingereicht, im Druck:

- Appenzeller, I.: Results on the High-z Universe from the FORS Deep Field (FDF). In: W.J. Duschl (ed.) The High Redshift Frontier. 1st Arizona/Heidelberg Symposium
- Camenzind, M.: Relativistic Outflows from Active Galactic Nuclei. In: Zensus, A. (ed.) Multiband Approach to AGN. Mem. Soc. A. It.
- Camenzind, M.: Numerical Magnetohydrodynamics in Astrophysics. In: Wielebinski, R. (ed.) Cosmic Magnetic Fields. Lecture Notes in Physics, Springer-Verlag, Heidelberg
- Camenzind, M., Gaibler, V., Krause, M.: The ISM of Ellipticals and Black Hole Evolution. In: A. Merloni, S. Nayakshin, R. Sunyaev (ed.) Growing Black Holes: Accretion in a Cosmological Context. ESO Astrophysics Symposia, ESO
- Chesneau, O., Rivinius, Th.: Long Baseline Interferometry of Be Stars: A Basic Introduction and First Results from MIDI/VLTI. In: J. Kubat (ed.) Active B stars, Splinter Session of the AG-Meeting 2004 in Prague. Publication Series of the Ondřejov Astronomical Institute
- Maintz, M., Rivinius, Th., Stahl, O., Štefl, S., Appenzeller, I.: 59 Cyg — A Second Be Binary with a Hot, Compact Companion. In: J. Kubát (ed.) Active B stars, Splinter Session of the AG-Meeting 2004 in Prague. Publication Series of the Ondřejov Astronomical Institute
- Mehlert, D., Tapken, C., Appenzeller, I., Noll, S., de Mello, D., Heckman, T.: The Stellar Population of High-z Galaxies from Medium resolution Spectra in the FORS Deep Field. In: R. de Grijs and R.M. Gonzalez Delgado (ed.) Starbursts - From D30 Doradus to Lyman Break Galaxies. Springer Verlag
- Mehlert, D., Tapken, C., Appenzeller, I., Noll, S., de Mello, D., Heckman, T.: The Stellar Population of High-z Galaxies from Medium Resolution Spectra in the FORS Deep Field. In: W.J. Duschl (ed.) The High Redshift Frontier. 1st Arizona/Heidelberg Symposium
- Pühlhofer, G.: Supernova remnants and Cosmic Ray origin. In: (ed.) Frontier Science 2004: Physics and Astrophysics in Space. Frascati Physics Series , INFN: LNF-SIS Publication Service
- Rivinius, Th.: Links between Hot Stars and Their disks. In: R. Ignace and K. Gayley (ed.) The Nature and Evolution of Disks around Hot Stars. ASP Conf. Series
- Štefl, S., Rivinius, Th.: Spectroscopy and photometry of Be stars during the past decade. In: J. Kubat (ed.) Active B stars: Splinter Session of the AG-Meeting 2004 in Prague. Publication Series of the Ondřejov Astronomical Institute

Sonstige Publikationen:

- Müller, A.: Wirbel der Raumzeit - Die Astrophysik rotierender Schwarzer Löcher In: Sterne und Weltraum, **10**, 2004, 24-31

Immo Appenzeller