

Heidelberg-Königstuhl

Landessternwarte, Zentrum für Astronomie der Universität
Heidelberg

Königstuhl 12
69117 Heidelberg
Tel. (06221) 54-1700,
Telefax: (06221) 54-1702
E-Mail: Postmaster@lsw.uni-heidelberg.de
Internet: <http://www.lsw.uni-heidelberg.de>

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Prof. Dr. I. Appenzeller (i.R.) [-1714], Prof. Dr. M. Camenzind [-1762], Prof. Dr. N. Christlieb (stellv. Direktor) [-1705], Prof. Dr. J. Krautter [-1709], Prof. Dr. A. Quirrenbach (Direktor) [-1792], Prof. Dr. S. Wagner [-1712].

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. M. Biermann [-1733] (DLR), Dr. K. Birkle [-1741] (Klaus-Tschira-Stiftung), Dr. N. Elias [-1710] (Berufungsmittel), Dr. J. Heidt [-1704] (Verbundforschung), Dr. G. Klare (i.R.) [-1714], Dr. R. Köhler [-1703] (Berufungsmittel), Dr. H.-G. Ludwig [1788], Dr. M. Maintz [-1769] (Lehrbeauftragte), Dr. H. Mandel [-1734], Dr. R. Östreicher [-1711], Dr. S. Reffert [-1703] (Berufungsmittel), Dr. S. Scorza [-1769] (Lehrbeauftragte), Dr. W. Seifert [-1732], Dr. O. Stahl [-1731], I. Stiliz [-1703] (Berufungsmittel), Dr. I. Thiering [-1769] (Lehrbeauftragte).

Doktoranden:

Dipl. Phys. B. Behera [-1737] (IMPRS, SFB), Dipl. Phys. M. Bocchi [-1765] (EU), Dipl. Phys. S. Brinkmann [-1754] (BMBF), Dipl. Phys. A. Germeroth [-1758] (BMBF), Dipl. Phys. M. Hauser [-1737] (BMBF), Dipl. Phys. A. Kaminski [-1730], Dipl. Phys. S. Kaufmann [-1723] (SFB), Dipl. Phys. B. Keil [-1764], Dipl. Phys. E. Lefa [-1727] (IMPRS), Dipl. Phys. J. O'Sullivan [-1765] (EU), Dipl. Phys. G. Pedaletti [-1727] (IMPRS), Dipl. Phys. C. Schwab [-1729], Dipl. Phys. S. Schwemmer [-1727] (BMBF), Dipl. Phys. P.H. Tam [-1727] (IMPRS), Dipl. Phys. R. Zhao-Geisler [-1730] (IMPRS).

Diplomanden:

C. Bergmann [-1773], F. Brezinski [-1755], P. Hilscher [-1764], M. Klein [-1773], M. Mommert [1758], F. Neuschäfer [-1765].

Master-Studenten:

C. Tchernin [-1719]

Staatsexamen:

T. Schultz [-1733]

Sekretariat und Verwaltung:

U. Anslinger [-1791], M. Böse [-1701], B. Wright [-1781].

Technisches Personal:

M. Darr [-1728], B. Farr [-1706], C. Feiz Baksh Bazargani [-1735] (BMBF), L. Geuer [-1716], M. Haas [-1716], G. Langer [-1741] (Klaus-Tschira-Stiftung), P. Müller [-1735] (BMBF), H. Radlinger [-1718], F. Ruzicka [-1724, -1717], L. Schöffner [-1707], F. Schwind [-1716], L. Siegwald [-1741] (Klaus-Tschira-Stiftung), J. Tietz [-1753], S. Zinser [-1715], Th. Zinser [-1726].

1.2 Personelle Veränderungen

Die Mitarbeiter Sven Ahrens, Mike Bernhardt, Matteo Bocchi, Nicholas Elias, Paul Hilscher, Matthias Klein, Michael Mommert, Jamie O'Sullivan und Pak-Hin Tam verließen das Institut, um Stellen an anderen astronomischen Forschungseinrichtungen oder in der Industrie anzutreten.

Prof. Dr. Max Camenzind trat zum November 2009 in den Ruhestand.

Neu an das Institut kamen Christoph Bergmann, Felix Brezinski, Lefa Eva, Khalil Farouqi, David Gabrecht, Hans-Günter Ludwig, Tobias Schultz und Celine Tchernin.

2 Gäste

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

Dr. N. Ageorges (MPE, Garching),
 Dr. Aya Bamba (ISAS, Tokyo und DIAS, Dublin),
 Seyma Caliskan (Ankara),
 Daniela Carollo (Australian National University),
 Prof. Judy Cohen (Caltech),
 Prof. Licai Deng (NAOC, Peking),
 Iona Dutan (MPIfR, Bonn),
 Prof. Geoff Bicknell (Australian National University, Canberra),
 Prof. Peter Biermann (MPIfR, Bonn),
 Prof. Alina Donea (Monash University Melbourne),
 Haining Li (NAOC, Peking),
 Dr. M. Jütte (AIRUB, Bochum),
 Dr. O. Kurtanidze (Abastumani, Georgien),
 Tristan Röhl (AIU-Jena),
 Torben Schörck (Hamburger Sternwarte),
 Prof. F. Thielemann (Uni Basel),
 Petros Tzeferacos (Universita di Torino),
 Prof. Gang Zhao (NAOC, Peking).

3 Wissenschaftliche Arbeiten

3.1 Exoplaneten

Der umfangreiche Radialgeschwindigkeitssurvey von Riesensternen mit dem hochauflösenden Hamilton-Spektrographen am 60 cm CAT Teleskop am Lick Observatory (USA) wurde fortgesetzt (Reffert, Bergmann, Schwab, Quirrenbach, mit Mitchell/San Luis Obispo, Fischer/San Francisco und Marcy/Berkeley). Ziel ist die Suche nach substellaren Begleitern. Es wurden ca. 10 Sterne mit substellaren Begleitern, zum Teil auch in Mehrfachsystemen, entdeckt. Weitere ca. 10 Sterne sind Kandidaten für Systeme mit substellaren Begleitern; weitere Beobachtungen sind hier nötig, um die Kohärenz des Radialgeschwindigkeitssignals über lange Zeiten hinweg zu demonstrieren und so von stellaren Pulsationen abzugrenzen.

C. Bergmann hat im Rahmen seiner Diplomarbeit damit begonnen, die beobachteten Systeme mit substellaren Begleitern um K-Riesen zu charakterisieren und mit den Systemen mit substellaren Begleitern um Hauptreihensterne zu vergleichen.

In Zusammenarbeit mit S. Albrecht (MIT) wurde der bedeckungsveränderliche Stern DI Her während der Bedeckungen spektroskopisch beobachtet und der Rossiter-McLaughlin-Effekt genau modelliert. Die Auswertung zeigt, dass die Rotationsachsen der beiden Sterne im System fast in der Orbitalebene liegen, was die beobachtete Diskrepanz zwischen der theoretischen und beobachteten Präzessionsrate erklären kann, die lange als ein Beweis für das Versagen der allgemeinen Relativitätstheorie angesehen wurde. Die Ergebnisse wurden in der Zeitschrift *Nature* veröffentlicht (Reffert mit Albrecht und Winn/MIT sowie Snellen/Sterrewacht Leiden).

An die astrometrischen Messungen des doppelten Braunen Zwerges Epsilon Indi B wurde ein Orbit-Modell angepasst, um die Bahnelemente zu bestimmen. Damit konnte die Masse des Systems mit einer Genauigkeit von einer Jupitermasse ermittelt werden. Eine Publikation ist in Vorbereitung (Köhler mit M. McCaughrean/ESA Noordwijk und Cardoso/Exeter, UK).

