

Bamberg

Dr. Karl Remeis-Sternwarte
Astronomisches Institut der Universität Erlangen-Nürnberg

Sternwartstraße 7, 96049 Bamberg
Tel. (0951)952220,
Telefax: (0951)952222
WWW: <http://www.sternwarte.uni-erlangen.de>

0 Allgemeines

Die Dr. Remeis-Sternwarte wurde 1889 als private Stiftung gegründet und 1962 als Astronomisches Institut der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg angegliedert. Seit einer Neustrukturierung der Universität im Jahr 2007 ist die Sternwarte ein Institut im *Department für Physik der Naturwissenschaftlichen Fakultät*. Alle Mitarbeiter der Remeis-Sternwarte sind zudem seit 2008 Mitglieder des *Erlangen Centre for Astroparticle Physics* (ECAP).

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Prof. Dr. U. Heber [-14], Prof. Dr. J. Wilms [-13], apl. Prof. Dr. H. Drechsel (Akad. Dir.) [-15].

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Prof. Dr. I. Bues (pens.) [-10], L. Barragán [-30] (DLR), J. Bauer (bis 31.08.), M. Böck [-35] (DLR), T. Dauser [-33] (seit 15.10.) R. Duro [-44] (EU, seit 01.07.), M. Firnstein [-16] (DFG), F. Füst [-32] (DLR), Dr. S. Geier [-21] (DFG), V. Grinberg [-45] (seit 15.06.), M. Hanke [-34] (DLR), Dr. H. Hirsch [-23] (DFG, bis 30.09.), A. Irrgang [-18] (bis 30.11.), Dr. M. Kadler [-26], Dr. I. Kreykenbohm [-27] (DLR/Land Bayern), T. Kupfer (seit 01.10.), D. Michalik (bis 31.07.), I. Mišková [-46] (EU, seit 01.09.), C. Müller [-43] (seit 01.12.), S. Müller [-25] (bis 30.11.), S. Pirner (DLR, bis 31.10.), PD Dr. N. Przybilla [-17], V. Schaffenroth [-18] (seit 01.10.), F. Schiller [-19] (Studienstiftung), C. Schmid [-31] (DLR), F.-W. Schwarm [-28] (seit 15.09.), A. Tillich [-29] (DFG).

freie Mitarbeiter: Dr. H. Edelman, Dr. M. Lemke, Dr. K. Unglaub

Sekretariat und Verwaltung:

Edith Day [-10]

Studentische Mitarbeiter:

S. Harl (bis 30.06.), J. Hölzl, M. Klimczak (bis 28.02.), T. Kupfer (bis 30.09.), A. Lohfink (bis 31.07.), M. Obst (seit 01.03.), D. Sablowski (seit 01.12.), F. Schneider (bis 31.07.), E. Ziegerer

1.2 Personelle Veränderungen

Ausgeschieden:

S. Pirner (bis 31.10.)

Neueinstellungen und Änderungen des Anstellungsverhältnisses:

Dr. S. Geier (ab 1.03.), R. Duro (ab 01.07.), I. Miškovičová (ab 1.09.).

1.3 Instrumente und Rechanlagen

Die technische Aufrüstung des 60 cm Cassegrain-Teleskops wurde durch die Anschaffung eines hochauflösender Echelle-Spektrographen vom Typ BACHES mit integrierter CCD-Kamera und Kalibrationslampe fortgeführt. Außerdem wurde ein motorisiertes Fokussystem eingebaut und diverse Okulare und ein Zenitspiegel beschafft. Das bisherige 40cm Spiegelteleskop wurde durch ein neues Meade 16-Zoll LX 200 mit *Advanced Coma Free* Optik ersetzt. Seit 2008 besitzt das Institut ein 2.3m Radioteleskop mit einem 1.4GHz Empfänger. Für den Einsatz im Praktikum wurde es mit einer ferngesteuerten Webcam ausgerüstet. Diese Maßnahmen wurden überwiegend aus Studienbeiträgen finanziert.

Das Rechnersystem des Instituts wurde durch 7 weitere PCs auf insgesamt 45 Arbeitsplätze erweitert. Der Massenspeicher der vier Server des Instituts wurde durch ein 12TB RAID System ergänzt und umfasst jetzt insgesamt 30 TeraByte.

1.4 Gebäude und Bibliothek

Seit 2007 unterstützt die Universität Erlangen umfassende Sanierungsmaßnahmen an den Gebäuden des Instituts. Nach der bereits erfolgten Erneuerung der elektrischen Infrastruktur, des Computernetzwerks und der Dächer der Kuppeln und des Meridiangebäudes wurde im Jahr 2009 die Sanierung der feuchten Fundamente durch Verlegung einer Drainage um das Hauptgebäude abgeschlossen, so dass nunmehr Kellerräume als Labors für Praktikumsversuche genutzt werden können. Vor allem konnten in diesem Jahr alle alten Fenster durch moderne, mit dem Denkmalschutz konforme Holzfenster mit Isolierglas und außenseitigen Jalousien ersetzt werden.

Öffentlichkeitsarbeit

Anlässlich des Internationalen Jahres der Astronomie (IYA 2009) und der Feier des 120-jährigen Gründungstages am 24. Oktober 2009 wurde die Ausstellung historischer Instrumente und Grafiken im Verbindungsgang zwischen Haupt- und Meridiangebäude grundlegend neu gestaltet und erweitert. Finanzielle Unterstützung leisteten dabei die Stadt Bamberg und die Oberfrankenstiftung (Bayreuth).

Das Institut beteiligte sich auch an der Gestaltung der Wanderausstellung "Astronomie in der Metropolregion Nürnberg – Geschichte, Forschung und Volkssternwarte", die am 30.01. im Naturkundemuseum Bamberg eröffnet wurde und dort bis zum 26.02. zu sehen war, bevor sie durch 21 weitere Ausstellungsorte in Nordbayern wanderte. Ergänzt wurde die Bamberger Ausstellung durch ein vom Institut organisiertes Vortragsprogramm und Führungen. Vom 3.03. bis 31.03. war im Naturkunde-Museum Bamberg eine kleine Ausstellung zum 120-jährigen Sternwartenjubiläum zu sehen. Die Ausstellung der Dr.-Remeis-Sternwarte wurde am 18.06. im Rahmen der im IYA 2009 auf nationaler Ebene organisierten Ausstellungswoche "*Historische Sternwarten stellen aus*" feierlich eröffnet. Im

Rahmen des IYA 2009 wurden am 04.04. (Astronomietag 2009) und am 24.10. (120. Jahrestag) zwei Tage der offenen Tür veranstaltet. Ferner wurden während des ganzen Jahres weitere 74 Führungen abgehalten, bei denen die Rekordzahl von mehr als 2400 Besuchern erreicht wurde.

2 Gäste

M. Asplund (MPA, Garching), I. Caballero (CEA Saclay, Saclay, F), M. Cadolle-Bel (ESA-ESAC, Villafranca, E), C.S. Chang (MPIfR, Bonn), T. Christie (Erlangen), L. Fuhrmann (MPIfR, Bonn), R. Hudec (Ondrejov, CZ), L. Hudec (Ondrejov, CZ), T. Lisker (Heidelberg), M. Martin (IAA Tübingen), P. Mayer (Karls-Universität, Prag, CZ), S. Mereghetti (Mailand, I), M. Miller Bertolami (La Plata, AR), M. Mühlegger (MPE, Garching), M.F. Nieva (MPA, Garching), P. Podsiadlowski (Oxford, UK), K. Pottschmidt (CRESST, UMD und NASA-GSFC, USA), P. Predehl (MPE, Garching), E. Ros (Univ. Valencia, Valencia, E), G. Rupprecht (ESO, Garching), B.M. Schäfer (ARI, Heidelberg), K. Schilling (Würzburg), G. Schönherr (AIP, Potsdam), K. Schreyer (Jena), N. Schulz (MIT, Cambridge, MA, USA), I. Seitenzahl (MPA, Garching), V. Simon (Ondrejov, CZ), S. Simon-Diaz (IAC, La Laguna, Teneriffa, E), S. Suchy (UC San Diego, La Jolla, USA), G. Wolfschmidt (Hamburg)

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

Das Institut übernimmt die Lehre auf dem Gebiet der Astronomie und Astrophysik an der Universität Erlangen-Nürnberg im Haupt- und Nebenfach und ist in den beschleunigten Studiengang Physik der Universitäten Erlangen-Nürnberg und Regensburg im Elitenetzwerk Bayern integriert.

3.2 Gremientätigkeit

- H. Drechsel: IAU Commission 42: *Bibliography of Close Binaries* (Contributing Editor), Mitglied im SOC der Konferenz *Binaries – key to comprehension of the Universe*, 08.–12.06., Brno, CZ
- U. Heber: Vertrauensdozent der Studienstiftung des deutschen Volkes, Beirat der Thüringer Landessternwarte, Nationales Organisationskomitee zum Internationalen Jahr der Astronomie 2009
- M. Kadler: Science Affiliate Fermi/LAT Collaboration, Mitglied Swift Science Team, Mitglied NRAO Users Committee
- I. Kreykenbohm: Panel-Member *RXTE* AO14
- J. Wilms: CoI *eROSITA*, Coordinator European Commission ITN 215212 “Black Hole Universe”, Chair der *INTEGRAL* User’s Group der ESA, Mitglied Gutachterausschuss Verbundforschung satellitengestützte Astrophysik (DLR) Mitglied Gutachterausschuss erdgebundene Astrophysik und Astroteilchenphysik CoI *IXO* High Time Resolution Spectrometer, Panel-Chair *XMM-Newton* AO9, Mentor Max-Weber-Programm, Chair, SOC Session E13 “Accretion on Compact Objects”, 38th COSPAR Assembly, Mitglied SOCs IAU Symp. 275, *INTEGRAL Workshop 2010* und 2nd Summerschool on Multiwavelength Astronomy (Amsterdam 2010)

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Hochenergie-Astrophysik

Schwarze Löcher

Während des ganzen Jahres lief unsere Langzeitkampagne zur Beobachtung des Schwarzen Loches Cygnus X-1 weiter, in der Cygnus X-1 im Röntgenbereich, im Optischen und im Radiobereich alle zwei Wochen beobachtet wird. Ferner wurde im Rahmen des *INTEGRAL*-Key Programms die Quelle auch mehrmals lange mit *INTEGRAL* beobachtet (Böck, Grinberg, Hanke, Pirner, Wilms mit Pottschmidt, Marcu [UMBC/GSFC], Markoff [UvA], Nowak [MIT], Pooley [Cambridge]).

Bei der Untersuchung der Absorptionsdips von Cyg X-1 wurden Thomson-dicke Strukturen entdeckt, die Effekte bis oberhalb 20 keV zeigen. Ferner wurde die Ionisationsstruktur der Klumpen im bedeckenden Medium studiert und auf Konferenzen vorgestellt (Hanke, Mišcovičová, Wilms mit Nowak [MIT], Lee [Harvard], Pottschmidt [UCSD/GSFC]).

Die Untersuchungen zur Entstehung des Breitbandspektrums Schwarzer Löcher mit Jets wurden fortgesetzt (Wilms, Grinberg mit Maitra [Michigan], Markoff [Amsterdam], Nowak [MIT]).

Die absorbierende Säule zum Schwarzlochsystem LMC X-1 wurde anhand von *Chandra* und *XMM-Newton*-Daten untersucht und publiziert (Hanke, Wilms mit Nowak [MIT]).

Weitere Arbeiten zu Schwarzen Löchern befassten sich mit den Systemen GRS 1758–258 und LMC X-3 (Hanke, Wilms, Lohfink mit Pottschmidt [UMBC/GSFC]).

Neutronensterne

Unsere Untersuchungen an GX301–2 wurden fortgesetzt. Die zugrundeliegende *XMM-Newton*-Beobachtung wurde aufgrund von Fehlern in der Datenaufnahme von der ESA wiederholt. Das Spektrum der Quelle während des Ausbruchs ähnelt sehr dem der Compton-dicken Quelle IGR 16318–4848. Die Entwicklung von Absorptionsmodellen, die Compton-Streuung bei der beobachteten starken Absorption mit berücksichtigen, wurde daher weiter fortgesetzt (Barragán, Fürst, Kreykenbohm, Wilms mit Suchy, Rothschild [UCSD], Staubert, Santangelo, Klochkov [Tübingen]).

Für das bislang so gut wie unbekannte Neutronensternsystem 4U 1909+07 wurden alle vorhandenen *INTEGRAL*- und *RXTE*-Beobachtungen ausgewertet und auf der Fermi-Konferenz in Washington präsentiert (Fürst, Kreykenbohm, Barragán, Wilms mit Rothschild, Suchy [UCSD], Pottschmidt [UMBC/GSFC]).

Die Untersuchungen zu Her X-1 wurden fortgesetzt. Schwerpunkt lag auf der Variation des Pulsprofils über die 35 d-Phase und einer Neubestimmung der Bahnparameter (Staubert, Klochkov [Tübingen] mit Wilms).

Für die theoretische Berechnung von Zyklotronlinien mit Monte Carlo Methoden wurden umfangreiche Berechnungen der Wirkungsquerschnitte durchgeführt (Schwarm, Wilms, Kreykenbohm mit Schönherr [AIP]).

Mit Hilfe von hochaufgelöster Spektroskopie mit *Chandra* wurde die Akkretionsscheibenkrona und die Struktur der Scheibenatmosphäre von 4U 1625–490 untersucht (Wilms mit Xiang, Lee [Harvard], Nowak, Schulz [MIT]).

Weitere kürzere Untersuchungen zu Neutronensternsystemen befassten sich mit A0535+26, IGR J19112+1358, IGR J17511–3057, Swift J1626.6–5156, Aql X-1, 4U 1538–52, 4U 0115+634, 4U 1907+09 und 4U 2206+54 (Fürst, Kreykenbohm, Wilms mit verschiedenen internationalen Partnern).

Aktive Galaxien

Die MOJAVE- und TANAMI-Projekte zum systematischen Monitoring der Jets Aktiver Galaxien mit VLBI-Untersuchungen wurden das gesamte Jahr über fortgesetzt (siehe Jah-

resbericht 2008 für eine Beschreibung dieser Projekte). Mit dem VLBA wurde eine erste Korrelation zwischen Jetgeschwindigkeiten der von Fermi detektierten AGNs bestimmt. Für weitere mit Fermi detektierte Blazare wurden für die entsprechenden Publikationen die Radiobeobachtungen reduziert (Kadler, Böck, C. Müller, Wilms mit Ohja [USNO], Lister [BU], Ros, Zensus [MPIFR]).

VLBI-Beobachtungen von Cen A mit dem TANAMI-Projekt führten zum bisher bestaufgelösten Bild eines extragalaktischen Jets. Diese Ergebnisse wurden auf Konferenzen vorgestellt, eine Publikation ist in Vorbereitung (C. Müller, Kadler, Wilms).

Für die Seyfert-Galaxie NGC 1052 wurden die Untersuchungen zur spektralen Langzeitvariabilität im Radio- und im Röntgenbereich fortgesetzt (Böck, Kadler, Wilms).

Weitere Arbeiten zu Aktiven Galaxien befassten sich mit der Entwicklung neuer Modelle für relativistische Eisenlinien sowie Untersuchungen von Eisenlinien in den Spektren von Seyfert-Galaxien (Dauser, Wilms mit Reynolds [Maryland]).

Verschiedenes

Zur Vorbereitung des eROSITA-Experiments auf Spektrum-X-Gamma und der Aktivitäten zum *International X-ray Observatory* wurden weitere Studien zur Detektorperformance und zum Bodensegment durchgeführt. Die Arbeiten zum Bodensegment des geplanten italienisch-französischen Projekts SIMBOL-X wurden abgeschlossen. Aus finanziellen Gründen vor allem des italienischen Projektpartners wurde das Projekt mittlerweile leider eingestellt. Die Entwicklung der Near Real Time Analysis Software (NRTA) von eROSITA und der zugehörigen Pipeline-Software wurde fortgesetzt (Kreykenbohm, Wilms, Schmid, C. Müller, Michalik, Harl mit Martin, Kendziorra [IAAT], dem MPE sowie weiteren nationalen und internationalen Partnern).

4.2 Stellare Astrophysik

OB-Hauptreihensterne und BA-Überriesen

Hochpräzise Sternparameter und Elementhäufigkeiten von einer größeren Anzahl von frühen B-Hauptreihensternen in der Sonnenumgebung wurden bestimmt. Frühere Ergebnisse zum "kosmischen Elementhäufigkeitsstandard" werden dadurch auf statistisch signifikanter Basis bestätigt (Przybilla mit Nieva [MPA Garching]). Eine analoge Arbeit konzentriert sich auf die Bestimmung der chemischen Zusammensetzung der Sterne in den einzelnen Komponenten der Orion OB-Sternassoziation (Przybilla mit Nieva [MPA Garching] & Simon-Diaz [IAC Teneriffa]).