3.2 Kühle Sterne

Die spektroskopischen Nachbeobachtungen von Kandidaten für metallarme Sterne aus der Hamburg/ESO Durchmusterung (HES) am Siding Spring Observatory 2,3 m-Teleskop wurden fortgesetzt (Christlieb mit Bessell und Norris/Australian National University). Es wurden 489 HES-Sterne beobachtet und dabei 22 neue extrem metallarme Sterne gefunden, die nun im Rahmen einiger laufender Programme an 8 m-Teleskopen hochaufgelöst spektroskopiert werden.

Mittels einer Stichprobe von 1638 Unterriesen und Riesen wurde die Metallizitätsverteilungsfunktion (MDF) des galaktischen Halos bestimmt (Christlieb mit Schörck/Hamburger Sternwarte und zahlreichen anderen externen Kollegen). Nach der statistischen Korrektur von Selektionseffekten zeigte sich, dass die MDF einen starken Abfall bei ca. $[\text{Fe}/\text{H}] = -3.6$ hat. Dies erklärt die Schwierigkeit, in laufenden Durchmusterungen Sterne unterhalb dieser Metallhäufigkeit zu identifizieren. Kein derzeitiges Modell galaktischer chemischer Evolution kann die Form der MDF in allen Details befriedigend reproduzieren. Im Gegensatz zu früheren Arbeiten haben wir eine qualitativ recht gute Übereinstimmung mit der MDF von Zwerggalaxien gefunden.

Die Vorbereitungen neuer, tieferer Durchmusterungen nach metallarmen Sternen am Nordhimmel mit dem chinesischen 4m-LAMOST-Teleskop und am Südhimmel mit dem SkyMapper-Teleskop wurden fortgesetzt (Christlieb mit Kollegen am NAOC und der ANU). Das LAMOST-Teleskop befand sich 2009 in einer Engineering Commissioning-Phase; das SkyMapper-Teleskop wird 2010 den regulären Betrieb aufnehmen.

Die Bestimmung der chemischen Zusammensetzung von bestätigten metallarmen Sternen wurden fortgesetzt (Christlieb und Ludwig u.a. mit Caffau/Paris Meudon; Aoki/NAOJ; Cohen/Caltech; Garcia Perez/University of Hertfordshire, Hill/Observatoire de la Côte

d'Azur, Nizza; Mashonkina/Russian Academy of Sciences, Moskau; Norris/ANU, Roederer/University of Texas at Austin; Sbordone/MPIA; Zhang/National Astronomical Observatories, Chinese Academy of Sciences). Durchgeführt wurden u.a. eine Untersuchung zur Brauchbarkeit des Schwefel-Multipletts 3 bei 1045 nm zur Häufigkeitsanalyse in Halosterne; eine Untersuchung zum Spite-Plateau bei extrem geringer Metallizität; eine Untersuchung der chemischen Zusammensetzung dreier metallarmer Sterne mit Kohlenstoffüberhäufigkeiten und von zwei Sternen mit hoher Überhäufigkeit von r-Prozess-Elementen.

Damit im Zusammenhang stehende weitere Arbeiten an kühlen Sternen betrafen Untersuchungen zur chemischen Zusammensetzung der Sonne – insbesondere zum Element Kohlenstoff (mit Caffau/Paris und sechs weiteren Koautoren) –, und der Rolle der Konvektion in M-Zwergsternen und braunen Zwergsternen für die dort stattfindende Wolkenbildung (mit Freytag/Lyon und drei weiteren Koautoren). Es wurden die für die verschiedenen Projekte nötigen methodischen Fortentwicklungen der 3D Modellatmosphären vorangetrieben.

3.3 Heiße Sterne

Über einen Zeitraum von mehr als drei Monaten wurde der helle Überriese Rigel (β Ori) interferometrisch mit dem VLTI im K-Band überwacht. Diese Beobachtungen wurden ergänzt durch hochauflösende Spektroskopie im visuellen Spektralbereich mit dem Bochumer Echelle-Spektrographen am Hexapod-Teleskop. Ziel ist die Untersuchung der räumlichen Struktur des Sternwindes und deren zeitliche Veränderungen (Stahl mit Kaufer/ESO und Chesneau/Nizza).

Mehrere helle Be-Sterne, die ungewöhnliches Langzeitverhalten zeigen, sowie andere langzeitvariable heiße Sterne wurden mit dem Bochumer Echelle-Spektrographen am Hexapod-Teleskop überwacht. Diese Beobachtungen sollen das Langzeitverhalten der Be-Sterne und anderer Sterne klären (Stahl mit Rivinius/ESO).

Aus Spektren des spektakulären Sterns η Car, sowohl im ultravioletten (Space Telescope) als auch im visuellen Spektralbereich (UVES), wurde ein detaillierter Atlas (mit Linienidentifikationen) erstellt. Dazu wurde das "normale" Spektrum jeweils einem Spektrum aus der spektroskopischen Minimumsphase gegenübergestellt. Dieser Atlas kann auch als Basis weitergehender Untersuchungen der spektralen Variationen von η Car dienen (Stahl mit Nielsen/Washington, Weis und Bomans/Bochum sowie Gull/NASA).

Neue VLT/UVES-Messungen des $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ -Verhältnisse im interstellaren Medium wurden vorbereitet. Dazu wurden eigene FEROS-Beobachtungen mit Daten aus dem ESO-Archiv ergänzt, um optimale Kandidaten für neue UVES-Beobachtungen zu erhalten. Diese Beobachtungen sollen die räumlichen Variationen dieses Isotopenverhältnisses untersuchen (Stahl mit Casassus/Santiago und Wilson/ESO).

3.4 Röntgenquellen, kompakte Objekte, Novae

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 den XMM-Newton, Chandra und SWIFT-Satelliten, IR Beobachtungen mit bodengebundenen Teleskopen und Spitzer sowie bodengebundene optische Beobachtungen. Umfangreiche Monitor-Beobachtungen mit Swift wurden von folgenden Novae durchgeführt: V 679 Cas, DZ Cru, V2468 Cyg, V2672 Oph, V1309 Sco, V5558 Sgr, V658 Vul und Nova LMC 2009.

Insgesamt acht Chandra- und XMM-Newton-Beobachtungen der schnellen Nova V 4743 Sgr wurden ausgewertet. Die Nova war für ein knappes Jahr eine starke extrem weiche Röntgenquelle, hervorgerufen von hydrostatischem Wasserstoffbrennen auf der Oberfläche des Weißen Zwerges. Die dabei erreichten Temperaturen betragen mehr als 500 000 K. Nach etwas mehr als 300 Tagen nahm die weiche Röntgestrahlung stark ab, was darauf hindeutet, dass das Wasserstoffbrennen zu diesem Zeitpunkt aufhörte. Gitterspektren zeigten, dass die Absorptionslinien von C, N und O stark blauverschoben sind. Neben der weichen

Röntgenstrahlung wurde auch eine härtere Komponente gefunden, die nach dem Abklingen der weichen Strahlung in unveränderter Intensität weiter beobachtet wurde. Ursache dieser Komponente sind vermutlich Schocks in der expandierenden Novahülle.

Zusammen mit A. Evans, M. Bode, and S. Starrfield wurde die Suche nach rekurrenden Novae gestartet. Rekurrende Novae erhielten in letzter Zeit erhöhte Aufmerksamkeit, denn sie gelten als sehr vielversprechende Kandidaten für die Vorgänger von Supernovae vom Typ I. Photometrie von alten Novae im nahen Infrarot erlaubt, zwischen klassischen Novae mit Hauptreihensternen als Begleitern und rekurrenden Novae, die Riesensterne als Begleiter haben, zu unterscheiden.

3.5 Hochenergie-Astrophysik

Die Hochenergiearbeitsgruppe setzte ihre Koordination des Multifrequenzprogramms des HESS-Experiments fort. Die Hauptaufgaben lagen im wesentlichen in der Koordination und Durchführung von Nachfolgemessungen im Radio-, Röntgen- und niederenergetischen Gammabereich von neuentdeckten galaktischen HESS-Quellen sowie in der Planung und Durchführung von simultanen Multifrequenzmessungen aktiver galaktischer Quellen. Diese Arbeiten wurden von der gesamten Gruppe für die HESS Kollaboration bearbeitet.

Frau Schwemmer setzte ihre Röntgenuntersuchungen der unidentifizierten galaktischen Gammaquelle HESS J1837-069 fort. Eine zentrale Fragestellung ist dabei die Natur der ausgedehnten, nahezu punktsymmetrischen Röntgenemission um einen räumlich assoziierten Pulsarkandidaten. Die Emission könnte sowohl von einem Pulsarwindnebel als auch von einem Röntgenstreuhalo stammen. Die Modellierung des radialen Profils werden ausgeweitet.

Frau Kaufmann hat zusammen mit Herrn Tibolla und anderen Mitgliedern der HESS-Kollaboration Röntgenbeobachtungen der Quelle HESS J1507-622 durchgeführt. Diese ausgedehnte (und damit wahrscheinlich galaktische) Quelle liegt bei einer ungewöhnlich hohen galaktischen Breite und somit wahrscheinlich in kleiner Entfernung, weist aber bisher keinen plausiblen Kandidaten in anderen Frequenzbereichen auf. Die ersten, bisher noch nicht sehr tiefen, Röntgenmessungen mit XMM haben keinen Hinweis auf einen Supernovaüberrest oder einen Pulsarwindnebel gefunden und lassen die Möglichkeit einer neuen Quellklasse offen.

Im Jahr 2009 standen erstmals Kataloge und Daten des Fermi Satelliten im GeV-Bereich zur Verfügung. Der erste Katalog wurde genutzt um vergleichende Untersuchungen im GeV- und TeV-Bereich anzustellen, spektrale Energieverteilungen im Gammabereich über sechs Größenordnungen zu gewinnen, und spektrale Unterschiede in verschiedenen galaktischen Objektklassen zu quantifizieren (Tam und Wagner).

Die Suche nach Gammasignaturen in massereichen passiven schwarzen Löchern wurde abgeschlossen. Sowohl in dem ausgezeichneten Einzelfall NGC 1399 als auch der Ensembleuntersuchung von elliptischen Galaxien im Fornax-, Virgo-, und Comahaufen konnten bei TeV-Beobachtungen mit HESS obere Grenzen ermittelt werden, die unter den von verschiedenen theoretischen Modellen postulierten Vorhersagen lagen. Daraus wurden für gegebene Effizienzen der Teilchenbeschleunigung Grenzen an die Magnetfeldstärke abgeleitet. Analoge Untersuchungen der GeV-Messungen von Fermi erweitern die Modelleinschränkungen auf einen weiteren Parameterbereich (Pedaletti und Wagner).

Die Arbeitsgruppe befasste sich in verschiedenen Teilprojekten mit neuen Messungen der hellsten TeV-Gammaquelle, des BL Lac Objektes PKS 2155-304. Herr Klein untersuchte in seiner Diplomarbeit optische Variationen dieses BL Lac-Objektes aus einer Multifrequenzkampagne eines hellen Ausbruchs und konnte Kurzzeitvariationen während des gesamten Verlaufs nachweisen. Dies legt nahe, dass sich das räumliche Fluktuationsspektrum der Emissionsgebiete nicht geändert hat, und die im Gammabereich entdeckten schnellen Zeitskalen charakteristisch sind (Klein, Wagner).

Herr Panjin untersuchte die Energieabhängigkeit der Variationen und konnte bestätigen,

dass die Amplitude der Fluktuationen mit zunehmender Photonenenergie ansteigt. Im Rahmen der favorisierten Mehrkomponentenmodelle erklärt sich dies durch Mittelungseffekte, deren Einfluss bei den höchsten Energien, die zwangsläufig nur in wenigen Subvolumina erreicht werden, abnimmt.

Frau Tchernin begann theoretische Modellierungen der schnellen Variationen in PKS 2155-304 und untersuchte den Einfluss relativistischer Verstärkung. Aufgrund der steilen Photonenespektren können selbst geringe Schwankungen der relativistischen Verstärkung ausgeprägte Variationen hervorrufen. Frau Tchernin untersucht, ob die quasiperiodischen Schwankungen durch im Jet mitrotierende Subvolumina erklärt werden können (Tchernin, Pedalotti, Wagner).

Zusammen mit G. Bicknell, RSAA Canberra, untersuchte S. Wagner, ob die durch die schnellen Variationszeitskalen nahegelegten geringen Abstände der emittierende Volumina vom zentralen schwarzen Loch Rückschlüsse auf die Akkretionsscheibe dieses Blazars erlauben. Da die Photonenpektren im Verlauf der Messungen zwar Schwankungen der Normierung, nicht aber im spektralen Verlauf zeigen, kann eine dynamisch variable Absorption durch Paarerzeugung ausgeschlossen werden. Dadurch wird eine obere Grenze an die Photonendichte am Emissionsort impliziert, die wiederum als in situ-Diagnostik der Akkretionsscheibe dient (Wagner mit Bicknell/RSAA).

Frau Kaufmann untersuchte drei BL Lac-Objekte in umfangreichen Multifrequenzkampagnen, die alle zur Ergänzung von TeV-Messungen mit dem HESS-Experiment durchgeführt wurden. RGB 0152+017 zeigt in optischen Messungen Kurzzeitvariationen auf Zeitskalen von wenigen Stunden. Dies impliziert sehr viel kleinere Emissionsvolumina als in früheren Modellierungen angenommen und stellt SSC-Modelle vor große Probleme. Zudem wurden im UV und Röntgenbereich Variationen der maximalen Teilchenenergie durch Änderungen des Synchrotron-Cutoffs nachgewiesen, ohne in zeitgleichen Messungen korrespondierende Schwankungen im Gammabereich zu beobachten.

In PKS 2005-489 wurde eine Multifrequenzkampagne zum Zeitpunkt des historisch höchsten Röntgenflusses durchgeführt. Die Röntgenspektren zeigen einen sehr harten Verlauf und einen Flussanstieg um zwei Größenordnungen ohne eine deutliche Änderung im TeV-Energiebereich. Die Modellierung legt nahe, dass die IC-Streuung im tiefen Klein-Nishina-Limit erfolgt.

Im Rahmen einer Messkampagne der Quelle 1ES0229+200 wurde erstmals eine simultane Spektroskopie im Röntgen- und Gammabereich durchgeführt. Damit ergibt sich die Möglichkeit, die extragalaktische Absorption durch den kosmischen IR Hintergrund zu modellieren (Kaufmann, Hauser, Behera, Wagner).

Mit dem automatischen Teleskop ATOM konnten optische Lichtkurven von 100 AGN gemessen werden, die zeitgleich vom Fermisatelliten verfolgt werden. Aus dem Vergleich der Lichtkurven in beiden Energiebereichen sollen Erkenntnisse über Strahlungsmechanismen abgeleitet werden. Die Messungen werden durch Kooperationen mit dem Fermi-Team und dem Observatorium Abastumani (O. Kurtanidze) ergänzt (Hauser, Wagner).