Quantitative spektroskopische Untersuchungen eines Ensembles von 35 galaktischen BA-Überriesen wurden durchgeführt. Akkurate Sternparameter und Häufigkeitsbestimmungen der leichten Elemente bzw. galaktische Häufigkeitsgradienten für die schwereren Elemente erlauben stringente Tests von Modellen zur Sternentwicklung und zur chemischen Entwicklung der Milchstraße (Firnstein & Przybilla).

Die Effekte von rotationsinduzierten Mischungsprozessen im Zuge der Entwicklung massereicher Sterne, insbesondere von Häufigkeitsmustern der leichten, im CNO-Zyklus involvierten Elemente wurden analysiert und mit Sternentwicklungsmodellen verglichen (Przybilla, Firnstein mit Nieva [MPA Garching], Maeder, Meynet [Genf]).

Hochauflösende Nah-Infrarot Spektroskopie

Analysen im Rahmen einer Pilotstudie zur Nah-IR Spektroskopie von frühen B-Sternen und A-Überriesen bei hoher Auflösung mit VLT/CRIRES wurden fortgesetzt und die Eignung gegenwärtig verfügbarer Modelle und Techniken für die quantitative Analyse von Nah-IR Spektren dieser Objekte überprüft (Przybilla, Nieva mit Seifahrt [UC Davis], Butler [LMU München], Käußl, Käufer [ESO]).

Beteiligung am Aufbau einer Datenbank hochaufgelöster Nah-IR Spektren für alle wichtigen Sternklassen im Hertzsprung-Russell-Diagramm im Rahmen des CRIRES-POP Pro-

jekts (Przybilla mit Lebzelter [Uni Wien], Seifahrt [UC Davis], Ramsay, Almeida, Dall, Hussain, Käufel, Seemann, Smette, Wolff [ESO], Bagnulo [Armagh], Hartman [Lund], Nieva [MPA Garching], Uttenthaler [Leuven], Wahlgren [NASA]).

Massereiche O- und B-Doppelsterne

Die Analyse von massereichen engen Doppelsternsystemen wurde fortgesetzt. Simultane photometrische und spektroskopische Messungen von bedeckungsveränderlichen SB2-Systemen erlauben eine genaue Bestimmung der absoluten stellaren Parameter. Neben galaktischen Systemen wurden besonders auch LMC- und SMC-Objekte untersucht, deren Entwicklungszustand wegen ihrer unterschiedlichen Metallizitäten von Interesse ist.

Von den SMC-Systemen OGLE 9-175323, 11-30116, 7-143913, 6-215965 und 5-38089 wurden OGLE (I) und MACHO (VR) Lichtkurven zusammen mit AAT 2dF Spektren mit den MORO und FITSB2 Codes analysiert und ergaben exakte stellare Zustandsgrößen und Bahnparameter sowie besonders genaue Entfernungen (Drechsel, Neßlinger). Diese Parameter können als Input für Entwicklungsrechnungen für massereiche Systeme mit nicht-konservativem Massenaustausch bei SMC Metallizität benutzt werden (Drechsel mit de Mink und Pols [Utrecht]).

Das bedeckungsveränderliche System MY Ser wurde als das früheste bekannte Überkontaktssystem ($O6 + O7$) identifiziert. Die Analyse neuer UBV Lichtkurven und FEROS Spektren zeigt, dass es sich um ein Vierfachsystem handelt und ergab stellare Parameter für alle 4 Komponenten (Mayer [Prag] mit Drechsel, Schiller).

Frühere Lösungen des Mehrfachsystems SZ Cam wurden mit Hilfe neuer Spektren und durch eine neue photometrische Analyse überprüft. Primär- und Sekundärkomponente bilden ein enges Bedeckungspaar ($P=2.7$ d). Die dritte Komponente ist selbst ein enges Doppelsternsystem, dessen Parameter ebenfalls bestimmt wurden (Mayer [Prag] mit Drechsel, Kubát und Šlechta [Ondřejov]).

Symbiotische Systeme

Die Entwicklung der spektralen Intensitätsverteilung der rekurrierenden Nova RS Oph in der frühen Phase ihres letzten Ausbruchs im Jahr 2006 wurde untersucht. Beobachtungen im harten und weichen Röntgenbereich (XMM), im UV (IUE), Optischen und IR wurden durch die Überlagerung der spektralen Anteile des Weißen Zwerges mit H-brennender Oberfläche, der Riesenkomponente und eines Nebelkontinuums unter Berücksichtigung zeitlich variabler zirkumstellarer und interstellarer Absorption interpretiert (Skopal [Tatranska Lomnica], Hanke, Drechsel).

Spätphasen der Sternentwicklung massearmer Sterne

Die Atmosphären Weißer Zwerge (WZ), den Endprodukten der Entwicklung massearmer Sterne und ihrer unmittelbaren Vorläufer, den sdB/O-Sternen, stellen ein Labor zur Untersuchung von Plasmen unter extremen Bedingungen dar (Diffusionsprozesse, starke Magnetfelder, etc.). Die thermonukleare Explosion eines WZ ist die wahrscheinliche Ursache für Supernovae vom Typ Ia (SN Ia), die als Standardkerzen eine bedeutende Rolle für die beobachtende Kosmologie spielen. Aufgrund der Abstrahlung von Gravitationswellen schrumpft die Umlaufbahn der beiden Komponenten eines engen Doppelsternsystems, das aus zwei kompakten Sternen (z.B. sdB + WZ) besteht, und das System verschmilzt schließlich. Übersteigt die Gesamtmasse die Chandrasekhar-Grenzmasse für Weiße Zwerge ($1.4 M_{\odot}$), kommt es zur Supernova-Explosion. Mehr als 120 kurzperiodische "Double-Degenerate" (DD) Systeme wurden entdeckt.

Heiße unterleuchtkräftige Sterne (sdB, sdO) lassen sich im Rahmen der Entwicklung von engen Doppelsternen verstehen, wobei auch das Verschmelzen von Weißen Zwergen eine wichtige Rolle zu spielen scheint. Unter sdB-Sternen finden sich verschiedene Klassen von pulsierenden Sternen, die für die Asteroseismologie sehr vielversprechend sind.

Unter den sdB-Doppelsternen wurden Kandidaten mit Neutronenstern- oder Schwarzloch-

Begleitern gefunden (Geier, Edelmann, S. Müller, Heber mit Podsiadlowski [Oxford]). Unter dem Akronym MUCHFUSS wurde eine umfangreiche spektroskopische Durchmusterung nach solchen Objekten begonnen, basierend auf SDSS Erstepochenspektren und Nachbeobachtungen am ESO-VLT, NTT, am WHT und am DSAZ 3.5m Teleskop (Geier, Heber, Hirsch, Tillich mit Maxted [Keele], Napiwotzki [Hatfield], Copperwheat, Gaensicke, Marsh [Warwick], Østensen [Leuven], O’Toole [Sydney], Barlow [North Carolina]).

Aber auch ein substellarer Begleiter wurde entdeckt (Geier, Heber, Morales-Rueda [Nijmegen]); mit der Suche nach sdB-Doppelsternen aus dem “CoRoT-Anticentre” Feld wurde begonnen (Geier, Schaffenroth, Heber, mit Østensen [Leuven], Günther [Tautenburg]) und durch Beteiligung am UVEX Survey auf die ganze nördliche galaktische Scheibe ausgedehnt (Heber mit u.a. Groot [Nijmegen], Drew, Napiwotzki [Hatfield]).

Die Analyse von photometrischen und spektroskopischen Messungen von 2M 1533+3759 ergab, dass es sich um ein weiteres bedeckendes sdB + dM System mit sehr starkem Reflexionseffekt handelt. Die Primärmasse ist mit $0.38 M_{\odot}$ deutlich kleiner als die kanonische sdB Masse von $0.48 M_{\odot}$. Genaue Parameter beider Komponenten wurden bestimmt (For [Austin, TX], Drechsel et al.).

Mit Hilfe quantitativer Spektralanalyse von Echellespektren wurden Elementhäufigkeiten und Rotationsgeschwindigkeiten von sdB/O-Sternen bestimmt (Geier, Hirsch, Heber, Kupfer, S. Müller, Napiwotzki [Hatfield]). Kohlenstoff und Stickstoffhäufigkeiten von sdO-Sternen wurden mittels NLTE-Spektralanalyse bestimmt, um die “Hot flasher” Szenarien zu testen (Hirsch, Heber mit Rauch [Tübingen], Dreizler [Göttingen]). Eine NLTE-Spektralanalyse des extremen Heliumsterns BD+10°2179 wurde begonnen (Kupfer, Przybilla, Heber mit Jeffery [Armagh]).

Schnellläufer-, “Run-Away” und “Hyper-Velocity” Sterne

Allgemein geht man davon aus, dass “Hyper-velocity” Sterne (HVS), deren Geschwindigkeit die Entweichgeschwindigkeit der Milchstraße übersteigt, durch ein supermassives Schwarzes Loch (SMBH) auf die erforderlichen hohen Geschwindigkeiten ($>500\text{km/s}$) beschleunigt werden. Das Zentrum der Galaxis beherbergt ein solches SMBH. Daher wurde bisher angenommen, dass die seit 2005 gefundenen HVS-Sterne ihren Ursprung im galaktischen Zentrum haben. Unsere Analysen von HD 271791, HIP 60350 und J0136+2426 widerlegen dieses Paradigma.

Ein detailliertes Studium des extremen Supernova HVS Sterns HD 271791 wurde auf Basis von ESO-VLT/UVES Spektren begonnen. Theoretische Arbeiten konzentrieren sich auf SPH Simulationen zur Beschreibung der Massenakretion von der expandierenden Supernovahülle auf die Sekundär-Komponente (jetzt HD 271791) des ursprünglichen Doppelsternsystems und die themohaline Mischung der akkretierten Materie mit der Sternhülle (Przybilla, Irrgang, Heber, mit Nieva, Pakmor, Röpke, Weiss [MPA Garching], Maeda, Nomoto [IPMU Tokyo], Meynet [Genf]).

Ein ähnliches Elementhäufigkeitsmuster wie bei HD 271791 ergibt sich für HIP 60350 aus der quantitativen NLTE Analyse eines hochaufgelösten HET-Spektrums. Dieser Stern ist möglicherweise ungebunden; auf Grund seiner Kinematik kann das galaktische Zentrum als Ursprungsort auch in diesem Falle ausgeschlossen werden. Wie für HD 271791 scheint das Doppelstern-Supernova-Szenario naheliegend (Irrgang, Przybilla, Heber mit Nieva [Garching], Schuh [Göttingen]).

Der MUCHFUSS Survey erweist sich als sehr gute Grundlage zur Suche nach Schnellläufern unter alten, massearmen Sternen. Für 15 von 39 Kandidaten konnten Eigenbewegungen gemessen und für 10 sdB-Sterne eine kinematische Analyse durchgeführt werden (Tillich, Hirsch, Heber mit Scholz [Potsdam]).

Ein SDSS Sample von A-Sternen wurde nach Schnellläufern durchsucht. Für drei Kandidaten konnten Eigenbewegungen gemessen werden. Sie erweisen sich als HVS Kandidat (J0136+2426), als Blue Straggler auf einer extremen, retrograden Halobahn und als Population II BHB Stern. Letzterer ist besonders interessant, da er an die Galaxis gebunden sein

muss. Daraus ergibt sich eine untere Grenze für die Halomasse von $1.7 \cdot 10^{12} M_{\odot}$. (Tillich, Przybilla, Heber mit Nieva [Garching] und Scholz [Potsdam]).

Modellatmosphären, Strahlungstransport, Diffusion

Für Anwendungen in der Sternatmosphärenphysik wurden Rechnungen zur Linienentstehung unter NLTE-Bedingungen durchgeführt (Firnstein, Irrgang, Przybilla, Schiller) und Arbeiten an einem Modellatom zu Si II/III/IV fortgesetzt (Przybilla mit Butler [LMU München]).

Extragalaktische Stellarastronomie

Sternparameter und Elementhäufigkeiten von leuchtkräftigen Überriesen in Galaxien der lokalen Gruppe wurden bestimmt und Häufigkeitsgradienten abgeleitet. Durch Anwendung der “Flux-weighted Gravity-Luminosity Relationship (FGLR)”, einer neuen spektroskopischen Methode zur Entfernungbestimmung, wurden ebenfalls die Distanzen zu den Galaxien neu vermessen. Schwerpunkte bilden M 33 (Przybilla mit U, Urbaneja, Kudritzki, Jacobs, Bresolin [IfA Hawaii]) und die SMC (Schiller, Przybilla mit Kudritzki & Urbaneja [IfA Hawaii]).

4.3 Bamberger Photoplattenarchiv

Im Rahmen des “Jugend forscht” Programms wurde auf der Basis der Analyse von Fotoplatten ein Projekt von Schülern des Dientzenhofer Gymnasiums Bamberg durchgeführt.

In Zusammenarbeit mit der bulgarischen Akademie der Wissenschaften wurde die Digitalisierung von Fotoplatten des Bamberger Plattenarchivs fortgesetzt. Ziel ist die Digitalisierung der Zentralbereiche aller Himmelsüberwachungsaufnahmen, die von ihrer Qualität her auswertbar sind (Drechsel, Heber, Wilms mit Hudec & Simon [Ondrejov], Tsvetkova & Tsvetkov [Sofia]).

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

Johannes Bauer: Constraint-Based Reverse Engineering and its Applications in Astrophysics

Andreas Irrgang: Spectroscopy of the Runaway B-Star HIP 60350

Daniel Michalik: Image Reconstruction Software for Near-Field Coded Mask Instruments

Sebastian Müller: Die heißen unterleuchtkräftigen Doppelsternsysteme AA Doradus, HD 49798 und PG 1232–136

Stefan Pirner: Timing Analysis of the Accreting X-Ray Binary Cygnus X-1

Laufend:

Dauser, T.: Relativistische Eisenlinien

Grinberg, V.: Monitoring von Cygnus X-1

Kupfer, T.: Spektralanalyse extremer Heliumsterne

Müller, C.: Beobachtungen von Jets mit *TANAMI*

Schaffenroth, V.: Lichtkurven- und Spektralanalyse blauer Sterne aus den CoRoT Feldern

Schwarm, F.-W.: Zyklotronlinien

5.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

Stephan Geier: Hot Subdwarf Stars in Close-up View: Orbits, Rotation, Abundances and Masses of their Unseen Companions

Heiko A. Hirsch: Hot subluminescent stars: On the Search for Chemical Signatures of their

Genesis

Laufend:

Barragán, Laura: *INTEGRAL* and *Suzaku* Observations of Highly Absorbed Sources
 Böck, Moritz: *XMM-Newton* Observations of NGC 1052
 Duro, Refiz: Relativistic Iron Lines in Black Holes
 Firnstein, Markus: Quantitative Spectroscopy of BA-type Supergiants in the Milky Way
 Fürst, Felix: *XMM-Newton* Observations of Vela X-1 and GX 301–2
 Hanke, Manfred: High-resolution Spectroscopy of Black Holes
 Miškovičová, Ivica: High-resolution Spectroscopy of Compact Objects
 Schiller, Florian: Quantitative Spectroscopy of BA-type Supergiants in the SMC
 Schmid, Christian: Performance Studies for eROSITA and Other X-ray Astronomical Missions
 Tillich, Alfred: Hyper-Velocity Stars

5.3 Habilitationen

Przybilla, Norbert: Massive Stars as Tracers for Stellar and Galactochemical Evolution

6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

6.1 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

Das Institut ist Mitglied in der deutschen eROSITA-Kollaboration (MPE Garching, IAA Tübingen, AIP Potsdam, Hamburger Sternwarte, FAU Erlangen), Institutsmitglieder sind ferner in den Kollaborationen ANTARES (Kadler, Kreykenbohm, Wilms), KM3NeT (Kadler, Kreykenbohm, Wilms), MAGNET (Barragán, Fürst, Kreykenbohm, Schwarm, Wilms), MOJAVE (Kadler), und TANAMI (Böck, Kadler, C. Müller, Wilms) aktiv.