Herr Behera schloss seine Promotion über EBL-Analysen mittels VHE-Messungen von Quasaren ab. Dieses Programm führte zu zwei spektakulären Neuentdeckungen. Trotz der relativ hohen Rotverschiebung von PKS 1510-089 ergaben sich allerdings eher Rückschlüsse auf intrinsische Photonenfelder als auf extragalaktische Absorption.

In Populationsuntersuchungen konnte Herr Behera zeigen, dass mit einer Stichprobe von einigen hundert Blazaren eine kosmologische Variation des Hintergrundes nachgewiesen werden kann. Analoge Modellierungen zeigen aber auch, dass auch bei großen Stichproben die Genauigkeit derartiger Messungen deutlich verbessert werden muss, wenn dieser Effekt zur Untersuchung der kosmologischen Parameter eingesetzt werden soll (Behera, Wagner).

Zusammen mit Dr. A. Donea (Monash University, Australien) studierte Herr Wagner Strahlungsmodelle des Jets von Centaurus A. Das Ziel der Modellierung ist die Untersuchung des Effektes der Stratifikation des Jets auf die globalen Gammasppektren. Der

Nachweis ausgedehnter Gammaemission stellt dabei eine stringente Anforderung an die Quellgeometrie dar (Donea und Wagner).

T. Tam und S. Wagner setzten ihre Koordination des GRB-Beobachtungsprogramms des HESS-Experiments fort. Im Berichtsjahr wurden drei GRB-Nachfolgebeobachtungen im TeV Energiebereich mit HESS durchgeführt. Parallel wurden Strategien zur Optimierung des GRB-Programms unter Nutzung der Daten des GBM- und des LAT-Experiments des Fermisatelliten entwickelt. In den Voruntersuchungen wird versucht, das höchstenergetische Ende des Gammaskpektrums unmittelbar aus den Triggersignalen des von GBM automatisch analysierten niederenergetischen Ende des Gammaskpektrums vorherzusagen.

3.6 Instrumentierung

LUCIFER

Die in Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für Astronomie (MPIA) in Heidelberg, dem Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik (MPE) in Garching, dem Astronomischen Institut der Ruhr-Universität in Bochum (AIRUB) und der Hochschule für Technik und Gestaltung in Mannheim begonnenen Arbeiten zum Bau zweier NIR-Spektrographen/Kameras (LUCIFER 1 und 2) für das Large Binocular Telescope (LBT) wurden fortgesetzt (Mandel, Seifert, Heidt, Quirrenbach, Germeroth, Feiz, Müller, Schäffner, Geuer, Schwind mit Partnern am MPIA, MPE und AIRUB).

Im Berichtszeitraum lag der Schwerpunkt der Arbeiten beim Commissioning der Seeingbegrenzten Beobachtungsmoden von LUCIFER 1 (Imaging, Langspalt- und MOS-Spektroskopie). Trotz überdurchschnittlich häufiger witterungsbedingter Ausfälle von ca. 70 % konnten diese Arbeiten bis Anfang Dezember 2009 erfolgreich abgeschlossen werden. Die Ergebnisse wurden in einem Commissioning-Report zusammengefasst und an das LBTO übergeben. Danach stand das Instrument der Community erstmals im Dezember 2009 für wissenschaftliche Beobachtungen zur Verfügung (SDT: Science Demonstration Time). Seit Januar 2010 wird LUCIFER 1 im Rahmen des regulären LBT-Beobachtungsprogramms angeboten.

Der noch fehlende adaptive Sekundärspiegel des Teleskops wurde vorläufig durch einen von der LBTB mitfinanzierten starren Teleskopspiegel ersetzt. Daraus resultiert, dass bisher nur das Commissioning der seeingbegrenzten Beobachtungsmoden von LUCIFER 1 abgeschlossen werden konnten. Für beugungsbegrenzte Anwendungen ist der vorgesehene adaptive Sekundärspiegel zwingend erforderlich. Der erste AO-Spiegel wurde inzwischen zwar an das LBTO ausgeliefert, nach dem derzeitigen Zeitplan ist mit dessen Inbetriebnahme jedoch nicht vor Herbst 2010 zu rechnen. Der zweite AO-Spiegel soll im Herbst 2011 in Betrieb gehen.

Der Exposure-Time-Calculator (ETC) für LUCIFER 1 wurde anhand von Commissioning-Daten für Imaging kalibriert und steht potentiellen Nutzern zur Vorbereitung von Beobachtungsruns auf der LUCIFER-Homepage zur Verfügung.

Die Arbeiten an LUCIFER 2 befinden sich in einem fortgeschrittenen Stadium. Während des Commissionings von LUCIFER 1 wurde am MPE die zweite MOS-Einheit mit allen peripheren Einrichtungen fertiggestellt. Mit der Gesamtintegration von LUCIFER 2 kann deshalb im März 2010 begonnen werden. Die Lieferung von LUCIFER 2 ans LBT ist nach der Testphase und Abnahme des Instruments in Heidelberg für Ende 2010 geplant.

LBT Laser Guide Star System (ARGOS)

Für das ARGOS-System am LBT wurden die Optik und Optomechanik der Kalibrationseinheit in Abstimmung mit verschiedenen Herstellern fertig konstruiert. Dies umfasst insbesondere ein hochpräzises Linsensystem mit einer asphärischen Referenzfläche in $\lambda/20$ Oberflächengenauigkeit, sowie ein dazugehöriges Hologramm, um die Wellenfront der ARGOS-Laserleitsterne am Tage zu simulieren. Das Projekt steht vor dem Final Design Review im März 2010, wonach mit der Fertigung begonnen wird. Die Kalibrationseinheit wird umfassende Kalibrationen und Tests ermöglichen, sowie das Trainieren von Beobachtern, ohne

dass dafür wertvolle nächtliche Beobachtungszeit verlorengeht (Schwab, Quirrenbach).

HESS

Für die seit 2002–2004 im Einsatz befindlichen Teleskopspiegel ist die Reflektivität inzwischen erheblich gesunken. Im abgelaufenen Jahr wurde ein Komplettwechsel aller 1600 Spiegelfacetten der vier Teleskope in den Jahren 2010 und 2011 vorbereitet. Die 400 Spiegel des ersten Teleskops wurden erfolgreich getestet.

Der Aufbau des 30-m-Teleskops zu einer Erweiterung “HESS II” hat sich durch unbefriedigende Arbeiten im Stahlbau verzögert. Für Teile der Stahlbauarbeiten wurde eine neue Ausschreibung eingeleitet (Wagner und die HESS-Gruppe).

ATOM

Der Betrieb des ATOM-Projekts (Automatisches Teleskop für Optisches Monitoring) im Rahmen des HESS-Experiments in Namibia wurde 2009 fortgesetzt (Hauser, Wagner).

Die Liste der von ATOM überwachten AGN enthält inzwischen über 200 Quellen, die im Schnitt jeweils alle drei Nächte während ihrer jeweiligen Sichtbarkeitsperiode beobachtet werden. Bei der Erstellung des Beobachtungsplans wird besonders darauf geachtet, dass die Beobachtungen mit dem Beobachtungsplan von HESS koordiniert werden, so dass zu allen HESS-Beobachtungen von AGN im TeV-Bereich simultane optische Messungen existieren.

Anfang des Jahres wurde die CCD-Kamera des im letzten Jahr installierten optischen Wolkenmonitors durch eindringenden Regen zerstört. Die Kamera wurde ersetzt, und der Wolkenmonitor nahm in einem verbesserten Gehäuse seine Arbeit wieder auf. Der Ausfall des Wolkenmonitors beeinträchtigte den Beobachtungsbetrieb für einige Zeit, da ohne Wolkenerkennung der automatische Beobachtungsbetrieb nur bei stabilen, guten Wetterverhältnissen aufgenommen werden konnte.

Abgesehen von dem Wolkenmonitor wird der automatische Teleskopbetrieb im wesentlichen weiterhin durch Probleme mit der unzuverlässigen Stromversorgung vor Ort limitiert.

CTA

Die Hochenergie-Gruppe beteiligte sich intensiv an der Planung des CTA-Observatoriums. Die Landessternwarte ist insbesondere an den Arbeitspaketen Standortsuche, Observatoriumsbetrieb, Physikprogramm, atmosphärisches Monitoring und Positioniergenauigkeit beteiligt. 2009 wurden erste Hardwarearbeiten begonnen. Insbesondere wurden aber erfolgreiche Anträge zur Finanzierung der Vorbereitungsphase bei der EU bzw. in einer gemeinsamen Ausschreibung von ASPERA gestellt (Wagner, Hauser).

BESO

Nach Inbetriebnahme des fasergekoppelten Echelle-Spektrographen BESO am Bochumer Hexapod-Teleskop in Chile wird das Instrument seit Ende 2008 im laufenden Beobachtungsbetrieb eingesetzt (Stahl mit Kollegen des AIRUB). Die Landessternwarte partizipiert an der zur Verfügung stehenden Beobachtungszeit.

PRIMA

Im Rahmen des PRIMA-Projekts wurde die Zusammenarbeit mit dem MPIA Heidelberg und dem Observatoire de Genève fortgesetzt (Köhler, Stilz, Elias, Kaminski, Reffert, Quirrenbach, mit Partnern am MPIA und Observatoire de Genève). Die astrometrische Datenreduktions-Software konnte zum ersten Mal mit realen, wenn auch unvollständigen Daten getestet werden. Zu diesem Zweck reisten R. Köhler, I. Stilz und N. Elias zum PRIMA-Commissioning im Juli 2009 auf dem Paranal in Chile. Dabei wurden einige Inkonsistenzen identifiziert zwischen dem Datenformat, das die Instrumenten-Software schreibt, und dem Format, das die Datenreduktions-Software erwartet. Leider sind die Star Separators noch nicht betriebsbereit, so dass es noch nicht möglich war, zwei Sterne gleichzeitig zu beobachten, um ihren astrometrischen Abstand zu messen. Eine detaillierte Analyse der Daten mit dem Ziel der Charakterisierung des Instruments wurde begonnen.

Parallel dazu wurde die Vorbereitung des wissenschaftlichen Programms weitergeführt, insbesondere die Suche nach Referenzsternen in der Nähe potentieller Targetsterne und deren Charakterisierung. Die Landessternwarte beteiligte sich an der Datenreduktion der für diese Zwecke durchgeführten Beobachtungen.

CARMENES

Im Berichtsjahr wurde unter Leitung der Landessternwarte im Rahmen eines deutsch-spanischen Konsortiums eine Machbarkeitsstudie zu einem hochauflösenden NIR/VIS-Spektrographen (500–1800 nm) durchgeführt, der ab 2014 am Calar Alto 3.5 m-Teleskop zur Suche nach Planeten um M-Sterne eingesetzt werden soll (Quirrenbach, Mandel, Seifert, Stahl).

Die spanischen Partner (Instituto de Astrofísica de Andalucía, Granada; Institut de Ciències de l'Espai, Barcelona; Instituto de Astrofísica de Canarias, Teneriffa und Universidad Complutense de Madrid) waren für die Auslegung des NIR-Instruments verantwortlich. Die deutsche Seite (MPIA, Landessternwarte, Institut für Astrophysik Göttingen, Thüringer Landessternwarte und Hamburger Sternwarte) entwickelte das Konzept des visuellen Spektrographen. Die Ergebnisse der Studie wurden im Oktober in Granada präsentiert.

GAIA

Im Rahmen des Vorhabens *Gaia-Datenverarbeitung: First Look, Core Processing, Results Database* wurde in enger Zusammenarbeit mit dem ARI weiter an der Erstellung eines Software-Expertensystems für den First Look gearbeitet. Zudem wurden in Zusammenarbeit mit der Industrie und der ESA Konzepte und Methoden zur Kalibration des Satelliten auf dem Boden und im Weltraum weiterentwickelt (Biermann).

SOLSPEC

Das SOLSPEC-Experiment zur mehrjährigen Messung der Solarkonstanten auf dem COLUMBUS-Modul der Internationalen Raumstation (ISS) wurde im Februar 2008 vom Kennedy Space Center gestartet und liefert seit April 2008 erfolgreich Daten. Ende 2009 wurde die Mission bis zum 31.12.2013 verlängert. Eine Rückführung des Spektrometers zur Rekalibrierung nach Missionsende ist aus Kostengründen nicht vorgesehen. Deshalb wurden die entsprechenden Kalibrationseinrichtungen an der Landessternwarte demontiert. Die Landessternwarte ist jedoch weiterhin an der Datenauswertung beteiligt (Mandel mit Partnern des Service d'Aéronomie du CNRS und des Institut d'Aéronomie Spatiale de Belgique).

Digitalisierung von Archivplatten

Das aus Mitteln der Klaus-Tschira-Stiftung (KTS) finanzierte Vorhaben zur Digitalisierung von mehreren tausend großformatigen Photoplatten aus den Archiven der Landessternwarte und des MPIA wurde fortgesetzt (Birkle, Klare, Krautter, Langer, Mandel, Siegwald, Stahl mit Demleitner/ARI und Mundt/MPIA).

Bis Dezember 2009 wurden über 6400 Bruce-Platten der Landessternwarte und alle Aufnahmen des Calar Alto Schmidtplatten-Archivs mit 10 μm Pixelgröße (2540 dpi) und 16 Bit/pixel im S/W-Modus digitalisiert und am ARI im FITS-Format archiviert. Parallel dazu wurde der Plattenkatalog mit den Aufnahmen- und Scandaten für die GAVO-Datenbank und den FITS-Headern der einzelnen Scans ergänzt und die Scans astrometrisch bearbeitet. Seit Sommer 2008 ist das Datenarchiv im Rahmen des GAVO-Projekts (German Astronomical Virtual Observatory) für die Community zugänglich (www.vo.uni-hd.de).

4 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

4.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

Mike Bernhardt: Kompakte Sterne in der Branenwelt

Matthias Klein: Optische Fotometrie einer aktiven Phase von PKS 2155-304 im Rahmen einer Multifrequenzkampagne

Paul Hilscher: An implicit general relativistic hydrodynamic solver for dissipative flows in high-energy astrophysics

Michael Mommert: Polarimetric monitoring of Blazars at San Pedro Martir

4.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

Matteo Bocchi: Magnetohydrodynamic Instabilities of Astrophysical Jets

Steffen Brinkmann: On the numerical simulation of advection dominated accretion flows

Bernhard Keil: Astro-GRIPS – the General Relativistic Implicit Parallel Solver for Astrophysical Fluids

Giovana Pedalletti: Very High Energy Emission from Passive Supermassive Black Holes

Jamie O’Sullivan: Molecular Cooling and Emission in Large Scale Simulations of Protostellar Jets

Thomas Tam: Gamma-ray burst studies using the H.E.S.S. Cherenkov array

4.3 Staatsarbeiten

Abgeschlossen:

Tobias Schultz: Variabilität von BL Lacertae-Objektkandidaten im Sloan Digital Sky Survey

5 Veröffentlichungen

5.1 In Zeitschriften und Büchern

Abdo, A.A., Ackermann, M., ..., Hauser, M., ..., Wagner, S.: Multiwavelength Monitoring of the Enigmatic Narrow-Line Seyfert 1 PMN J0948+0022 in 2009 March-July. *Astrophys. J.* **707** (2009), 727