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Nationale und internationale Tagungen

Barragán, Kreykenbohm: “6th INTEGRAL and Bart Workshop”, Karlovy Vary, CZ, 26.03.–29.03. (Poster, Vortrag)
 Barragán: “2nd Astronomy and Astrophysics School: Scientific Writing for Young Astronomers”, Blankenberge, BE, 18.05.–20.05.
 Barragán, Hanke, Wilms: “The Energetic Cosmos: from Suzaku to Astro-H”, Otaru, JP, 29.06.–02.07. (3 Poster)
 Barragán, Wilms: “IXO Science Meeting”, Otaru, JP, 03.07.
 Barragán, Böck, Duro, Grinberg, Kreykenbohm, C. Müller, Schmid, Wilms: “X-Ray Astronomy 2009”, Bologna, I, 07.09.–11.09. (5 Poster)
 Böck: “Young European Radio Astronomer’s Conference”, Porto, PT, 29.07.–31.07. (Vortrag)
 Böck, Grinberg, Kreykenbohm, Wilms: “Black Holes in Binary Systems: Observations versus Theory”, Ferrara, I, 11.09.–12.09. (Vortrag)
 Böck, Fürst, Kadler, C. Müller, Wilms: “Fermi Symposium 2009”, Washington, DC, USA, 02.11.–05.11. (1 Vortrag, 5 Poster)
 Drechsel: “Binaries – Key to Comprehension of the Universe”, Brno, CZ, 08.06.–12.06. (Vortrag)
 Duro, Kadler, Wilms: “1st School on Multiwavelength Astronomy”, Paris, F, 29.06.–10.07.
 Duro, Miškovičová, Wilms: ITN 215212 “Black Hole Universe Collaboration Meeting”, Amsterdam, NL, 29.10.–30.10. (2 Vorträge)
 Geier, S. Müller, Pirner: Herbsttagung der Astronomischen Gesellschaft, Potsdam, 21.09.–25.09 (2 Poster)
 Hanke, Wilms: “Chandra’s First Decade of Discovery”, Boston, MA, USA, 22.09.–25.09.

(Vortrag)

Heber, Geier: Deutsches CoRoT Meeting, Adlershof, 27.04.–28.04.
 Irrgang, Geier, Firnstein: “The Milky Way and the Local group, - Now and in the Gaia Era, Heidelberg, 31.08.–04.09. (Poster)
 Kreykenbohm, Schmid: “Advanced X-Ray Optics”, Prague, CZ, 06.12.–09.12. (2 Poster)
 Przybilla: E-ELT DRM & DRSP Workshop, Garching, 26.05.–28.05.
 Przybilla: 432. WE-Heraeus-Seminar: Nucleosynthesis - making the Elements in the Universe, Bad Honnef, 04.06.–06.06. (Vortrag)
 Schiller: AG Tagung Potsdam, 22.09.–25.09. (Poster)
 Tillich, Geier, S. Müller: “Fourth Meeting on Hot Subdwarf Stars and related Objects”, Shanghai, CN, 19.07.–24.07. (alle Vorträge)
 Wilms: “IXO Science Meeting”, Boston, MA, USA, 28.01.–30.01. (Vortrag)
 Wilms: “Multiwavelength Astronomy”, Vulcano, I, 25.05.–30.05. (Vortrag)
 Tautenburg-Bamberg Seminar, Tautenburg, 29.05. (Vorträge)

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

Barragán: CASS, UC San Diego, La Jolla, CA, USA (05.08.–13.08.)
 Barragán: CEA Saclay, Gif sur Yvette, FR (30.11.–04.12.; Vortrag)
 Böck, Kadler: INFN, Università di Perugia, I (14.09.–16.09.; Vortrag)
 Böck, Kadler, C. Müller: GSFC, Greenbelt, MD (06.11.–13.11.)
 Drechsel: Naturkunde-Museum Bamberg (06.02.; Vortrag)
 Drechsel: Collegium Alexandrinum, Univ. Erlangen (09.07.; Vortrag)
 Fürst: CASS, UC San Diego, La Jolla, CA, USA (07.06.–06.09.)
 Fürst: GSFC, Greenbelt, MD, USA (06.09.–01.11.)
 Fürst: MKI, MIT, Cambridge, MA, USA (29.09.–02.10.)
 Geier: IAA, Tübingen (22.12.; Vortrag)
 Hanke: MKI, MIT, Cambridge, MA, USA (08.04.–14.04., 26.09.–02.10.; Vortrag)
 Hanke, Schmid: GSFC, Greenbelt, MD, USA (02.04.–06.04.; Vortrag)
 Hanke, Wilms: ISSI, Bern, CH (19.01.–23.01., 12.10.–15.10.)
 Heber: Naturkunde-Museum Bamberg (30.01.; Vortrag)
 Heber: Kronach (02.03.; Vortrag)
 Heber: Sternwarte Sonneberg (09.03.)
 Heber: Königsberg (16.03.; Vortrag)
 Heber: Collegium Alexandrinum, Univ. Erlangen (07.05.; Vortrag)
 Heber: FH Hof (06.07.)
 Heber: Leuven, B (07.07.–10.07.)
 Heber: VHS Bamberg (01.10.)
 Heber: Nijmegen, NL und Leuven, B (06.10.–08.10.)
 Kadler: MPIfR, Bonn (11.01.–18.01.)
 Kadler: Collegium Alexandrinum, Univ. Erlangen (25.06.; Vortrag)
 Kreykenbohm: UC San Diego, CA, USA (28.07.–07.08.)
 Przybilla: MPA & ESO, Garching (05.02.–13.02.)
 Przybilla: Collegium Alexandrinum, Univ. Erlangen (14.05.; Vortrag)
 Przybilla: Physik Zentrum, Bad Honnef (05.06.)
 Przybilla: Argelander Institut, Bonn (28.09.)
 Schiller: MPA, Garching (22.07.; Vortrag)
 Schmid: MKI, MIT, Cambridge, MA, USA (08.04.–10.04.; Vortrag)
 Kreykenbohm, Schwarm, Wilms: AIP, Potsdam (04.12.)
 Wilms: Oberasbach (04.03.)
 Wilms: Haus der Wirtschaft, Stuttgart (20.03.)
 Wilms: IAA, Tübingen (25.03.)
 Wilms: Collegium Alexandrinum, Univ. Erlangen (30.04.; Vortrag)
 Wilms: GSFC, Greenbelt, MD (11.03.–16.03., 26.03.–07.04., 28.07.–31.07., 14.08.–31.08., 04.11.–08.11., 28.12.–31.12.)
 Wilms: CASS, UC San Diego, La Jolla, CA (01.08.–13.08.)

Wilms: MKI, MIT, Cambridge, MA (08.04.–14.04., 26.09.–03.10.)

Wilms: Universität Tübingen (23.06.)

Wilms: Sternwarte Neumarkt (23.10.)

7.3 Beobachtungsaufenthalte, Messkampagnen

Erdgebunden:

Gemini-N/GMOS: 1 CoI Projekt (Geier, Tillich, Heber)

CA 3.5m/TWIN: 1 PI Projekt (Geier, Kupfer, Tillich, Hirsch, Heber)

ESO-NTT/EFOSC2: 1 PI Projekt (Geier, Kupfer, Tillich, Hirsch, Heber)

La Palma-WHT/ISIS: 1 PI Projekt (Tillich, Geier, Heber)

CTIO 4m/HYDRA: 1 CoI Projekt (Przybilla)

VLT/CRIRES: 1 CoI Projekt (Przybilla)

VLT/UVES: 2 PI + 1 CoI Projekt (Przybilla, Heber)

HET/HIRES: 1 CoI-Projekt (Heber, Przybilla, Irrgang)

ATCA: 2 CoI Projekte (Kadler)

EVN: 1 CoI Projekt (Kadler)

Long Baseline Array: 1 CoI Projekt (Kadler)

VLBA: 3 CoI Projekte (Kadler)

Satellitengestützt:

Chandra: 2 CoI Projekte (Hanke, Wilms)

Fermi: 1 CoI Projekt (Böck, Kadler)

INTEGRAL: 4 PI Projekte, 4 CoI Projekte (Barragán, Fürst, Kreykenbohm, Wilms)

Swift: 1 PI Projekt, ca. 30 TOO-Beobachtungen (Kadler, Kreykenbohm, Wilms)

Suzaku: 2 PI Projekte, 4 CoI Projekte (Barragán, Fürst, Hanke, Kreykenbohm, Wilms)

XMM-Newton: 1 PI Projekt, 3 CoI Projekte (Kadler, Kreykenbohm, Wilms)

RXTE: 2 PI Projekte, 3 CoI Projekte, Beteiligung an mehreren "legacy projects" (Kreykenbohm, Wilms)

7.4 Kooperationen

Im Vergleich zu den im Jahresbericht zu 2008 abgedruckten Kooperationen haben sich keine wesentlichen Änderungen ergeben.

7.5 Sonstige Reisen

Böck, Hanke, Schmid: Bayerische Staatskanzlei, München (04.07.)

Drechsel: Eröffnungszereemonie des IYA 2009, Berlin (20.01.–21.01.)

Drechsel: RDS, Potsdam (21.09.)

Heber: DFG Rundgespräch, MPE Garching (17.03.)

Heber: DFG Rundgespräch, AIP Potsdam (19.05.)

Kadler: Genua, I (09.06.–12.06.)

Kadler: Marseille, F (21.04.–24.04.)

Kreykenbohm: INAF Milano, I (15.01.–16.01.)

Kreykenbohm: MPE Garching (29.04., 04.06.–05.06., 15.12.)

Kreykenbohm: CESR, Toulouse, F (20.09.–23.09.)

Kreykenbohm, Wilms: Potsdam (03.12.–04.12.)

Przybilla, Schiller: Sternwarte LMU München (15.09.)

Schmid: MPE Garching (29.04., 04.06., 15.12.)

Schmid: CESR, Toulouse, F (21.09.–22.09., 23.11.–24.11.)

Wilms: Europäische Kommission, Brüssel, B (15.02.–16.02.)

Wilms: Observatoire de Strasbourg, Strasbourg, F (17.02.–18.02.)

Wilms: DLR, Bonn (26.02., 02.03.)

Wilms: MPE Garching (04.06., 21.10.–22.10., 15.12.)

Wilms: ESTEC, Noordwijk, NL (21.04.–22.04., 10.12.–11.12.)

Wilms: CESR, Toulouse, F (20.09.–22.09., 23.11.–24.11.)

Wilms: Royal Astronomical Society, London, UK (17.11.–18.11.)
 Wilms: ESAC, Villafranca, E (26.11.–27.11.)

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

- Abdo, A.A., . . . , Kadler, M., . . . : Fermi discovery of gamma-ray emission from NGC 1275. *ApJ* **699**, 31–39 (2009)
- Abdo, A.A., . . . , Kadler, M., . . . : Bright Active Galactic Nuclei source list from the first three months of the Fermi Large Area Telescope All-Sky Survey. *ApJ* **700**, 597–622 (2009)
- Abdo, A.A., . . . , Kadler, M., . . . : Multiwavelength monitoring of the enigmatic narrow-line Seyfert 1 PMN J0948+0022 in 2009 March–July. *ApJ* **707**, 727–737 (2009)
- Abdo, A.A., . . . , Kadler, M., . . . : Radio-loud narrow-line Seyfert 1 as a new class of gamma-ray Active Galactic Nuclei. *ApJ* **707**, L142–L147 (2009)
- Abdo, A.A., . . . , Kadler, M., . . . : Fermi/Large Area Telescope discovery of gamma-ray emission from the flat-spectrum radio quasar PKS 1454–354. *ApJ* **697**, 934–941 (2009)
- Abdo, A.A., . . . , Wilms, J., . . . : Modulated high-energy gamma-ray emission from the microquasar Cygnus X-3. *Sci* **326**, 1512 (2009)
- Aharonian, F., . . . , Kadler, M., . . . : Simultaneous observations of PKS 2155–304 with HESS, Fermi, RXTE, and Atom: Spectral energy distributions and variability in a low state. *ApJ* **696**, L150–L155 (2009)
- Barragán, L., Wilms, J., Pottschmidt, K., Nowak, M.A., Kreykenbohm, I., Walter, R., Tomsick, J.A.: Suzaku observation of IGR J16318–4848. *A&A* **508**, 1275–1278 (2009)
- Brenneman, L.W., Weaver, K.A., Kadler, M., Tueller, J., Marscher, A., Ros, E., Zensus, A., Kovalev, Y.Y., Aller, M., Aller, H., Irwin, J., Kerp, J., Kaufmann, S.: Spectral analysis of the accretion flow in NGC 1052 with Suzaku. *ApJ* **698**, 528–540 (2009)
- Cadolle Bel, M., Prat, L., Rodriguez, J., Ribó, M., Barragán, L., D’Avanzo, P., Hannikainen, D.C., Kuulkers, E., Campana, S., Moldón, J., Chaty, S., Zurita-Heras, J., Goldwurm, A., Goldoni, P.: Detailed radio to soft γ -ray studies of the 2005 outburst of the new X-ray transient XTE J1818–245. *A&A* **501**, 1–13 (2009)
- Fürst, F., Wilms, J., Rothschild, R.E., Pottschmidt, K., Smith, D.M., Lingenfelter, R.: Temporal variations of strength and location of the South Atlantic Anomaly as measured by RXTE. *E&PSL* **281**, 125–133 (2009)
- Geier, S., Edelman, H., Heber, U., Morales-Rueda, L.: Discovery of a close substellar companion to the hot subdwarf star HD 149382 – The decisive influence of substellar objects on late stellar evolution. *ApJ* **702**, L96–L99 (2009)
- Groot, P.J., . . . , Heber, U., . . . : The UV-Excess survey of the northern Galactic plane. *MNRAS* **399**, 323–339 (2009)
- Hanke, M., Wilms, J., Nowak, M.A., Pottschmidt, K., Schulz, N.S., Lee, J.C.: Chandra X-ray spectroscopy of the focused wind in the Cygnus X-1 system. I. The nondip spectrum in the low/hard state. *ApJ* **690**, 330–346 (2009)
- Heber, U.: Hot Subdwarf Stars. *ARA&A* **47**, 211–251 (2009)
- Homan, D.C., Kadler, M., Kellermann, K.I., Kovalev, Y.Y., Lister, M.L., Ros, E., Savolainen, T., Zensus, J.A.: MOJAVE: Monitoring of jets in Active Galactic Nuclei with VLBA experiments. VII. Blazar jet acceleration. *ApJ* **706**, 1253–1268 (2009)
- Koester, D., Voss, B., Napiwotzki, R., Christlieb, N., Homeier, D., Lisker, T., Reimers, D., Heber, U.: High-resolution UVES/VLT spectra of white dwarfs observed for the ESO

- SN Ia Progenitor Survey. III. DA white dwarfs. *A&A* **505**, 441–462 (2009)
- Kovalev, Y.Y., Aller, H.D., Aller, M.F., Homan, D.C., Kadler, M., Kellermann, K.I., Kovalev, Y.A., Lister, M.L., McCormick, M.J., Pushkarev, A.B., Ros, E., Zensus, J.A.: The relation between AGN gamma-ray emission and parsec-scale radio jets. *ApJ* **696**, L17–L21 (2009)
- Lister, M.L., Aller, H.D., Aller, M.F., Cohen, M.H., Homan, D.C., Kadler, M., Kellermann, K.I., Kovalev, Y.Y., Ros, E., Savolainen, T., Zensus, J.A., Vermeulen, R.C.: MOJAVE: monitoring of jets in Active Galactic Nuclei with VLBA experiments. V. Multi-epoch VLBA images. *AJ* **137**, 3718–3729 (2009)
- Lister, M.L., Cohen, M.H., Homan, D.C., Kadler, M., Kellermann, K.I., Kovalev, Y.Y., Ros, E., Savolainen, T., Zensus, J.A.: MOJAVE: Monitoring of jets in Active Galactic Nuclei with VLBA experiments. VI. Kinematics analysis of a complete sample of blazar jets. *AJ* **138**, 1874–1892 (2009)
- Lister, M.L., Homan, D.C., Kadler, M., Kellermann, K.I., Kovalev, Y.Y., Ros, E., Savolainen, T., Zensus, J.A.: A connection between apparent VLBA jet speeds and initial Active Galactic Nucleus detections made by the Fermi Gamma-Ray Observatory. *ApJ* **696**, L22–L26 (2009)
- Maitra, D., Markoff, S., Brocksopp, C., Noble, M., Nowak, M., Wilms, J.: Constraining jet/disc geometry and radiative processes in stellar black holes XTE J1118+480 and GX 339–4. *MNRAS* **398**, 1638–1650 (2009)
- Prat, L., Rodriguez, J., Cadolle Bel, M., Kuulkers, E., Hanke, M., Tomsick, J., Corbel, S., Coriat, M., Wilms, J., Goldwurm, A.: The early phase of a H1743–322 outburst observed by INTEGRAL, RXTE, Swift, and XMM/Newton. *A&A* **494**, L21–L24 (2009)
- Reed, M.D., Eggen, J.R., Harms, S.L., Telting, J.H., Østensen, R.H., O’Toole, S.J., Terndrup, D.M., Zhou, A.-Y., Kienenberger, R.L., Heber, U.: Time-series spectroscopy and photometry of the pulsating subdwarf B star PG 1219+534 (KY UMa). *A&A* **493**, 175–183 (2009)
- Reig, P., Torrejón, J.M., Negueruela, I., Blay, P., Ribó, M., Wilms, J.: Discovery of slow X-ray pulsations in the high-mass X-ray binary 4U 2206+54. *A&A* **494**, 1073–1082 (2009)
- Reynolds, C.S., Nowak, M.A., Markoff, S., Tueller, J., Wilms, J., Young, A.J.: Probing the accretion disk and central engine structure of NGC 4258 with Suzaku and XMM-Newton observations. *ApJ* **691**, 1159–1167 (2009)
- Rodes-Roca, J.J., Torrejón, J.M., Kreykenbohm, I., Martínez Núñez, S., Camero-Arranz, A., Bernabéu, G.: The first cyclotron harmonic of 4U 1538–52. *A&A* **508**, 395–400 (2009)
- Staubert, R., Klochkov, D., Postnov, K., Shakura, N., Wilms, J., Rothschild, R.E.: Two ~35 day clocks in Hercules X-1: evidence for neutron star free precession. *A&A* **494**, 1025–1030 (2009)
- Staubert, R., Klochkov, D., Wilms, J.: Updating the orbital ephemeris of Hercules X-1: rate of decay and eccentricity of the orbit. *A&A* **500**, 883–889 (2009)
- Tillich, A., Przybilla, N., Scholz, R.-D., Heber, U.: SDSS J013655.91+242546.0 – an A-type hyper-velocity star from the outskirts of the Galaxy. *A&A* **507**, L37–L40 (2009)
- U, V., Urbaneja, M.A., Kudritzki, R.-P., Jacobs, B.A., Bresolin, F., Przybilla, N.: A New distance to M33 using blue supergiants and the FGLR method. *ApJ* **704**, 1120–1134 (2009)
- Vučković, M., Østensen, R.H., Aerts, C., Telting, J.H., Heber, U., Oreiro, R.: Interpreting the line-profile variations of subdwarf B pulsators: the case of PG 1336–018 (NY Virginis). *A&A* **505**, 239–248 (2009)

Xiang, J., Lee, J.C., Nowak, M.A., Wilms, J., Schulz, N.S.: The accretion disk corona and disk atmosphere of 4U 1624–490 as viewed by the Chandra-High Energy Transmission Grating Spectrometer. *ApJ* **701**, 984–993 (2009)

8.2 Konferenzbeiträge

Barragán, L., Wilms, J., Pottschmidt, K., Nowak, M.A., Kreykenbohm, I., Walter, R.: Suzaku observation of IGR J16318–4848. *Balt. Astron.* **18**, 316–320 (2009)

Böck, M., Kadler, M., Tosti, G., Burnett, T., Ojha, R., Müller, C., Wilms, J.: Extragalactic jets from the TANAMI sample as seen by Fermi/LAT, Proc. 2009 Fermi Symposium, arXiv:0912.4192 (2009)

Drechsel, H. (Contributing Editor): IAU Comm. 42: Bibliography of Close Binaries (BCB), Nos. 88, 89 (2009)

Fürst, F., Kreykenbohm, I., Barragán, L., Wilms, J., Rothschild, R.E., Suchy, S., Pottschmidt, K.: 4U 1909+07: a well-hidden pearl, Proc. 2009 Fermi Symposium, arXiv:0912.3702 (2009)

Geier, S., Heber, U., Edelmann, H., Kupfer, T., Napiwotzki, R., Podsiadlowski, P.: Hot subdwarf binaries – Masses and nature of their heavy compact companions. *JPh Conf. Ser.* **172**, 012008 (2009)

Hirsch, H., Heber, U.: Carbon abundances of sdO stars from SPY. *JPh Conf. Ser.* **172**, 012015 (2009)

Kreykenbohm, I., Schmid, C., Wilms, J., Brunner, H., Lamer, G.: eROSITA near real time analysis, in: D.D. Bohlender & P. Dowler (eds.), *Astronomical data analysis software and systems XVIII*. ASP Conf. Proc. **411**, San Francisco: Astron. Soc. Pacific, 285 (2009)

Kudritzki, R.P., Urbaneja, M.A., Bresolin, F., Przybilla, N.: Extragalactic Stellar Astronomy in the Local Universe with Spectroscopy of Blue Supergiants, Proc. 10th Asian-Pacific Regional IAU Meeting 2008, 15 (2009)

Müller, C., Kadler, M., Ojha, R., Böck, M., ... Katz, U., ... , Wilms, J. et al.: TANAMI – Tracking Active Galactic Nuclei with Austral Milliarcsecond Interferometry, Proc. 2009 Fermi Symposium, arXiv:0912.3810 (2009)

Müller, C., Kadler, M., Ojha, R., Böck, M., ... Katz, U., ... , Wilms, J. et al.: The TANAMI Program, Proc. X-ray Astronomy 2009, arXiv:0912.0686 (2009)

Nieva, M.F., Przybilla, N., Seifahrt, A., Butler, K., Käufel, H.U., Kaufer, A.: Quantitative near-IR spectroscopy of OB stars. in: Proc. Science with the VLT in the ELT Era, Heidelberg: Springer, 499 (2009)

Pavlinisky, M., Sunyaev, R., Churazov, E., Vikhlinin, A., Sazonov, S., Revnivtsev, M., Arefiev, V., Lapshov, I., Akimov, V., Levin, V., Buntov, M., Semena, N., Grigorovich, S., Babyshkin, V., Predehl, P., Hasinger, G., Böhringer, H., Schmitt, J., Santangelo, A., Schwöpe, A., Wilms, J.: Spectrum-RG astrophysical project. in: Proc. SPIE **7437**, 743708 (2009)

Przybilla, N., Seifahrt, A., Butler, K., Nieva, M.F., Käufel, H.-U., Kaufer, A.: Near-IR spectroscopy of blue supergiants. in: Proc. Science with the VLT in the ELT Era, Heidelberg: Springer, 55 (2009)

Sordo, R., Vallenari, A., Bouret, J.-C., Brott, I., Edvardsson, B., Frémat, Y., Heber, U., Josselin, E., Kochukhov, O., Korn, A., Lanzafame, A., Martins, F., Schweitzer, A., Thévenin, F., Zorec, J.: New high resolution synthetic stellar libraries for the Gaia mission .. *MemSAIt* **80**, 103 (2009)

Tillich, A., Geier, S., Heber, U., Hirsch, H., Maxted, P., Gänsicke, B., Marsh, T., Napiwotzki, R., Østensen, R., Copperwheat, C.: The HYPERMUCHFUSS campaign – An undiscovered high velocity population. *JPh Conf. Ser.* **172**, 012009 (2009)

Wilms, J., Schönherr, G., Schmid, J., Dauser, T., Kreykenbohm, I.: Cyclotron lines in accreting neutron star spectra. in: J. Rodriguez & P. Ferrando (eds.), SIMBOL-X: Focusing on the hard x-ray universe, AIP Conf. Proc. **1126**, 295–300 (2009)

8.3 Populärwissenschaftliche und sonstige Veröffentlichungen

Anton, G., Stegmann, C., Wilms, J., Katz, U., Heber, U.: Spurensuche im Universum - Das Erlangen Centre for Astroparticle Physics - ECAP, uni kurier magazin 110, 60 (2009)

Caballero, I., Ferrigno, C., Kretschmar, P., Wilms, J., Kreykenbohm, I., Pottschmidt, K., Santangelo, A., Suchy, S., Lebrun, F., Mandrou, P.: INTEGRAL and RXTE observations of A0535+26. ATel 2161 (2009)

Caballero, I., Kretschmar, P., Pottschmidt, K., Wilms, J., Kreykenbohm, I., Suchy, S., Rothschild, R., Ferrigno, C., Santangelo, A., Klochkov, D., Staubert, R.: Giant outburst of A0535+26 monitored with RXTE. ATel 2337 (2009)

Chenevez, J., Rodriguez, J., Wilms, J., Cadolle Bel, M., Hannikainen, D.: INTEGRAL/JEM-X sees a flare from IGR J19112+1358 and gives a refined position. ATel 2298 (2009)

Decesar, M.E., Pottschmidt, K., Wilms, J.: Light curve oscillations and flux decline in the Be/X-ray binary Swift J1626.6–5156. ATel 2036 & 2040 (2009)

Gaab, H., Görz, G., Heber, U., Hölzl, D., Hölzl, J., Leich, P., Nelkenbrecher, M., Puchta, R.: Astronomie in der Metropolregion Nürnberg – Geschichte, Forschung und Volkssternwarten, Schriftenreihe der Nürnberger Astronomischen Gesellschaft, Heft Nr. 2/2009

Heber, U.: Das Alter der Sterne – Wie unser Universum datiert werden konnte, uni kurier magazin 110, 54 (2009)

Nowak, M.A., Paizis, A., Wilms, J., Rodriguez, J., Chaty, S., Ebisawa, K., Del Santo, M., Farinelli, R., Ubertini, P., Courvoisier, T.: Chandra Observations of IGR J17511–3057: A revised source position. ATel 2215 (2009)

Rushton, A., Bach, U., Spencer, R., Kadler, M., Church, M., Bałucińska-Church, M., Wilms, J., Hanke, M., Zola, S., Schulz, N.: Cygnus X-2 in a radio quiet state, ATel 2052 (2009)

Rodriguez, J., Chenevez, J., Cadolle Bel, M., Wilms, J., Kuulkers, E., Hannikainen, D.: INTEGRAL detects Aql X-1 in outburst in a hard state. ATel 2299 (2009)

Basel

Astrophysik und Theoretische Kern-/Teilchenphysik

Klingelbergstrasse 82, CH-4056 Basel

Tel. +41 61 267-3750, Telefax: +41 61 267-1349

E-Mail: f-k.thielemann@unibas.ch, WWW: <http://www.physik.unibas.ch/>

0 Allgemeines

Das Departement Physik der Universität Basel hat die zwei Forschungsschwerpunkte Nano Sciences (bestehend aus den Gruppen der kondensierten Materie) und Astro/Particle Physics (bestehend aus den Gruppen der Astrophysik und der Kern-/Teilchenphysik) in dem auch alle Basler Astrophysik/Astronomie-Aktivitäten des Departements zusammengefasst sind. Forschungsprojekte reichen von der grundlegenden Kern-/Teilchen- und Atomphysik über Sternentwicklung und explosive Endstadien, Staubentstehung und kompakte Objekte, bis zur Behandlung von Doppelsternsystemen und der Entwicklung von Galaxien. Die Ausschreibung der Nachfolge Trautmann in Astroteilchenphysik wird weiterhin ein attraktives Angebot im vorliegenden Forschungsschwerpunkt garantieren. Basel ist durch F.-K. Thielemann in der Schweizerischen Kommission für Astronomie (SCFA) repräsentiert.

Gruppen der Astro/Particle Physics errichteten 2000 zusammen mit Gruppen der Kernphysik der Universität Tübingen ein Europäisches Graduiertenkolleg (Hadronen im Vakuum, in Kernen und in Sternen, gefördert von DFG und SNF), welches im Jahre 2005 durch die Universität Graz erweitert wurde (gefördert vom FWF). Im Februar 2008 wurde das Forschungsnetzwerk “The New Physics of Compact Stars” (COMPSTAR) zur Förderung von der ESF ausgewählt (bis 2013), in dem die Basler Forschungsgruppen prominent vertreten sind. Im Rahmen eines SCOPES Programms des Schweizer Nationalfonds zur Zusammenarbeit mit Osteuropa besteht eine enge Kollaboration (gemeinsam mit dem Observatoire de Genève) mit der Astrophysikgruppe am ITEP Moskau und der Odessa National University (Ukraine). Basel ist ebenfalls Leading House bei zwei Collaborative Research Projects (CRPs) des ESF EuroGENESIS-Programms (Origin of the Elements and Nuclear History of the Universe).

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

G. Baur (FZ-KFA Jülich und Uni Basel) [-3752], B. Binggeli [-3783], R. Buser [-3816], M. Liebendörfer* [-3700], T. Rauscher [-3754], G.A. Tammann (em.), F.-K. Thielemann [-3748], D. Trautmann [-3752].

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

PD A. Aste [-3753], I. Cherchneff*[-3754] B.T. Fischer* [-3784] (seit 1.11.09), PD T. Heim (FH Nordwestschweiz), PD K. Hencken (ABB), PD A. Hujeirat (Landessternwarte Heidelberg), PD E. Kolbe (PSI), I. Panov* [-3755] (1.10. - 30.11.09), S. Whitehouse* [-3700] (bis 30.10.09), V. Yakhontov* (Gymnasium Kirschgarten, Basel). A. Yudin* [-3700] (1.9.-30.9.09),

Doktoranden:

B.T. Fischer* [-3784] (bis 30.10.09), U. Frischknecht* [-3784], K. Glatt* [-3822] (bis 30.4.), K. Jordi* [-3822] (bis 31.10.), R. Käppeli* [-3785], M. Longhitano* [-3822], A. Perego * [-3785], S. Scheidegger* [-3753], C. von Arx* [-3753], C. Winteler* [-3785].

Diplomanden:

S. Fehlmann (seit 1.09.09), Maik Frensel (seit 10.08.09), D. Gobrecht (seit 1.09.09), M. Horat (seit 1.7.09), Martha Lasia (seit 01.10.2009).

* finanziert durch den Nationalfonds (SNF)

Sekretariat und Verwaltung:

Francois Erkadoo (Sekretär) [-3750]

Technisches Personal:

Daniel Cerrito

1.2 Personelle Veränderungen

Neueinstellungen und Änderungen des Anstellungsverhältnisses:

I. Cherchneff ist mit einem Marie-Heim-Vögtlin-Stipendium des Schweizerischen Nationalfonds zur Uni Basel gekommen.

B.T. Fischer hat nach Abschluss der Doktorarbeit eine Postdoc-Stelle angetreten bis er im Frühjahr zum GSI/FAIR Helmholtz-Zentrum wechseln wird.

S. Whitehouse begann eine Anstellung in der Modellierungsgruppe beim Britischen Wetterdienst, wo er seine Kenntnisse in 3D Strahlungshydrodynamik einbringen wird.

1.3 Instrumente und Rechenanlagen

Das Institut hat, neben dem Zugriff auf das Universitätsrechenzentrum sowie einem IBM-SP4 MPP Parallel-Rechner und einer CRAY XT3 am CSCS Manno (Tessin), lokale Rechenmöglichkeiten auf einem Workstation-Cluster und einem 16 Knoten-Cluster mit doppelten Dual-Core-Prozessoren und zwei shared-memory Knoten mit je acht Cores, zugänglich über eine Reihe von X-Window Terminals, PCs und MACs. Zugang besteht auch zu einem vom Rechenzentrum betriebenden zentralen Unix-Cluster für wissenschaftliches Rechnen mit 62 Knoten. Die Forschungsgruppe Liebendörfer wurde als eine von insgesamt neun Gruppen in der Schweiz im Rahmen der hp2c-Initiative (High Performance and High Productivity Computing) ausgewählt zur Entwicklung von Petaflop-Performance im Bereich der multidimensionalen Strahlungshydrodynamik.

2 Gäste

Kürzere Forschungsbesuche erhielten wir von: G. Bertone, IAP Paris; K. Blaum, MPIK Heidelberg; C. Chiappini, Genf; E. Epelbaum, Bonn; M. Falanga, Meudon; A. Fässler, Tübingen; K. Farouqi, U. of Chicago; J. Gallagher, U. of Wisconsin-Madison; E. Grebel, Heidelberg; R. Hirschi, U. of Keele; A. Hujeirat, Heidelberg; T. Hurth, CERN Genf; H. Jerjen, ANU Canberra; J. Jung, Univ. Nacional Autonomo de Mexico, Cuernavaca; A. Kelic, GSI Darmstadt; I. Korneev, ITEP Moscow; K. Kotake, NAO Tokyo; K.-L. Kratz,

Mainz; S. Lilly, ETH Zürich; C. Lunardini, Tempe, AZ; G. Martinez-Pinedo, GSI Darmstadt; L. Mayer, U/ETH Zürich; A. Mirizzi, MPA München; D. Nadyozhin, ITEP Moscow; A. Notari, CERN, Genf; I. Panov, ITEP Moscow; W. Rodejohann, MIPK Heidelberg; F. Röpke, MPA Garching; J. Schaffner-Bielich, Frankfurt; T. Seligman, Univ. Nacional Autonoma de Mexico, Cuernavaca; L. Senatore, Harvard/Princeton; P. Serpico, CERN; Genf; T. Stocker, Bern; N. Thomas, Bern; S. Typel, GANIL Ceau; R. Viollier, Univ. of Cape Town; A. Watts, MPA Garching; S. Winitzki, LMU München; P. Westera, Observatorio Nacional, Rio de Janeiro; A. Yudin, Moskau.