Abdo, A.A., Ackermann, M., ..., Hauser, M., Wagner, S.J.: Fermi/Large Area Telescope Discovery of Gamma-Ray Emission from the Flat-Spectrum Radio Quasar PKS 1454-354. *Astrophys. J.* **697** (2009), 934

Abdo, A.A., Ackermann, M., ..., Tibolla, O., et al.: Fermi Large Area Telescope Observations of the Vela Pulsar. *Astrophys. J.* **696** (2009), 1084

Acciari, V.A., Aliu, E., ..., Behera, B., ..., Emmanoulopoulos, D., ..., Hauser, D., Hauser, M., ..., Kaufmann, S., ..., Pedalletti, G., ..., Pühlhofer, G., ..., Quirrenbach, A., ..., Schwemmer, S., ..., Tam, P.H., ..., Tibolla, O., ..., Wagner, S.J., et al.: Radio Imaging of the Very-High-Energy γ -Ray Emission Region in the Central Engine of a Radio Galaxy. *Science* **325** (2009), 444

Acciari, V.A., Aliu, E., ..., Heidt, J., ..., Mommert, M., et al.: Multiwavelength observations of a TeV-Flare from W Comae. *Astrophys. J.* **707** (2009), 612

Acero, F., Aharonian, F., ..., Behera, B., ..., Emmanoulopoulos, D., ..., Hauser, D., Hauser, M., ..., Kaufmann, S., ..., Pedalletti, G., ..., Pühlhofer, G., ..., Quirrenbach, A., ..., Schwemmer, S., ..., Tam, P.H., ..., Wagner, S.J., et al.: HESS upper limits on very high energy gamma-ray emission from the microquasar GRS 1915+105. *Astron. Astrophys.* **508** (2009), 1135

- Acerro, F., Aharonian, F., ..., Behera, B., ..., Emmanoulopoulos, D., ..., Hauser, D., Hauser, M., ..., Kaufmann, S., ..., Pedalletti, G., ..., Pühlhofer, G., ..., Quirrenbach, A., ..., Schwemmer, S., ..., Tam, P.H., ..., Wagner, S.J., et al.: Detection of Gamma Rays from a Starburst Galaxy. *Science* **326** (2009), 1080
- Aharonian, F., Akhperjanian, A.G., ..., Behera, B., ..., Emmanoulopoulos, D., ..., Hauser, D., Hauser, M., ..., Kaufmann, S., ..., Pedalletti, G., ..., Pühlhofer, G., ..., Quirrenbach, A., ..., Schwemmer, S., ..., Tam, P.H., ..., Wagner, S.J., et al.: Probing the ATIC peak in the cosmic-ray electron spectrum with H.E.S.S.. *Astron. Astrophys.* **508** (2009), 561
- Aharonian, F., Akhperjanian, A.G., ..., Behera, B., ..., Emmanoulopoulos, D., ..., Hauser, D., Hauser, M., ..., Kaufmann, S., ..., Pedalletti, G., ..., Pühlhofer, G., ..., Quirrenbach, A., ..., Schwemmer, S., ..., Tam, P.H., ..., Wagner, S.J., et al.: Very high energy γ -ray observations of the binary PSR B1259-63/SS2883 around the 2007 Periastron. *Astron. Astrophys.* **507** (2009), 389
- Aharonian, F., Akhperjanian, A.G., ..., Behera, B., ..., Emmanoulopoulos, D., ..., Hauser, D., Hauser, M., ..., Kaufmann, S., ..., Pedalletti, G., ..., Pühlhofer, G., ..., Quirrenbach, A., ..., Schwemmer, S., ..., Tam, P.H., ..., Tibolla, O., ..., Wagner, S.J., et al.: Spectrum and variability of the Galactic center VHE γ -ray source HESS J1745-290. *Astron. Astrophys.* **503** (2009), 817
- Aharonian, F., Akhperjanian, A.G., ..., Behera, B., ..., Emmanoulopoulos, D., ..., Hauser, D., Hauser, M., ..., Kaufmann, S., ..., Pedalletti, G., ..., Pühlhofer, G., ..., Quirrenbach, A., ..., Schwemmer, S., ..., Tam, P.H., ..., Tibolla, O., ..., Wagner, S.J., et al.: Simultaneous multiwavelength observations of the second exceptional γ -ray flare of PKS 2155-304 in July 2006. *Astron. Astrophys.* **502** (2009), 749
- Aharonian, F., Akhperjanian, A.G., ..., Behera, B., ..., Emmanoulopoulos, D., ..., Hauser, D., Hauser, M., ..., Kaufmann, S., ..., Pedalletti, G., ..., Pühlhofer, G., ..., Quirrenbach, A., ..., Schwemmer, S., ..., Tam, P.H., ..., Tibolla, O., ..., Wagner, S.J., et al.: Constraints on the multi-TeV particle population in the Coma galaxy cluster with HESS observations. *Astron. Astrophys.* **502** (2009), 437
- Aharonian, F., Akhperjanian, A.G., ..., Behera, B., ..., Emmanoulopoulos, D., ..., Hauser, D., Hauser, M., ..., Kaufmann, S., ..., Pedalletti, G., ..., Pühlhofer, G., ..., Quirrenbach, A., ..., Schwemmer, S., ..., Tam, P.H., ..., Tibolla, O., ..., Wagner, S.J., et al.: Detection of very high energy radiation from HESS J1908+063 confirms the Milagro unidentified source MGRO J1908+06. *Astron. Astrophys.* **499** (2009), 723
- Aharonian, F., Akhperjanian, A.G., ..., Behera, B., ..., Emmanoulopoulos, D., ..., Hauser, D., Hauser, M., ..., Kaufmann, S., ..., Pedalletti, G., ..., Pühlhofer, G., ..., Quirrenbach, A., ..., Schwemmer, S., ..., Tam, P.H., ..., Tibolla, O., ..., Wagner, S.J., et al.: HESS upper limit on the very high energy gamma-ray emission from the globular cluster 47 Tucanae. *Astron. Astrophys.* **499** (2009), 273
- Aharonian, F., Akhperjanian, A.G., ..., Behera, B., ..., Emmanoulopoulos, D., ..., Hauser, D., Hauser, M., ..., Kaufmann, S., ..., Pedalletti, G., ..., Pühlhofer, G., ..., Quirrenbach, A., ..., Schwemmer, S., ..., Tam, P.H., ..., Tibolla, O., ..., Wagner, S.J., et al.: Simultaneous Observations of PKS 2155-304 with HESS, Fermi, RXTE, and Atom: Spectral Energy Distributions and Variability in a Low State. *Astrophys. J.* **696** (2009), L150
- Aharonian, F., Akhperjanian, A.G., ..., Behera, B., ..., Emmanoulopoulos, D., ..., Hauser, D., Hauser, M., ..., Kaufmann, S., ..., Pedalletti, G., ..., Pühlhofer, G., ..., Quirrenbach, A., ..., Schwemmer, S., ..., Tam, P.H., ..., Tibolla, O., ..., Wagner, S.J., et al.: Discovery of Very High Energy γ -Ray Emission from Centaurus A with H.E.S.S.. *Astrophys. J.* **695** (2009), 40
- Aharonian, F., Akhperjanian, A.G., ..., Behera, B., ..., Emmanoulopoulos, D., ..., Hauser, D., Hauser, M., ..., Kaufmann, S., ..., Pedalletti, G., ..., Pühlhofer, G., ..., Quirrenbach,