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

Die folgenden Lehrveranstaltungen wurden im Jahre 2009 angeboten: A. Aste: Mathematische Methoden für Studierende der Physik und der Nanowissenschaften III (4+2h), Relativistische Quantenfeldtheorie (2+2h); G. Baur: Grundlagen der relativistischen Astrophysik und Kosmologie (2h), Spontane Symmetriebrechung, Higgs-Mechanismus und elektroschwache Wechselwirkung (2h); B. Binggeli: Astrophysik und Kosmologie (4+2h), Das Sonnensystem (2+2h); B. Binggeli, F.-K. Thielemann: Astronomisches Proseminar; R. Buser: Sternstunden – auch eine Geschichte der Astronomie (2h), Licht - eine Einführung in die Astronomie (2h); K. Hencken: Einführung in die Plasmaphysik (2h), Monte-Carlo Methoden in der Physik (2+2h); A. Hujeirat: Magnetische Aktivitäten im Zentrum von Galaxien (4+2h); M. Liebendörfer: Kompakte Sterne und Schwarze Löcher (2+2h), Hydrodynamik: Einführung in das Programmieren paralleler Computer (2+2h); T. Rauscher: Nukleare Astrophysik I+II (4+2h); F.-K. Thielemann: Analytische Mechanik (4+2h), D. Trautmann: Höhere Quantenmechanik (4+2h), Einführung in die Kern- und Teilchenphysik (4+2h); C. Treffzger: Astronomisches Praktikum am Observatorium Metzerlen (2h).

Zusätzlich finden Graduiertentage (abwechselnd in Basel, Graz und Tübingen) mit Spezialseminaren aus dem Gebiet des Graduiertenkollegs "Hadronen im Vakuum, in Kernen und in Sternen" statt, sowie einwöchige Kompaktvorlesungen durch Dozentenaustausch zwischen Basel, Graz und Tübingen (www.physik.unibas.ch/eurograd). Basler Doktorierende nahmen ebenfalls an den COMPSTAR-Schulen teil.

3.2 Prüfungen

Es wurden 24 Bachelorprüfungen in theoretischer Physik, sowie 14 Masterprüfungen in den Spezialfächern Stellare Physik, nukleare und numerische Astrophysik, Allgemeine Relativitätstheorie und Kosmologie und 14 Promotionsprüfungen abgenommen.

A. Aste ist externer Prüfungsexperte an der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) für Physik und Mathematik.

R. Buser ist Maturitätsexperte in Mathematik und Astronomie am Gymnasium Oberwil (Baselland).

T. Rauscher ist externer Experte und Prüfer bei der eidgenössischen Physik-Matura (schriftliche und mündliche Termine) am Gymnasium Liestal (Baselland).

3.3 Gremientätigkeit

Binggeli: Mitglied des Schweizer IYA2009 Steering Committees

Rauscher: Mitglied der n_TOF Kollaboration am CERN

Thielemann: Associate Editor of Nuclear Physics A; Associate Editor for Astrophysics of Reviews of Modern Physics; Mitglied des Advisory Committees des Joint Institute for Nuclear Astrophysics (JINA), Notre Dame, Indiana; Forschungsrat des Schweizerischen Nationalfonds; Mitglied der Schweizerischen Kommission für Astronomie (SCFA); Mitglied der Forschungskommission der Univ. Basel

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Sternentwicklung und Supernovae

Sternentwicklung

Entwicklung massereicher Sterne mit maximalen Nukleosynthesenetzwerken (inklusive s- und p-Prozess) und in Basel entwickelten neuesten Reaktionsraten zur starken und schwachen Wechselwirkung (Nukleonen- und Kerneinfang, Elektroneneinfang und Beta-Zerfall, Neutrinostreuung an Kernen); Entwicklung bis zum Core-Kollaps; Entwicklung mit Rotation und Massenverlust als Funktion der Metallizität. (U. Frischknecht, T. Rauscher, F.-K. Thielemann)

Supernovae und Gamma-Ray Bursts

Selbst-konsistente Typ II-Supernova-Rechnungen mit allgemein-relativistischer Strahlungshydrodynamik und vollständigem Neutrino-transport aller Flavors mittels der Boltzmann-Transportgleichung; erste Modellrechnungen unter Berücksichtigung von MHD und Rotation; Tests von Typ II-Supernova-Modellen mit zwei die Explosion beeinflussenden Parametern (i) Neutrinoopazitäten und (ii) Konvektion in hydrodynamisch instabilen Zonen. Tests auf die resultierenden Brennprodukte, wie V, Sc, Cu, Zn; Untersuchung der Elemente Sr, Y, Zr sowie der leichten p-Prozess-Elemente Mo und Ru als Funktion des Antineutrino-flusses (νp -Prozess); r-Prozess-Rechnungen im Neutrinowind in der Spätphase einer Supernovae; Bestimmung der maximalen Hauptreihenmasse zur Entstehung von schwarzen Löchern in Core-Kollaps und Gamma-Ray Bursts als Funktion der Metallizität; Tests des Einflusses der nuklearen Zustandsgleichung oberhalb von Kernmateriedichte (Quark-Hadron-Phasenübergang) auf die Explosion; Bestimmung der Gravitationswellenemission aus 3D-Kollapsrechnungen. (B.T. Fischer, R. Käppeli, M. Liebendörfer, T. Rauscher, S. Scheidegger, F.-K. Thielemann, C. Winteler)

4.2 Doppelsternsysteme

Weite Doppelsternpaare

M. Longhitano und B. Binggeli haben ihre statistische Untersuchung von weiten Doppelsternpaaren im SDSS-Katalog weitergeführt. Aufbauend auf einer ersten, erfolgreichen Ermittlung der Separationsverteilung von ca. 5000 weiten Paaren mit Hilfe einer einfachen Winkel-Korrelationsanalyse, wurde ein neues Verfahren entwickelt, um durch die Hinzunahme von Distanzinformation aus der photometrischen Parallaxe weitere statistische Eigenschaften der Paare abzuleiten. Für jedes optische Sternpaar wird dabei auf Grund der Distanzfehler eine Wahrscheinlichkeit der physischen Bindung berechnet und die kritische Bindungsenergie so lange variiert, bis die beobachtete Separationsverteilung reproduziert wird. Die Wahrscheinlichkeiten dienen sodann als Gewichte für die Bestimmung der Farbverteilung und somit der Massenverteilung der primären und sekundären Sternkomponenten. Das angestrebte Resultat ist eine robuste Aussage über das Massenverhältnis der weiten Paare, das zur Klärung ihrer Entstehung beitragen soll (M. Longhitano, B. Binggeli).

Typ Ia Supernovae

Übertragung der detaillierten Nukleosynthesemethoden mit modernstem Input bei der schwachen Wechselwirkung (Elektroneneinfang) aus sphärisch-symmetrischen Explosionsmodellen mit parametrisierten Brennfrontgeschwindigkeiten auf realistische multidimensionale Rechnungen mit Tracerteilchen (F.-K. Thielemann).

Neutronensterne in Binärsystemen

Wasserstoff-Akkretion auf Neutronensterne mit stabilem Brennverhalten bzw. Zünden von thermonuklearen Explosionen (Röntgenbursts), die resultierende Energieerzeugung und Komposition der Oberfläche bzw. möglicher Ejekta; Tests zu \dot{M}_{crit} zwischen stabilem

Brennen und Burstverhalten; Tests des Burstverhaltens auf Unsicherheiten in Protoneneinfangraten auf instabile Kerne nahe der Proton-Drip-Line; Lichtkurven von Röntgenbursts als Test nuklearer Wartepunkte; Mitnahme tiefer Neutronensternschichten um den Einfluss unverbrannter Materie auf sogenannte Superbursts zu untersuchen; r-Prozess in Neutronenstern-Mergern. (A. Hujeirat, T. Rauscher, I. Panov, C. Winteler, F.-K. Thielemann)

4.3 Galaxien

Chemische Reaktionen und Staubbildung

Behandlung chemischer Reaktionen in Sternwinden und Supernovaexplosionen, Staubbildung und Vorhersage von Isotopenanomalien in Meteoriteneinschlüssen (altem ungeschmolzenem Sternstaub) sowie Berücksichtigung langlebiger radioaktiver Isotope; 3D Simulationen zu Inhomogenitäten in Ejekta; Mischung von Ejekta mit dem interstellaren Medium. (I. Cherkneff, M. Liebendörfer, F.-K. Thielemann)

Chemische Entwicklung von Galaxien

Entwicklung von Elementhäufigkeiten als Funktion der galaktischen Metallizität mit Hilfe von chemischen Entwicklungsmodellen und Rückschlüsse auf Typ II und Typ Ia Supernova-Modelle; Frühe chemische Entwicklung von Galaxien mit stochastischer Sternentstehung, die lediglich das Mischen von Brennprodukten in Supernova-Überresten behandelt; Analyse der Variation der Elementverhältnisse in Sternen niedriger Metallizität; Interpretation der Ergebnisse in Bezug auf die Fe-Gruppen-Ejekta von Typ II-Supernovae als Funktion der Sternmasse; Test des möglichen Ursprungs von r-Prozess-Kernen mit Hilfe der Metallizitätsabhängigkeit der Streuung r-Prozess/Fe (Supernovae, Neutronensternmerger), Erklärung von Sr, Y, Zr in alten Sternen niedrigster Metallizität. (T. Rauscher, F.-K. Thielemann, C. Winteler)

Synthetische Photometrie zur Galaxienentwicklung

Metallizitätsbestimmungen in HII-Galaxien bauen auf der auf der bisher durchgeführten synthetische Photometrie zur Galaxienentwicklung auf basierend auf der Metallizität des Gases und der Sterne einer Stichprobe von HII-Galaxien aus dem Sloan Digital Sky Survey (SDSS), der gegenwärtig grössten einheitlichen Durchmusterung von Galaxien-Spektren (Data Release 7 enthält über 900,000 Spektren von als Galaxien klassifizierten Objekten.) Nach Auswahlkriterien für HII-Galaxien mit hohem Gasionisierungs-Grad sowie durch die Wellenlängen und das Signal-zu-Rauschen-Verhältnis des Surveys auferlegten Beschränkungen verfügen wir über eine Stichprobe von rund 700 Spektren, die höchsten Ansprüchen genügen. Es ist dies das erste Mal, dass an einer homogenen Stichprobe von HII-Galaxien eine unabhängige Bestimmung der Gas- und der stellaren Metallizität durchgeführt wird. Als wichtigstes Resultat finden wir, dass die chemische Entwicklung weder von der Gesamtmasse, noch von der aktuellen Metallizität des Gases, noch von der aktuellen Sternentstehungsrate der Galaxien abhängt, und schliessen daraus, dass in allen Galaxien der vorliegenden Stichprobe ähnliche chemische Anreicherungsprozesse am Werk sein müssen. Allerdings nimmt die Streuung unseres Entwicklungs-Parameters mit der Gesamtmasse zu, was darauf hindeutet, dass Galaxien mit hohen Massen komplexere Entstehungs-Geschichten haben als Galaxien mit kleineren Massen. (R. Buser)

Galaktische Struktur

Das Projekt wurde im Berichtsjahr noch nicht wieder aufgenommen. Es wird möglicherweise im Sommer/Herbst 2010 abgeschlossen werden können, falls der langjährige Kollege und Mitarbeiter Prof. J.X. Rong aus Nanjing (China) die Einladung zu einem letzten Arbeitsbesuch annehmen kann. Im positiven Fall wäre die Vorbereitung der Publikation der photometrischen Daten-Kataloge (Papers III und IV) sowie des 4. und letzten Analysepapers (Paper VI über Transformationen, Leuchtkraftfunktionen und Altersbestimmung der Galaktischen Populations-Komponenten) geplant. (R. Buser)

4.4 Kernphysikalische Aspekte in der Astrophysik

Kernreaktionen

Berechnung von Wirkungsquerschnitten für Kernreaktionen von stabilen und instabilen Kernen mit Neutronen, Protonen, α -Teilchen unter Zuhilfenahme des statistischen Modells oder des direkten Reaktionsmechanismus; Voraussage von Kerneigenschaften, die für solche Berechnungen benötigt werden (Dichte angeregter Zustände, Paritätsabhängigkeit der Zustandsdichten, optische Potentiale, Energie und Breite von Riesenresonanzen ..); Tests von optischen Potentialen mit experimentellen Stärkefunktionen für Neutronen, Protonen und α -Teilchen; Einführung konsistenter Methoden zur Isospin-Mischung; Tests von Spaltbarriervorhersagen für neutronen-induzierte Spaltung. (U. Frischknecht, I. Panov, T. Rauscher, F.-K. Thielemann, C. Winteler)

Schwache Wechselwirkung

Berechnung von Beta-Zerfällen, Elektroneneinfängen, beta-verzögerter Spaltung, Neutrinostreuung und Neutrino-induzierter Spaltung an Kernen mit Hilfe des Schalenmodells oder der Continuum Random Phase Approximation; Berechnung der Einfangsquerschnitte und inelastischer Streuquerschnitte von Neutrinos und Anti-Neutrinos an mittleren und schweren (insbesondere neutronenreichen exotischen) Kernen mit Hilfe des Bonn (Nukleon-Nukleon)-Potentials; Die Projekte 4.1-4.2 benötigen als wesentliche Eingaben nukleare und Neutrino-Querschnitte um astrophysikalische Probleme behandeln zu können. Kompilationen unserer Rechnungen dazu wurden erstellt und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. (E. Kolbe, I. Panov, T. Rauscher, F.-K. Thielemann)

Kerne weitab der β -Stabilität und der rp- und r-Prozess

Kerneigenschaften (Kernstruktur, Kernmassen, Zerfalleigenschaften, Spaltung) von instabilen Kernen, die entweder sehr neutronen- oder sehr protonenreich sind; Benutzung dieser Eigenschaften in Rechnungen zum Aufbau schwerer Elemente (bis hin zu superschweren Elementen) mit schnellem Neutroneneinfang (r-Prozess); solare Elementhäufigkeiten als Hilfsmittel um Kernstruktur weitab der Stabilität zu testen; Tests zur Aufweichung von Schalenabschlüssen weitab der Stabilität; Anwendung der Eigenschaften protonenreicher Kerne im explosiven Wasserstoffbrennen (rp-Prozess) in Novae und Röntgenbursts nach Akkretion von Wasserstoffhüllen auf weiße Zwerge und Neutronensterne; Endpunkt des rp-Prozesses und damit verknüpfte Variation für die Energieerzeugung in Röntgenbursts. (E. Kolbe, I. Panov, T. Rauscher, F.-K. Thielemann, C. Winteler)

4.5 Elektromagnetische Prozesse in Schwerionen-Kollisionen

Periphere relativistische Scherionenreaktionen

Berechnung von Photon-Photon und photonuklearen Prozessen in relativistischen Schwerionenkollisionen; kohärente Mesonproduktion in Photon-Kern Stößen; Elektron-Positron Paarproduktion: Mehrfachpaarproduktion, Berechnung von W-Boson Produktionsquerschnitten; Coulombkorrekturen in starken Feldern; Elektron- und Muonpaarproduktion als Luminositätsmonitor; Benutzung von "äquivalenten Muonstrahlen" für tiefinelastische Streuprozesse; Produktion von Antiwasserstoff. (A. Aste, G. Baur, K. Hencken, D. Trautmann)

Anregung und Ionisation in Schwerionen-Kollisionen

Berechnung von Anregungen und Ionisationen in Schwer-Ionen-Kollisionen; Berechnung sowohl in halbklassischer Näherung wie auch in erster Ordnung Bornscher Näherung; für die Elektronenwellenfunktionen werden entweder relativistische wasserstoffähnliche - oder vollrelativistische Hartree-Fock-Wellenfunktionen benutzt; Retardierungs- und Rückstoßeffekte werden ohne weitere Approximationen berücksichtigt; der zeitabhängige Einfluß des Projektils wird approximativ im sog. 'united-atom'-Limes oder durch zeitabhängig gestörte Elektronenzustände berücksichtigt; gekoppelte Kanaleffekte werden näherungsweise mit Hilfe von abgeschlossenen Unterschalen behandelt; ein effizienter Computercode zur