- A., ..., Schwemmer, S., ..., Tam, P.H., ..., Tibolla, O., ..., Wagner, S.J., et al.: HESS observations of γ -ray bursts in 2003-2007. *Astron. Astrophys.* **495** (2009), 505
- Aharonian, F., Akhperjanian, A.G., ..., Behera, B., ..., Emmanoulopoulos, D., ..., Hauser, D., Hauser, M., ..., Kaufmann, S., ..., Pedalletti, G., ..., Pühlhofer, G., ..., Quirrenbach, A., ..., Schwemmer, S., ..., Tam, P.H., ..., Tibolla, O., ..., Wagner, S.J., et al.: Discovery of Gamma-Ray Emission From the Shell-Type Supernova Remnant RCW 86 With HESS. *Astrophys. J.* **692** (2009), 1500
- Aharonian, F., Akhperjanian, A.G., ..., Behera, B., ..., Emmanoulopoulos, D., ..., Hauser, D., Hauser, M., ..., Kaufmann, S., ..., Pedalletti, G., ..., Pühlhofer, G., ..., Quirrenbach, A., ..., Schwemmer, S., ..., Tam, P.H., ..., Tibolla, O., ..., Wagner, S.J., et al.: Very high energy gamma-ray observations of the galaxy clusters Abell 496 and Abell 85 with HESS. *Astron. Astrophys.* **495** (2009), 27
- Aharonian, F., Akhperjanian, A.G., ..., Behera, B., ..., Emmanoulopoulos, D., ..., Hauser, D., Hauser, M., ..., Kaufmann, S., ..., Pedalletti, G., ..., Pühlhofer, G., ..., Quirrenbach, A., ..., Schwemmer, S., ..., Tam, P.H., ..., Tibolla, O., ..., Wagner, S.J., et al.: A Search for a Dark Matter Annihilation Signal Toward the Canis Major Overdensity with H.E.S.S.. *Astrophys. J.* **691** (2009), 175
- Aharonian, F., Akhperjanian, A.G., ..., Behera, B., ..., Emmanoulopoulos, D., ..., Hauser, M., ..., Pedalletti, G., ..., Pühlhofer, G., ..., Quirrenbach, A., ..., Schwemmer, S., ..., Tam, P.H., ..., Wagner, S.J., et al.: HESS Observations of the Prompt and Afterglow Phases of GRB 060602B. *Astrophys. J.* **690** (2009), 1068
- Albrecht, S., Reffert, S., et al.: Misaligned spin and orbital axes cause the anomalous precession of DI Herculis. *Nature* **461** (2009), 373
- Aoki, W., Barklem, P.S., ..., Christlieb, N., et al.: Lithium Abundances of Extremely Metal-Poor Turnoff Stars. *Astrophys. J.* **698** (2009), 1803
- Atwood, W.B., Abdo, A.A., ..., Tibolla, O., et al.: The Large Area Telescope on the Fermi Gamma-Ray Space Telescope Mission. *Astrophys. J.* **697** (2009), 1071
- Bamba, A., Yamazaki, R., ..., Wagner, S., Pühlhofer, G., Kosack, K.: X-ray Observation of Very High Energy Gamma-Ray Source, HESS J1745-303, with Suzaku. *Astrophys. J.* **691** (2009), 1854
- Bouy, H., Huélamo, N., ..., Köhler, R. et al.: A deep look into the cores of young clusters. I. σ -Orionis. *Astron. Astrophys.* **493** (2009), 931
- Böttcher, M., Fultz, K., ..., Heidt, J., et al.: The Whole Earth Blazar Telescope Campaign on the Intermediate BL Lac Object 3C 66A in 2007-2008. *Astrophys. J.* **694** (2009), 174
- Ciardi, A., Lebedev, S.V., ..., Camenzind, M.: Episodic Magnetic Bubbles and Jets: Astrophysical Implications from Laboratory Experiments. *Astrophys. J.* **691** (2009), L147
- Cockell, C. S., Léger, A., ..., Quirrenbach, A., et al.: Darwin-A Mission to Detect and Search for Life on Extrasolar Planets. *AsBio* **9** (2009), 1
- Cockell, C.S., Herbst, T., ..., Quirrenbach, A., et al.: Darwin - an experimental astronomy mission to search for extrasolar planets. *ExA* **23** (2009), 435
- Colin, P., Beilicke, M., ..., Wagner, S., et al.: The 2008 Multiwavelength Campaign of the TeV Radio-Galaxy M 87. *Int. Journal of Modern Physics D* **18** (2009), 1493
- D'Ammando, F., Pucella, G., ..., Heidt, J., ..., Mommert, M., et al.: AGILE detection of a rapid γ -ray flare from the blazar PKS 1510-089 during the GASP-WEBT monitoring. *Astron. Astrophys.* **508** (2009), 181
- Drake, J.J., Laming, J.M., ..., Krautter, J., et al.: X-Ray Spectroscopic Diagnosis of a Wind-Collimated Blast Wave and Metal-Rich Ejecta from the 2006 Explosion of RS Ophiuchi. *Astrophys. J.* **691** (2009), 418

- Gull, T.R., Nielsen, K.E., ..., Stahl, O., et al.: The extended interacting wind structure of Eta Carinae. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **396** (2009), 1308
- Hayek, W., Wiesendahl, U., Christlieb, N., et al.: The Hamburg/ESO R-process enhanced star survey (HERES). IV. Detailed abundance analysis and age dating of the strongly r-process enhanced stars CS 29491-069 and HE 1219-0312. *Astron. Astrophys.* **504** (2009), 511
- Janson, M., Apai, D., ..., Reffert, S., et al.: Imaging search for the unseen companion to ϵ Ind A - improving the detection limits with 4 μ m observations. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **399** (2009), 377
- Jolley, E.J.D., Kuncic, Z., ..., Wagner, S.: Accretion discs in blazars. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **400** (2009), 1521
- Koester, D., Voss, B., ..., Christlieb, N., ..., Lisker, T., et al.: High-resolution UVES/VLT spectra of white dwarfs observed for the ESO SN Ia Progenitor Survey. III. DA white dwarfs. *Astron. Astrophys.* **505** (2009), 441
- Mackay, F.E., Elias, N.M., Jones, C.E., Sigut, T.A.A.: Using Optical/Near-Infrared Interferometric Polarimetry to Place Constraints on the Disks Surrounding Be Stars. *Astrophys. J.* **704** (2009), 591
- Menut, J.-L., Chesneau, O., ..., Quirrenbach, A.: Revisiting the optical interferometry observations of HR 4049. *Astron. Astrophys.* **496** (2009), 133
- Nakamura, R., Bamba, A., ..., Pühlhofer, G., Wagner, S.J.: The Nature of a Cosmic-Ray Accelerator, CTB37B, Observed with Suzaku and Chandra. *PASJ* **61** (2009), S197
- Neuhäuser, R., Krämer, S., ..., Köhler, R., et al.: Edge-on disk around the T Tauri star [MR81] H α ; 17 NE in Corona Australis. *Astron. Astrophys.* **496** (2009), 777
- Nielsen, K.E., Kober, G., ..., Stahl, O., Bomans, D.J.: Eta Carinae Across the 2003.5 Minimum: Analysis in the Visible and Near-Infrared Spectral Region. *Astrophys. J., Suppl. Ser.* **181** (2009), 473
- Ostorero, L.; Moderski, R.; Stawarz, L.; Begelman, M. C.; Diaferio, A.; Kowalska, I.; Kataoka, J.; Wagner, S. J.: Modelling the broad-band spectra of X-ray emitting GPS galaxies. *Astronomische Nachrichten* **330** (2009), 275
- Peek, K.M.G., Johnson, J.A., ..., Reffert, S., Schwab, C., et al.: Old, Rich, and Eccentric: Two Jovian Planets Orbiting Evolved Metal-Rich Stars. *Publ. Astron. Soc. Pac.* **121** (2009), 613
- Quirrenbach, A.: The development of astronomical interferometry. *Exp. Astron.* **26** (2009), 49
- Raiteri, C.M., Villata, M., ..., Heidt, J., et al.: WEBT multiwavelength monitoring and XMM-Newton observations of BL Lacertae in 2007-2008. Unveiling different emission components. *Astron. Astrophys.* **507** (2009), 769
- Ratzka, Th., Schegerer, A. A., ..., Köhler, R., et al.: Spatially resolved mid-infrared observations of the triple system T Tauri. *Astron. Astrophys.* **502** (2009), 623
- Roederer, I.U., Kratz, K-L., ..., Christlieb, N., et al.: The End of Nucleosynthesis: Production of Lead and Thorium in the Early Galaxy. *Astrophys. J.* **698** (2009), 1963
- Schartmann, M., Meisenheimer, K., Klahr, H., Camenzind, M. et al.: The effect of stellar feedback on the formation and evolution of gas and dust tori in AGN. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **393** (2009), 759
- Schörck, T., Christlieb, N., Cohen, J.G., et al.: The stellar content of the Hamburg/ESO survey: V. The metallicity distribution function of the Galactic halo. *Astron. Astrophys.* **507** (2009), 817