Berechnung aller Arten von differentiellen Wirkungsquerschnitten wurde entwickelt; theoretische Querschnitte ergeben eine sehr gute Übereinstimmung zwischen Experiment und Theorie für die K- und L-Schale und qualitativ auch für die M-Schale; die Kenntnis der exakten theoretischen Anregungs- und Ionisationsquerschnitte ist in vielen Gebieten der Physik von grosser Bedeutung, z.B. in der Astrophysik, in der Oberflächenphysik oder bei PIXE-Untersuchungen; die Methoden die für diese Prozesse entwickelt wurden können aber auch auf viele andere, komplexere atomare Reaktionen angewendet werden. (D. Trautmann)

4.6 Aufbruchreaktionen von Halokernen durch Kernwechselwirkung und Coulombanregung

Realistische Modelle fuer die Ein- und Zwei-Nukleonhalos neutron- und protonreicher Kerne; Berechnung nuklearer Aufbruchsreaktionen (Diffraktion, Stripping, Absorption) im Rahmen des Serbermodells; Berechnung von Impuls-, Energieverteilungen, Winkelkorrelationen im Endzustand; Coulombanregung und Coulomb-nukleare Interferenz im inelastischen Aufbruch; Prozesse höherer Ordnung ("post acceleration"); Cluster Summenregeln; (G. Baur, K. Hencken, D. Trautmann)

4.7 Coulombanregung und Aufbruch des $\pi^+\pi^-$ -Atoms bei hohen Energien

Beschreibung der Anregung und des Aufbruchs des $\pi^+\pi^-$ -Atoms im Rahmen einer semiklassischen Theorie; analytische und numerische Behandlung des Wirkungsquerschnittes für verschiedene $\pi^+\pi^-$ -atomare Übergänge und für verschiedene Targetatome für das DIRAC Experiment; Berechnung kleiner Korrekturen (bis 1%) in Störungsrechnung erster Ordnung; Suddenapproximation zur Berechnung von Korrekturen höherer Ordnung; gekoppelte Kanalrechnungen zur Überprüfung der Genauigkeit der Suddenapproximation; Propagation von Pionium im Target Material; Ausdehnung auf andere hadronische Atome; Untersuchung des elastischen atomaren Formfaktors. (G. Baur, T. Heim, K. Hencken, D. Trautmann, V. Yakhontov)

4.8 Strahlungs- und Coulombkorrekturen in $(e, e'p)$ Streuexperimenten

Berechnung von Strahlungskorrekturen ohne peaking und soft photon approximation; Monte Carlo Simulationen; Rosenbluthseparation zur Bestimmung der raumartigen elektrischen und magnetischen Formfaktoren der Nukleonen; Second order Beiträge; Coulombkorrekturen in der quasielastischen Streuung; Vergleich von Eikonalexapproximation und Focusing Faktoren mit exakten Diracrechnungen mit realistischen Potentialen. (A. Aste, G. Baur, K. Hencken, D. Trautmann, C. von Arx)

4.9 Spin Physik mittels W-Boson Produktion

Berechnung von Spin- und Ladungsasymmetrien bei der Produktion von W-Bosonen durch Kollision von polarisierten Protonenstrahlen mit anschliessendem Zerfall des W-Bosons in Leptonpaare am Relativistic Heavy Ion Collider (RHIC, Brookhaven National Laboratory BNL); Berechnung von Korrekturen höherer Ordnung (NLO) bei obigem Prozess, d.h. theoretische Berücksichtigung des Einflusses von QCD-Selbstenergie-, Vertex- und Gluonemissionsdiagrammen sowie experimenteller Rahmenbedingungen mittels Monte Carlo Simulation; Extraktion von Partonverteilungsfunktionen im Proton aus W-Boson induzierten Lepton-Produktionsquerschnitten. (A. Aste, C. von Arx, T. D. Trautmann).

4.10 Kausale Störungstheorie

Anwendungen der perturbativen kausalen Störungstheorie auf verschiedene Probleme der Quantenfeldtheorie: Berechnung spezieller Feynmandiagramme (masselose Zweipunktfunktion mit mehreren Schlaufen; Vertexfunktion), Untersuchung des Infrarotproblems durch adiabatisches Abschalten der Kopplung im Rahmen einer QED-artigen Modelltheorie als Alternative zur Infrarotregularisierung durch dimensionelle Regularisierung oder finite

Photonmasse. (A. Aste)

4.11 Pion- und Kaonformfaktoren

Berechnung des Pion- und Kaonformfaktors durch Berücksichtigung radiativer higher-twist Effekte im Rahmen der resummierten perturbativen QCD im raumartigen Impulsregime. Untersuchung des Überganges vom perturbativen zum nicht-perturbativen Regime durch Benutzung eines modifizierten transversalen Faktorisationsansatzes und lokaler Quark-Hadron-Dualität, sowie Modell-Wellenfunktionen mit modifiziertem Brodsky-Huang-Lepage Ansatz und mit Hilfe von auf light-cone QCD Summenregeln basierenden Verteilungsfunktionen. (A. Aste, U. Raha)

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Diplomarbeiten

Laufend:

S. Fehlmann: Magneto-rotational instabilities,
 Maik Frensel: Massless loop diagrams within the framework of causal perturbation theory,
 D. Gobrecht: Accretion onto stellar mass black holes,
 M. Horat: Do wide binary stars exist in globular clusters?
 Martha Lasia: Electromagnetic pair production with capture for ${}_{92}U$.

5.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

K. Glatt: The evolutionary history of the Small Magellanic Cloud from an HST/ACS survey;
 K. Jordi: Satellites as probes of dark matter and gravitational theories;
 B.T. Fischer: Neutrino radiation hydrodynamics in hot and dense nuclear matter and the role of microphysics in simulations of massive stars.

Laufend:

C. von Arx: Spin physics via W boson production at RHIC;
 U. Frischknecht: The s-process in core He- and C-burning of massive stars;
 R. Käppeli: Jets in rotating supernovae;
 A. Perego: Neutrino oscillations in supernovae;
 M. Longhitano: A statistical search for wide binary stars in the SDSS catalog;
 S. Scheidegger: Gravitational waves from supernova core collapse;
 C. Winteler: r-process in supernovae.

6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

6.1 Tagungen und Veranstaltungen

Saas Fee Winter School, Magnetic Fields of Stars: From the Sun to Compact Objects
 Winter School in Les Diableret, Schweiz, Mitglieder des Organisationskommittees (Liebendörfer, Thielemann)

Hadrons in the Vacuum, in Nuclei and in Stars, Workshop in Hallstatt, Österreich, Mitglieder des Organisationskommittees (Liebendörfer, Rauscher, Thielemann, Trautmann)

OMEG10: From the Dawn of the Universe to the Formation of the Solar System, Konferenz in Osaka, Japan, Mitglied des Organisationskommittees (Thielemann)

Nuclei in the Cosmos XI, Konferenz in Heidelberg, Deutschland, Mitglied des Organisationskommittees (Thielemann)

Neutron Matter in Astrophysics: From neutron stars to the r-process, Workshop in Darmstadt, Deutschland, Mitglied des Organisationskommittees (Thielemann)

Erice School on Nuclear Physics 2010: Particle and Nuclear Astrophysics, Schule in Erice, Sizilien, Mitglied des Organisationskommittees (Thielemann)

6.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

Die im Punkt 4 diskutierten Forschungsvorhaben wurden durchgeführt in Zusammenarbeit mit folgenden auswärtigen Arbeitsgruppen:

- 4.1: T. Foglizzo (CEA, Saclay), C. Fröhlich (U. of Chicago), R. Hirschi (U. of Keele), R. Hix (Oak Ridge National Lab.), R. Hoffman (Livermore Natl. Lab.), K. Kotake (Waseda University), G. Martinez-Pinedo, K. Langanke (GSI Darmstadt), G. Meynet (Observatoire de Genève), A. Mezzacappa (Oak Ridge National Lab.), K. Nomoto (U. of Tokyo), U.-L. Pen (CITA, Toronto), A. Perez-Garcia (University of Salamanca), S. Rosswog (Jacobs-Universität Bremen), J. Schaffner-Bielich (Universität Heidelberg), C. Thompson (CITA, Toronto).
- 4.2: D. Blaschke (University of Wroclaw) und das COMPSTAR ESF Netzwerk, J. Fisker (Livermore National Laboratory), W. Hillebrandt (MPA Garching), K. Mameda (University of Tokyo), I. Panov (ITEP Moscow), F. Röpke (MPA Garching), S. Rosswog (Jacobs University Bremen), H. Schatz (Michigan State Univ.), C. Travaglio (Turino Observatory).
- 4.3: J.J. Cowan (U. of Oklahoma), E. Dwek (NASA), J. Gallagher (U. of Minnesota), E.K. Grebel (U. Heidelberg), R. Qian (U. of Minnesota), A. Tielens (U. Leiden), J.W. Truran (U. Chicago), C. Vockenhuber (ETH Zürich), A. Wallner (U. Wien), F. Cuisinier, D. Curty, E. Telles, P. Westera (Obs. Nacional und Observatorio do Valongo, Rio de Janeiro), J.X. Rong (U. Nanjing), S. Bilir, S. Güngör Ak, S. Karaali, Y. Karatas (U. Istanbul).
- 4.4: Y. Alhassid (Yale Univ.), Z. Fülop (Atomki Debrecen), J. Görres (U. of Notre Dame), F. Käppeler (FZ Karlsruhe), P. Koehler (Oak Ridge National Lab.), I. Korneev (ITEP Moscow), K.-L. Kratz (MPI Mainz), K. Langanke, G. Martinez-Pinedo (GSI Darmstadt), N. Özkan, (U. Kocaeli), I. Panov (ITEP Moscow), B. Pfeiffer (U. Mainz), E. Somorjai (Atomki Debrecen), S. Typel (GSI Darmstadt), M. Wiescher (U. of Notre Dame)
- 4.5: M. Jaskola (Warsaw, Poland), M. Pajek (Kielce, Poland), S. Sadovsky (IHEP, Protvino), Yu. Kharlov (IHEP, Protvino), L. Tribedi (Bombay, India)
- 4.7: L.L. Nemenov, A. Tarasov (Dubna, Russia)
- 4.8: J. Arrington, M. Jones, P. Guèye (TJNAF), Z.-E. Mezziani (TJNAF & Temple University, Philadelphia) P. Ulmer (Old Dominion University)
- 4.9: T. Gehrman (U. Zürich)
- 4.11: U. Raha (National Univ. of Taiwan)

Zusätzlich existieren Kooperationen innerhalb grösserer Forschungsverbände, die in Abschnitt 7.3 aufgeführt sind.

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Nationale und internationale Tagungen

- B. Binggeli: Lift Off! – Weltraumforschung und Himmelfahrt, *Himmelsreisen, Eranos-Tagung 2009*, Ascona
- B. Binggeli: Sterne erzählen – narrative Aspekte der Astronomie, *Erzählen in den Wissenschaften, Tagung der Schweiz. Ges. f. Geistes- und Sozialwiss.*, Einsiedeln
- B. Binggeli: Unser Universum – eine Lebensnische im Multiversum?, *Österreichischer Wissenschaftstag 2009*, Semmering
- I. Cherchneff: Dust formation in massive stars and their explosive ends, *Hot And Cool: Bridging Gaps in Massive Star Evolution*, Pasadena, California, USA
- I. Cherchneff: Primordial massive supernovae as the first molecular factories, *Cosmic Dust Near & Far Conference*, Heidelberg
- U. Frischknecht: s-process in massive stars, *Stars 2009*, Strassbourg, Frankreich
- U. Frischknecht: Boron depletion in massive rotating stars, *Massive Stars*, Cambridge, Grossbritannien
- U. Frischknecht: Light element destruction in massive stars, *Annual Workshop of the Basel-Graz-Tübingen Graduate School*, Hallstatt
- U. Frischknecht: Boron depletion in single 9 to 15 solar mass stars with rotation, *IAU Symposium 268*, Genf
- R. Käppeli: Parallel Radiation-Magnetohydrodynamics algorithms for 3D simulations of core-collapse supernovae, *38th SPEEDUP Workshop on High-Performance Computing*, Lausanne
- M. Liebendörfer: Stellar Collapse, Core-Collapse Supernovae and Neutrino Transport, *Compschool 2009*, Copenhagen, Dänemark
- M. Liebendörfer: Current models and understanding of core-collapse supernovae, *Fireworks workshop*, Bonn
- M. Liebendörfer: Modelling Supernova dynamics and observables in 3D, *Numerical Relativity and Data Analysis*, Potsdam
- M. Liebendörfer: Signals from exotic supernova mechanisms, *Nucleosynthesis: making the Elements in the Universe*, Bad Honnef
- M. Longhitano: The widest binary stars – a statistical approach, *Binaries – key to comprehension of the universe*, Brno, Tschechien
- A. Perego: A leakage scheme for mu and tau neutrinos in supernova modeling, *MICRA workshop*, Copenhagen, Dänemark
- A. Perego: New rates for neutrino bremsstrahlung in CCSN, *MICRA workshop*, Copenhagen, Dänemark
- A. Perego: A leakage scheme for all neutrino flavours in CCSN, *Annual Workshop of the Basel-Graz-Tübingen Graduate School*, Hallstatt
- T. Rauscher: Important Differences Between Reactions in the Laboratory and Reactions in Stars, *n_TOF Spring School*, Florence, Italien
- T. Rauscher: Astrophysical Reaction Rates for Explosive Nucleosynthesis, *Conf. on Nuclear Reactions (NN '09)*, Beijing, China
- T. Rauscher: Important Differences Between Stellar and Laboratory Rates, *Nuclear Physics in Astrophysics IV*, Frascati, Italien
- T. Rauscher: Low-energy Modification of a Microscopic Optical Potential for Protons,

Nuclear Physics in Astrophysics IV, Frascati, Italien

T. Rauscher: Suppression of the stellar enhancement factor and astrophysical reaction rates far from stability, *Annual APS Meeting, Division of Nuclear Physics*, Kona, HI, USA

S. Scheidegger: 3D MHD core collapse simulations: recent insights from the Basel group, *MICRA workshop*, Copenhagen, Dänemark

S. Scheidegger: The isotropic diffusion source approximation, *MICRA workshop*, Copenhagen, Dänemark

S. Scheidegger: 3D MHD core collapse simulations, *38th SPEEDUP Workshop on High-Performance Computing*, Lausanne

S. Scheidegger: The influence of input parameters on the GW signal from core collapse supernovae, *NRDA*, Potsdam

S. Scheidegger: Gravitational waves from core collapse SN & EoS properties, *Workshop on Nuclear Matter at High Density*, Hirschegg

F. Thielemann: The astrophysical r-process: source of the heaviest elements (nuclear physics, astrophysics, astronomy: an “archeological” detective story) *ISHIP08, International Symposium on Heavy Ion Physics*, Darmstadt

F. Thielemann: Nuclear Physics, Stellar Explosions, and the Abundance Evolution in Galaxies, *SFB 634 Workshop*, Bad Godesberg

F. Thielemann: Stellar Evolution and Explosions: Contributions to the Abundance Evolution in Galaxies, *Construction and Evolution of the Galaxy New Surveys and New Perspectives*, Princeton, NJ, USA

F. Thielemann: The r-, p-, and νp -Process, *Nuclear Physics in Astrophysics IV*, Frascati, Italien

F. Thielemann: Theoretical Predictions of Thermonuclear Reaction Rates: Status and Perspectives, *Nucleosynthesis: making the Elements in the Universe*, Bad Honnef

F. Thielemann: An attempt to name key experiments for astrophysical processes utilizing the features of EXL, *EXL Collaboration Meeting*, Darmstadt

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

A. Aste: Der Raum in Mathematik und Teilchenphysik. *Volkshochschule Lörrach und Beider Basel*, Lörrach

B. Binggeli: Schöpfung und Urknall, *Vortrag, Kronenhofkurs Zwinglikirche*, Schaffhausen

B. Binggeli: 400 Jahre Teleskop, *Vortrag, Swiss Engineering*, Windisch

B. Binggeli: Alte und neue Sphärenmusik, *Vortrag, Astronomischer Verein Basel*, Basel

B. Binggeli: Big Bang und Schwarzes Loch – eine Rückkehr von Himmel und Hölle?, *Vortrag, Aargauische Naturforschende Gesellschaft*, Aarau

B. Binggeli: Dante and the Concept of Space, *Kolloquium, Osservatorio Astrofisico di Arcetri*, Florenz

B. Binggeli: Aspekte der Zeitlichkeit in der Astronomie, *Vortrag, Kunsthochschule Bern*, Bern

B. Binggeli: Kosmisches Placebo? Geist und Materie in der Astronomie, *Vortrag, Institut f. Grenzgebiete der Psychologie und Psychohygiene*, Freiburg i. B.