- Seikel, M., Camenzind, M.: Braneworlds with a timelike extra dimension. *Phys. Rev. D* **79** (2009), 083531
- Thuillier, G., Fujols, T., ..., Mandel, H., et al.: SOLAR/SOLSPEC: Scientific Objectives, Instrument Performance and Its Absolute Calibration Using a Blackbody as Primary Standard Source. *Solar Phys.* **257** (2009), 185
- Ushio, M., Tanaka, T., ..., Wagner, S., et al.: Suzaku Wide Band Analysis of the X-Ray Variability of TeV Blazar Mrk 421 in 2006. *Astrophys. J.* **499** (2009), 1964
- Valtonen, M.J., Nilsson, K., ..., Heidt, J., et al.: Tidally Induced Outbursts in OJ 287 during 2005-2008. *Astrophys. J.* **698** (2009), 781
- Villata, M., Raiteri, C.M., ..., Heidt, J., ..., Mommert, M., et al.: The GASP-WEBT monitoring of 3C 454.3 during the 2008 optical-to-radio and γ -ray outburst. *Astron. Astrophys.* **504** (2009), L9
- Villforth, C., Nilsson, K., ..., Heidt, J., et al.: Intranight polarization variability in radio-loud and radio-quiet AGN. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **397** (2009), 1893
- Wittenmyer, R.A., Endl, M., ..., Reffert, S., et al.: HD 91669B: A New Brown Dwarf Candidate from the McDonald Observatory Planet Search. *Astron. J.* **137** (2009), 3529
- Xue, R.R., Tam, P.H., Wagner, S.J., Behera, B., et al.: Very High Energy γ -Ray Afterglow Emission of Nearby Gamma-Ray Bursts. *Astrophys. J.* **703** (2009), 60

5.2 Buch

Appenzeller, I.: *High-Redshift Galaxies*, Springer-Verlag, Dordrecht Heidelberg London New York (2009)

6 Sonstiges

Am 26. November fand unter dem Titel "From Disks to Jets - From Stars to Quasars" ein Symposium anlässlich des Eintretens in den Ruhestand von Max Camenzind (LSW) und Hermann-Josef Röser (MPIA) im Hörsaal des MPIA statt. Hierbei wurden deren Verdienste in feierlichem Rahmen gewürdigt. Zu dieser Veranstaltung und dem anschließenden geselligen Beisammensein an der Landessternwarte kamen zahlreiche, teilweise weit angelegte, Freunde, Kollegen, derzeitige und ehemalige Studenten.

Der Förderkreis der Sternwarte hat im Berichtsjahr wieder durch Buchbeschaffungen und -restaurierungen, Sachspenden sowie die Unterstützung von Sitzungen und Arbeitstreffen zur erfolgreichen Fortsetzung der Institutsarbeit beigetragen und mehrere öffentliche Veranstaltungen der Landessternwarte und der Astronomieschule durch personelle und finanzielle Beiträge unterstützt. Daneben wurde im Zusammenhang mit dem Internationalen Jahr der Astronomie 2009 der Rundgang für die öffentlichen Führungen neu gestaltet (Schwemmer, Mandel, Langer) und in Zusammenarbeit mit dem MPIA das Grab des Sternwartengründers, Prof. Max Wolf, auf dem Heidelberger Bergfriedhof überholt und neu angelegt (Lemke, Mandel, Schwemmer).

Im Berichtsjahr kamen im Rahmen der regelmäßigen Führungen ca. 1000 Gäste zur Sternwarte. Bei Sonderführungen (z.B. in der "Woche der historischen Sternwarten") wurden weitere 280 Besucher gezählt. Darüber hinaus besuchten im Mai 2009 während des gemeinsamen Tages der Offenen Tür mit dem MPIA weitere 900 Gäste das Institut. In diesem Zusammenhang wurde ein Film über die Geschichte und derzeitigen Arbeitsgebiete der Sternwarte aufgenommen, der als DVD-Video "Landessternwarte Heidelberg" bei meles media, Möckmühl erschien (B.W. Keil mit W.E. Keil).

Neben der Betreuung einzelner Schülerpraktika während des Berichtszeitraums wurde in Zusammenarbeit mit dem MPIA und dem ARI im Oktober 2009 wieder ein einwöchiges Schülerpraktikum mit 16 Teilnehmern durchgeführt (Bastian, Biermann, Mandel, Meisen-

heimer).

Die Astronomieschule an der Landessternwarte (Scorza, O. Fischer, N. Fischer, Maintz) hat ihr Engagement im Berichtsjahr weiter verstärkt. Mitglieder der Astronomieschule schreiben regelmäßig für das WiS!-Projekt der Zeitschrift *Sterne und Weltraum* und arbeiteten aktiv an der Konzeption von Lernwerkstätten für das Fach Naturwissenschaft und Technik in Zusammenarbeit mit dem Regierungspräsidium Karlsruhe.

An Einzelveranstaltungen sind zu nennen:

- Aufnahme dreier Dokumentarfilme (zwei Filme für SWR3, ein Film für die Landessternwarte) über die Bildungsarbeit der Astronomieschule und an der Landessternwarte;
- der Multikulturelle Himmel am 6. Mai mit 500 Familien aus Ludwigshafen (diese Veranstaltung wurde durch die BASF gesponsert);
- 100 Stunden der Astronomie (zusammen mit S. Schwemmer);
- Kepler-Tage für die Schule von 16.–18. Juli 2009 für 100 Schüler und 20 Lehrer, in der die Anwendungen der Keplerschen Gesetze in der modernen Forschung gezeigt wurden. Aktive Forscher berichteten aus ihren Arbeitsgebieten (Exoplaneten, Dunkle Materie, Schwarze Löcher). In nachfolgenden Workshops konnten die Teilnehmer selbst die Massen von Schwarzen Löchern und Exoplaneten bestimmen.
- Im Rahmen der Woche der Schulastronomie (9.–13. November) wurde eine Lehrerfortbildung im Auftrag des Kultusministeriums Baden-Württemberg für 80 Lehrer aus dem ganzen Bundesland durchgeführt.

Parallel zu diesen Aktivitäten im Zusammenhang mit dem Internationalen Jahr der Astronomie wurden 2009

- 64 Workshops für Schulklassen angeboten;
- 15 Lehrerfortbildungen durchgeführt (darunter auch für ganze Kollegien von Grundschulen und Gymnasien);
- 5 AstroCamps für 10 Schulklassen veranstaltet.

Andreas Quirrenbach