B. Binggeli: Dantes Göttliche Komödie im Spiegel der modernen Kosmologie, *Vortrag, Engadiner Astronomiefreunde*, Samedan

B. Binggeli: The Eternal Soul is a Star, *3 Vorträge, Forschungs- und Ausbildungszentrum f. Tiefenpsychologie nach C.G. Jung und M.-L. von Franz*, St. Niklausen

- B. Binggeli: Dunkle Nächte, Dunkle Materie – Rätselhaftes aus der Galaxienforschung, *Vortrag, Kantonsschule Solothurn*, Solothurn
- B. Binggeli: Dante und das Konzept der Raumkrümmung, *Vortrag, Naturforschende Gesellschaft Baselland*, Liestal
- R. Buser: Himmelsbeobachtungen von Nebra bis heute, *Vortrag, Astronomische Gesellschaft Bern*, Bern; *Vortrag, Naturforschende Gesellschaft des Kantons Solothurn*, Solothurn
- R. Buser: Vom Himmel gefallen – Materie, aus der wir bestehen, *After Work Aperó, Thommen Medical (Schweiz) AG*, Zürich
- R. Buser: Aus der Geschichte der Basler Astronomie – bis Anno Domini 2007, *Vortrag, Astronomischer Verein und Naturforschende Gesellschaft Basel*, Basel
- R. Buser: Der Raum in Astronomie und Kosmologie, *SamstagsUni, Volkshochschule beider Basel und Volkshochschule Lörrach*, Lörrach
- R. Buser: Von der (unendlichen?) Welt der Bilder und/zu dem Bild der (unendlichen?) Welt, *Vortrag, Fachgruppe Bildung und Gestaltung, Kantonsschule Olten*, Olten
- R. Buser: Das unsichtbare Universum, *Volkshochschulkurs, VHS Basel*, Basel
- R. Buser: Sternstunden, *Volkshochschulkurs, VHS Basel*, Basel
- T. Fischer: An introduction to core collapse supernovae and state-of-the-art in spherically symmetric models, *Seminar, GSI Darmstadt*, Darmstadt
- M. Liebendörfer: Supernova Matter: Predicting observables from the explosion mechanism, *Kolloquium, Albert Einstein Institute*, Potsdam
- M. Liebendörfer: Supernova Matter: Conditions, Models and Explosion Mechanism, *Seminar, TRIUMF*, Vancouver, Kanada
- M. Liebendörfer: Core-Collapse Supernova Models and their prediction of observables, *Seminar, U. of Tokyo*, Tokyo, Japan
- M. Liebendörfer: Supernova Matter: Conditions, Models and Explosion Mechanisms, *Seminar, J. W. Goethe University*, Frankfurt
- M. Longhitano: Nemesis: hat die Sonne einen Begleiter?, *Vortrag, Astronomischer Verein Basel*, Basel
- A. Perego: The role of neutrinos in core collapse supernovae, *Seminar, Observatoire de Meudon*, Meudon, Frankreich
- T. Rauscher: Nucleosynthesis in the Early and Contemporary Universe, *Kolloquium, Univ. of Montpellier*, Montpellier, Frankreich
- S. Scheidegger: 3D MHD core-collapse simulations & possible gravitational wave signature, *Theoretical Astrophysics and Relativity Seminar, Caltech*, Pasadena, California, USA
- S. Scheidegger: Core collapse supernovae and their imprint in gravitational waves, *Seminar, U. Heidelberg* Heidelberg
- F. Thielemann: Astrophysics and Nuclear Physics: How, where and via which aspects does Nuclear Physics enter the Understanding of Astrophysical Objects, *Kolloquium, GSI Darmstadt*, Darmstadt
- F. Thielemann: Die Entstehung der Elemente im Universum, *Vortrag, Astronomische Gesellschaft Urania*, Zürich
- F. Thielemann: Nuclear Burning in Astrophysical Plasmas, *Seminar, GSI Darmstadt*, Darmstadt
- F. Thielemann: Stellar Evolution and Explosions: Contributions to the Abundance Evolution in Galaxies, *Seminar, Landessternwarte Heidelberg*, Heidelberg

D. Trautmann: Der Raum- und Zeitbegriff in der modernen Physik, *Science et Cité*, Lörrach

D. Trautmann: CERN- Was will das grösste Experiment aller Zeiten? *Café scientifique*, Basel

D. Trautmann: Vom Mikrokosmos zum Makrokosmos - moderne Astroteilchenphysik, *Volkshochschulkurs*, Basel

7.3 Kooperationen

T. Rauscher ist Mitglied der n_TOF Collaboration am CERN (PS-213)

EXL Die Forschungsgruppen der Basler Astroteilchenphysik sind Mitglieder (Knoten) im Forschungsnetzwerk EURONS/EXL innerhalb des 6ten EU-Rahmenprogramms.

CARINA Die Forschungsgruppe Nucleare Astrophysik ist Mitglied (Knoten) im Forschungsnetzwerk EURONS/CARINA innerhalb des 6ten EU-Rahmenprogramms.

SCOPEs, Die Forschungsgruppe Nucleare Astrophysik führt im Rahmen des SCOPEs Programms des SNF gemeinsam mit dem Observatoire de Genève, dem Institute for Experimental and Theoretical Physics (ITEP) in Moskau und der National University of Odessa (Ukraine) das Forschungsprojekt "Synthesis of heavy elements in core collapse supernovae and their imprint on galactic chemical evolution" durch.

JINA, Die Forschungsgruppe Nucleare Astrophysik ist eine Participating Research Institution innerhalb des Joint Institute for Nuclear Astrophysics (JINA, funded by the US NSF)

ESF Forschungsnetzwerk "The New Physics of Compact Stars", dieses Netzwerk wurde im Februar 2008 zur Förderung von der ESF ausgewählt (bis 2013). Die Basler Forschungsgruppen sind prominent vertreten.

Im ESF Eurocores-Programm EuroGENESIS sind die Basler Forschungsgruppen in zwei Collaborative Research Projects als CRP-Leader vertreten.

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

Aste, A., Raha, U.: Electromagnetic pion and kaon form factors in light-cone resummed perturbative QCD, *Phys. Rev. D* **79** (2009), 034015

Baur, G.: Coherent photon-photon interactions in very peripheral relativistic heavy ion collisions, *Eur. Phys. J. D* **55** (2009), 265

Baur, G., Beigman, I. L., Shevelko, V. P., Tolstikhina, I. Y., Stöhlker, T.: Ionization of highly charged relativistic ions by neutral atoms and ions, *Phys. Rev. A* **80** (2009), 012713

Calviani, M., .. Rauscher, T. .. et al.: High-accuracy $^{233}\text{U}(n,f)$ cross-section measurement at the white-neutron source n_TOF from near-thermal to 1 MeV neutron energy, *Phys. Rev. C* **80** (2009), 044604

Cherchneff, I., Dwek, E.: The Chemistry of Population III Supernova Ejecta. I. Formation of Molecules in the Early Universe, *Ap. J.* **703** (2009), 642

Czarnota, M., Banas, D., Braziewicz, J., Semaniak, J., Pajek, M., Jaskola, M., Korman, A., Trautmann, D., Kretschmer, W., Lapicki, G., Mukoyama, T.: X-ray study of M-shell ionization of heavy atoms by 8.0-35.2-MeV O^+ ions: i The role of the multiple-ionization effects, *Phys. Rev. A* **79** (2009), 032710

Dauphas, N., Cook, D. L., Sacarabany, A., Fröhlich, C., Davis, A. M., Wadhwa, M., Pourmand, A., Rauscher, T., Gallino, R.: Iron-60 Evidence for Early Injection and Efficient Mixing of Stellar Debris in the Protosolar Nebula, *Ap. J.* **691** (2009), 1943

- Diehl, R., .. Thielemann, F.-K. et al.: Astrophysics with radioactive atomic nuclei, The Astronomy and Astrophysics Decadal Survey 2010 (2009), 66
- Dreyer, U., Hencken, K., Trautmann, D.: Testing the electroweak gauge boson coupling in exclusive photoproduction of single W bosons at the LHC, *J. Phys. G* **36** (2009), 085003
- Farouqi, K., Kratz, K.-L., Mashonkina, L. I., Pfeiffer, B., Cowan, J. J., Thielemann, F.-K., Truran, J. W.: Nucleosynthesis Modes in The High-Entropy Wind of Type II Supernovae: Comparison of Calculations With Halo-Star Observations, *Ap. J. Lett.* **694** (2009), L49
- Fischer, T., Whitehouse, S. C., Mezzacappa, A., Thielemann, F.-K., Liebendörfer, M.: The neutrino signal from proton-neutron star accretion and black hole formation, *A & A* **499** (2009), 1
- Glatt, K., Grebel, E.K., Gallagher, J.S., Nota, A., Sabbi, E., Sirianni, M., Clementini, G., Da Costa, G., Tosi, M., Harbeck, D., Koch, A., Kayser, A.: Structural Parameters of Seven Small Magellanic Cloud Intermediate-Age and Old Star Clusters, *Astron. J.* **138** (2009), 1403
- Guerrero, C., .. Rauscher, T. .. et al.: The n_TOF Total Absorption Calorimeter for neutron capture measurements at CERN, *Nucl. Inst. Meth. A* **608** (2009), 424
- Haghi, H., Baumgardt, H., Kroupa, P., Grebel, E. K., Hilker, M., Jordi, K.: Testing fundamental physics with distant star clusters: theoretical models for pressure-supported stellar systems, *M.N.R.A.S.* **395** (2009), 1549
- Hujeirat, A. A., Thielemann, F.-K.: Numerical aspects of low Mach number flows in astrophysics: preconditioning techniques, *M.N.R.A.S.* **400** (2009), 903
- Hujeirat, A., Thielemann, F.-K.: Angular momentum transport during X-ray bursts in neutron stars: a numerical general relativistic hydrodynamical study, *A & A* **496** (2009), 609
- Hughes, J. P., .. Thielemann, F.-K. et al.: Formation of the Elements, The Astronomy and Astrophysics Decadal Survey 2010 (2009), 136
- Jordi, K., Grebel, E. K., Hilker, M., Baumgardt, H., Frank, M., Kroupa, P., Haghi, H., Cote, P., Djorgovski, S.G.: Testing Fundamental Physics with Distant Star Clusters: Analysis of Observational Data on Palomar 14, *Astron. J.* **137** (2009), 4586
- Liebendörfer, M., Fischer, T., Hempel, M., Mezzacappa, A., Pagliara, G., Sagert, I., Schaffner-Bielich, J., Scheidegger, S., Thielemann, F.-K., Whitehouse, S. C.: Supernovae as Nuclear and Particle Physics Laboratories, *Nucl. Phys. A* **827** (2009), 573
- Liebendörfer, M., Whitehouse, S. C., Fischer, T.: The Isotropic Diffusion Source Approximation for Supernova Neutrino Transport, *Ap. J.* **698** (2009), 1174
- Litvinova, E., Loens, H. P., Langanke, K., Martínez-Pinedo, G., Rauscher, T., Ring, P., Thielemann, F.-K., Tselyaev, V.: Low-lying dipole response in the relativistic quasiparticle time blocking approximation and its influence on neutron capture cross sections, *Nucl. Phys. A* **823** (2009), 26
- Panov, I. V., Korneev, I. Y., Thielemann, F.-K.: Superheavy elements and r-process, *Phys. At. Nucl.* **72** (2009), 1026
- Parikh, A., José, J., Iliadis, C., Moreno, F., & Rauscher, T.: Impact of uncertainties in reaction Q values on nucleosynthesis in type I x-ray bursts, *Phys. Rev. C* **79** (2009), 045802
- Perego, A., Dotti, M., Colpi, M., Volonteri, M.: Mass and spin co-evolution during the alignment of a black hole in a warped accretion disc, *M.N.R.A.S.* **399** (2009), 2249
- Rauscher, T., Kiss, G. G., Gyürky, G., Simon, A., Fülöp, Z., Somorjai, E.: Suppression

- of the stellar enhancement factor and the reaction $^{85}\text{Rb}(p,n)^{85}\text{Sr}$, Phys. Rev. C **80** (2009), 035801
- Sabbi, E., Gallagher, J.S., Tosi, M., Anderson, J., Nota, A., Grebel, E. K., Cignoni, M., Cole, A.A., Da Costa, G.S., Harbeck, D., Glatt, K., Marconi, M.: Star Formation History of the Small Magellanic Cloud: Six Hubble Space Telescope/Advanced Camera for Survey Fields, Ap. J. **703** (2009), 721
- Sagert, I., Fischer, T., Hempel, M., Pagliara, G., Schaffner-Bielich, J., Mezzacappa, A., Thielemann, F.-K., Liebendörfer, M.: Signals of the QCD Phase Transition in Core-Collapse Supernovae, Phys. Rev. Lett. **102** (2009), 081101
- Sagert, I., Hempel, M., Pagliara, G., Schaffner-Bielich, J., Fischer, T., Mezzacappa, A., Thielemann, F.-K., Liebendörfer, M.: The strange prospects for astrophysics, J. Phys. G Nucl. Phys. **36** (2009), 064009
- Sandage, A., Tammann, G.A., Reindl, B.: New period-luminosity and period-color relations of classical Cepheids. III. Cepheids in SMC, A & A **493** (2009), 471
- Vonlanthen, P., Rauscher, T., Winteler, C., Puy, D., Signore, M., Dubrovich, V.: Chemistry of heavy elements in the Dark Ages, A & A **503** (2009), 47
- Weissbach, F., Hencken, K., Trautmann, D., Sick, I.: Improved radiative corrections and proton charge form factor from the Rosenbluth separation technique, Phys. Rev. C **80** (2009), 064605
- Weissbach, F., Hencken, K., Kiselev, D., Trautmann, D.: Improved radiative corrections to $(e,e'p)$ experiments: Explicit treatment of kinematical corrections in multiphoton bremsstrahlung, Phys. Rev. C **80** (2009), 024602
- Westera, P., Cuisinier, F., Curty D., Buser, R.: Gas and stellar metallicities in HII galaxies, M.N.R.A.S., in press
- Yalçın, C., Güray, R. T., Özkan, N., Kutlu, S., Gyürky, G., Farkas, J., Kiss, G. G., Fülöp, Z., Simon, A., Somorjai, E., Rauscher, T.: Odd p-isotope ^{113}In : Measurement of α -induced reactions, Phys. Rev. C **79** (2009), 065801
- ## 8.2 Konferenzbeiträge
- Calviani, M., .. Rauscher, T. .. et al.: Fission cross-section measurements on ^{233}U and minor actinides at the CERN n_TOF facility AIP Conf. Ser. **1175** (2009), 211
- Cherchneff, I.: Dust formation in massive stars and their explosive ends, eprint archive (2009), arXiv:0909.0164, *Hot And Cool: Bridging Gaps in Massive Star Evolution*
- Glatt, K., Grebel, E. K., Koch, A.: Young Star Clusters in the SMC, in *Globular Clusters - Guides to Galaxies*, ESO Astrophysics Symp., p.119
- Jordi, K., & Grebel, E. K.: The Search for Tidal Tails of Globular Clusters: NGC4147, in *Globular Clusters - Guides to Galaxies*, ESO Astrophysics Symp., p.425
- Kiss, G. G., Gyürky, G., Simon, A., Fülöp, Z., Somorjai, E., & Rauscher, T.: The $^{85}\text{Rb}(p,n)^{85}\text{Sr}$ reaction and the modified proton optical potential, AIP Conf. Ser. **1090** (2009), 476
- Marrone, S., .. Rauscher, T. ,, et al.: n_TOF Experiment: Past, Present And Future, AIP Conf. Ser. **1109** (2009), 78
- Rauscher, T.: Two effects relevant for the study of astrophysical reaction rates: γ transitions in capture reactions and Coulomb suppression of the stellar enhancement, AIP Conf. Ser. **1090** (2009), 48
- Schaffner-Bielich, J., Sagert, I., Hempel, M., Pagliara, G., Fischer, T., Thielemann, F.-K., Mezzacappa, A., Liebendorfer, M.: Astrophysical Implications of the QCD phase transition, Quark Confinement and the Hadron Spectrum 8, PoS (2009), 138

Yalçın, C., Güray, R. T., Özkan, N., Kutlu, S., Gyürky, G., Farkas, J., Kiss, G. G., Fülöp, Z., Rauscher, T., Somorjai, E.: Astrophysical S-factor for α -Capture of ^{113}In in the p-Process Energy Range, AIP Conf. Ser. **1090** (2009), 631

8.3 Populärwissenschaftliche und sonstige Veröffentlichungen

F.-K. Thielemann: Nucleosynthesis and the Chemical Evolution of the Universe, in Karlsruher Nuklidkarte, Commemoration of the 50th Anniversary, European Commission/Joint Research Centre, p. 192 (2009)

9 Sonstiges

F.-K. Thielemann erhielt einen Humboldt Forschungspreis der Alexander von Humboldt Stiftung, verbunden mit einem Forschungssemester an der GSI Darmstadt

Das Forschungsprojekt "Supernova - Productive 3D Models of Stellar Explosions" von M. Liebendörfer wurde als eins der insgesamt neun Projekte in der Schweiz für die High Performance and High Productivity Computing (hp2c) Initiative vom Schweizer Supercomputer-Zentrum in Lugano ausgewählt.

Friedrich-Karl Thielemann

Berlin

Zentrum für Astronomie und Astrophysik Technische Universität Berlin

Sekr. EW 8-1, Hardenbergstraße 36, 10623 Berlin, Tel. (030) 314-23734,

Telefax: (030) 314-24885

WWW: <http://www-astro.physik.TU-Berlin.DE>

e-Mail: kontakt@astro.physik.TU-Berlin.DE

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

(31.12.2009)

Direktoren und Professoren:

Prof. Dr. D. Breitschwerdt (Leiter des Zentrums) [-25462, -23734], Prof. Dr. H. Rauer [-25464, -23734], Prof. Dr. E. Sedlmayr (Seniorprofessor) [-23736, -23734],

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Akademischer Oberrat: Dr. B. Patzer [-23739](TUB)

Dr. C. Chang [-22092], Dipl.-Phys. St. Gebauer [-23075] (HGF), Dipl.-Phys. M. Godolt [-79792] (HGF), Dr. J.L. Grenfell [-25463] (HGF), Priv.-Doz. i. R. Dr. J. P. Kaufmann [-23736], Dipl.-Phys. D. Kitzmann [-25463] (TUB), Prof. i. R. Dr. W. H. Kegel [-23783], Mag. M.M. Schulreich Bakk. [-22093] (TUB)

Doktoranden:

Mag. V. Baumgartner (Arbeitsgruppe Prof. Breitschwerdt, Universität Wien) Dipl.-Phys. U. Bolick [-22378], Dipl.-Math. Dipl.-Phys. J. Bolte [-22093], Dipl.-Phys. C. Dreyer [-25463], Dipl.-Phys. T. Fruth, Dipl.-Phys. S. Gebauer [-21062], Dipl. Phys. M. Godolt [-79792], Dipl.-Phys. A. Hölscher, Dipl.-Phys. D. Kitzmann [-22093], Dipl.-Phys. K. Lingnau [-25463], Dipl.-Phys. P. Mendez (Arbeitsgruppe Prof. Breitschwerdt, MPE Garching), Mag. I. Philipp (Arbeitsgruppe Prof. Breitschwerdt, Universität Wien), Mag. M.M. Schulreich Bakk. [-22093], Dipl.-Phys. B. Stracke, Dipl.-Phys. P. von Paris

Diplomanden:

A. Bathke, R. Bierkandt (Arbeitsgruppe Prof. Breitschwerdt, Inst. of Space Sciences Barcelona), A. Dinkelaker (Arbeitsgruppe Prof. Breitschwerdt, University Glasgow), J. Feige (Arbeitsgruppe Prof. Breitschwerdt, Universität Wien), S. Janecek (Arbeitsgruppe Prof. Breitschwerdt, Universität Wien), J. Leimeister, S. Linz, K. Palczynski, T. Pasternacki, M. Schulze, C. Yigit, G. Zwettler (Arbeitsgruppe Prof. Breitschwerdt, Universität Wien)

Sekretariat und Verwaltung:

C. Kieschke [-23734]

Technisches Personal:

Dipl.-Phys. U. Bolick [-22378], U. Theil [-22122]

Studentische Mitarbeiter:

Tutoren: A. Bathke, W. Kopylov, A. Rohloff, C. Yigit

1.2 Personelle Veränderungen*Ausgeschieden:*

In Laufe des Jahres sind folgende Personen aus Ihren Dienstverhältnissen am Zentrum für Astronomie und Astrophysik ausgeschieden: C. Dreyer (zum 30.09.2009), J. Thomas (zum 31.03.2009) und S. Wutschick (zum 30.09.2009).

Neueinstellungen und Änderungen des Anstellungsverhältnisses:

Herr Prof. Dr. E. Sedlmayr hat am 01.04.2009 eine Seniorprofessur der TUB am Zentrum für Astronomie und Astrophysik angenommen. M.M. Schulreich begann seine Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Zentrum für Astronomie und Astrophysik am 08.01.2009. Als studentische Hilfskräfte mit Lehraufgaben (Tutoren) kamen W. Kopylov (am 01.10.2009) und A. Rohloff (am 15.04.2009) an das Zentrum.

2 Gäste

Gäste am Zentrum für Astronomie und Astrophysik waren 2009:

M. Avillez, Universität Evora, Portugal (03.08.-08.08.); V. Baumgartner, Universität Wien, Österreich (03.03-06.03, 07.12-11.12.); J. Feige, Universität Wien, Österreich (02.06.); S. Habbal, Universität von Hawaii, USA (06.10.); S. Harfst, Leiden University, Niederlande (22.06., 03.08.-14.08, 18.09., 23.11.); B. Joalland, CESR Toulouse, Frankreich (12.12.-18.12.)

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit**3.1 Lehrtätigkeiten**

Das Zentrum für Astronomie und Astrophysik Berlin führt die Lehre im Fach Astronomie und Astrophysik sowohl an der Technischen Universität Berlin (TU) als auch an der Freien Universität Berlin (FU) eigenverantwortlich durch.

Im SoSe 2009 wurden 42 Semesterwochenstunden (SWS) an der TU und 30 SWS an der FU, im WiSe 2009/10 40 SWS an der TU und 30 SWS an der FU angeboten.

Im Rahmen des von uns organisierten Lehrverbundes der Berliner Universitäten hielten u.a. Dr. J. Cabrera (DLR Adlershof) und PD Dr. A. Schwobe (AIP Potsdam) weiterführende Vorlesungen. Im einzelnen wurden folgende astronomische und astrophysikalische Vorlesungen (VL) gehalten:

Breitschwerdt: *Grundlagen der Astronomie und Astrophysik - II* (VL mit Übungen) SoSe09; *Grundlagen der Astronomie und Astrophysik - I* (VL mit Übungen) WiSe09/10

Cabrera: *Solar System Dynamics* (VL) WiSe09/10

Grenfell: *Physik und Chemie planetarer Atmosphären* (VL) SoSe09

Haydari (TU Fak. VII): *Synchrotronstrahlung* (VL) SoSe09

Patzner: *Einführung in die Astronomie und Astrophysik* (VL mit Übungen) SoSe09; *Einführung in die Astronomie und Astrophysik* (VL mit Übungen) WiSe09/10

Rauer: *Extrasolare Planeten* (VL)
 SoSe09; *Planetenphysik* (VL) WiSe09/10
 Schwöpe: *Astronomie + Statistik = Astrostatistik* (VL) WiSe09/10

Die zweisemestrige Ringvorlesung *Planeten und Leben im Überblick* wurde in den Semestern SoSe09 und WiSe09/10 in Kooperation der Berliner Universitäten TU, FU, HU und dem Institut für Planetenforschung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) an der TU Berlin veranstaltet. Sie war ein Angebot der Helmholtz Allianz "Planetenentwicklung und Leben", in der diese Einrichtungen verbunden sind. Darüberhinaus wurden verschiedene astronomische und astrophysikalische Seminare und mehrere Praktika an TU und FU angeboten und durchgeführt. Die Themen der veranstalteten astrophysikalischen Seminare lauteten: *Strahlungsprozesse in der Physik und Astronomie* (SoSe 09) und *Galaxienentwicklung* (WiSe 09/10). Zu den sonstigen Lehrtätigkeiten gehörten auch die Vorlesungen von H. Rauer auf der Sommerschule in Alpbach (Österreich) vom 20.7.-30.7. (Alpbach ESA Summer School).

3.2 Prüfungen

Im Berichtsjahr wurden im Wahlpflichtfach „Astronomie und Astrophysik“ 7 Vordiplomprüfungen und 13 Hauptdiplomprüfungen sowie 66 Bachelor Modulprüfungen durchgeführt.

3.3 Gremientätigkeit

D. Breitschwerdt: Mitglied im Rat Deutscher Sternwarten, Stellvertretender Vorsitzender der Extraterrestrischen Physik (DPG) und Arbeitsgemeinschaft Extraterrestrische Forschung (AEF); Editor der Fachzeitschrift ASTRA; Vorsitzender der Kommission Astrophysik der AEF/DPG; Mitglied des Organizing Committee der International Astronomical Union (IAU), Division VI, Commission 34 (Interstellar Matter).

E. Sedlmayr: Stellvertretender Vorsitzender des wissenschaftlichen Beirates der Urania, Mitglied des Präsidiums der Guardini-Stiftung. Organisation und Teilnahme am Triangel-Kolloquium der Guardini-Stiftung Naturwissenschaft und Gesellschaft in der Leucorea, Wittenberg am 13. - 15. März und 13. - 15. November 2009; Arbeitssitzung zur Vorbereitung des EUniCult-Projektes europäischer Universitäten in Bonn vom 15. - 17.10.2009; Organisation von vier Abenddisputationen in der Guardini-Stiftung zum Jahr der Astronomie über Stufen und Paradigmen in der Entwicklung des astronomischen Weltbilds in Berlin am 22.10., 05.11., 19.11. und 03.12.2009.

H. Rauer: Mitglied im CoRoT Scientific Committee, Mitglied der Solar System Working Group der ESA, Mitglied des deutschen Landesausschusses für das Committee on Space Research (COSPAR), DFG Fachkollegiatin, Mitglied im EP-RAT (Extrasolar Planet Roadmap Advisory Team, ESA), Mitglied im Gutachterausschuss "Extraterrestrik" des DLR, Leiterin der Kommission "Extrasolare Planeten und Astrobiologie" der AEF (Arbeitsgemeinschaft Extraterrestrische Forschung e.V.), Mitglied des PLATO ESA science study team

J. Bolte: Teilnahme an der RDS Sitzung am 20.3. in Göttingen

B. Patzer: Teilnahme an der EUniCult Sitzung vom 20.3. bis 22.3. in Lissabon (Portugal)

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Interstellares und Intergalaktisches Medium

M.M. Schulreich und D. Breitschwerdt setzten ihre Arbeiten über die Entstehung von Bugstoßwellen bei der Bewegung von Galaxien im Gruppen- und Haufenpotential fort. Basierend auf einer inversen analytischen Methode wurde ein Programmpaket erstellt, das die einfache Berechnung der gasdynamischen Größen in Bugstoßwellen erlaubt. Vergleiche

wurden sowohl mit XMM-Beobachtungsdaten als auch mit numerischen Simulationen von Stephans Quintett und der Gruppe um IC 1262 angestellt. Es zeigte sich eine sehr gute Übereinstimmung zwischen Daten und Modell.

M.M. Schulreich und D. Breitschwerdt starteten numerische Rechnungen mit dem 3D AMR Hydrocode RAMSES, um die Entwicklung der Elementhäufigkeiten im Bereich der Lokalen Blase zu studieren. Darauf aufbauend soll die zeitliche Entwicklung des Multiphasen-ISM einer gesamten sternbildenden Galaxie (M33) untersucht und mit hochauflösenden Beobachtungen verglichen werden.

V. Baumgartner begann zusammen mit D. Breitschwerdt zu untersuchen, in welchem Ausmaß galaktische Winde und die Ablösung galaktischer Halos durch den Staudruck ('ram pressure stripping') des Intracluster-Gases zur chemischen Entwicklung dieses Gases beitragen. Dazu wurden die analytischen Modelle zur Expansion von Superbubbles in ein exponentiell geschichtetes interstellares Medium erweitert, sodass nun beispielsweise auch deren Ausbreitung in einen symmetrischen Dichteverlauf gerechnet werden kann. Mit dem Wissen, wieviele Superbubbles aus einer Galaxie ausbrechen, lässt sich der Beitrag der Metalle, die durch den galaktischen Wind ausgestoßen werden, berechnen. Des Weiteren wurde die Arbeit an einem analytischen Stripping-Modell für den heißen, mit Metallen angereicherten Halo einer Galaxie begonnen.

Die Tiefseekruste 237KD, die von Knie et al. 2004 analysiert wurde, zeigt einen Anstieg der ^{60}Fe Konzentration vor 2.2 Mio. Jahren. Da dieses Radionuklid nur in Supernova (SN) Explosionen erzeugt wird, nehmen wir an, dass eine oder mehrere SN in Sonnenumgebung den ^{60}Fe Peak hervorgerufen haben. Fuchs et al. 2006 untersuchten junge Sterne in Sonnenumgebung und kamen zu dem Ergebnis, dass die LB von etwa 14-20 SN einer Stellarstromgruppe in einem Zeitraum von etwa 15 Mio. Jahren bis heute produziert worden ist. Die Sterntrajektorien zeigen, dass der sonnennächste Punkt der Gruppe bei etwa 65 pc vor 2.2 Mio. Jahren lag. In den Arbeiten von J. Feige und D. Breitschwerdt wurde ein Supernova Modell von Kahn (1998) getestet, um zu berechnen, ob die ^{60}Fe Anomalie von der Stellarstromgruppe, die die Lokale Blase erzeugt hat, stammen könnte. Es zeigte sich, dass die Berechnung mit den Messungen von Knie sehr gut übereinstimmen.

4.2 Strahlungstransport und Strukturbildung im ISM

M. Hegmann und W.H. Kegel setzten ihr Untersuchung des NLTE Strahlungstransportes in interstellaren Molekülwolken unter Berücksichtigung korrelierter Dichte- und Geschwindigkeitsfluktuationen fort (Energietransport, thermische und gravitative Stabilität, Linienformen). Die Berücksichtigung von Korrelationen erforderte eine Modifikation der bestehenden verallgemeinerten Strahlungstransportgleichung vom Fokker-Planck Typ.

4.3 Kosmische Strahlung

Ausbreitung der Kosmischen Strahlung in späten Galaxien

Die Propagationsmodelle für die elektronische Komponente der Kosmischen Strahlung wurden von D. Breitschwerdt und I. Phillip weiter entwickelt und getestet. Zunächst wurden eindimensionale, stationäre Modelle mit aktuellen hochaufgelösten Radiokontinuumdaten der Spiralgalaxien NGC 891 (VLA) und NGC 253 (VLA & Effelsberg) in enger Zusammenarbeit mit Michael Dahlem (Sultan Qaboos University, Oman), Crystal Brogan (NRAO Charlottesville, USA), Volker Heesen (Astronomisches Institut der Ruhr-Universität Bochum) und Ralf-Jürgen Dettmar (Astronomisches Institut der Ruhr-Universität Bochum) verglichen. Anhand der vorliegenden Spektralindex-Modellierungen und der oben erwähnten Beobachtungsdaten mit bis dato unerreicht hoher räumlicher Auflösung wird versucht, eindeutige Kriterien zu finden, um zwischen einem advektiven und diffusiven galaktischen Transport unterscheiden zu können. Es ist dabei zu beachten, dass ein Knick im Spektrum auch beobachtungstechnischer Natur sein kann.

Darüber hinaus versuchen D. Breitschwerdt und I. Phillip ein lange bestehendes Problem,

nämlich die Diskrepanz zwischen der radialen Abhängigkeit der galaktischen Nukleonenverteilung, welche aus der diffusen Gamma-Strahlung über 100 MeV extrahiert werden kann, und der Verteilung der wahrscheinlichsten Quellen der Kosmischen Strahlung (Supernova-Überreste, Superblasen, Pulsare, etc.) anhand von Propagationseffekten mit Hilfe numerischer Verfahren zu klären. Dazu wurden ein Code entwickelt und erste Testrechnungen gemacht.

Beschleunigung der Kosmischen Strahlung jenseits des “Knies” ($> 10^{15}$ eV)

Thema der bei D. Breitschwerdt an der Universität Wien von G. Zwartler begonnenen Arbeit ist die Untersuchung des Energiespektrums von Kosmischer Strahlung, die in Schocks von Galaktischen Winden nachbeschleunigt werden. Diese könnten mögliche Quellen der Teilchen mit Energien zwischen 10^{15} eV, dem “Knie”, und 10^{18} eV, dem “Knöchel” des Spektrums, sein. Dazu wurden im Testteilchenmodell analytische Lösungen der Fokker-Planck-Gleichung in einer Flußröhrengemetrie gesucht und mithilfe singulärer Störungsmethoden asymptotische Näherungslösungen erhalten. Die Abhängigkeit des spektralen Index des differentiellen Energiespektrums von der Geometrie, dem Diffusionskoeffizienten und dem Wind wird mit Daten aus Simulationen, die von E.A. Dorfi (Universität Wien) zur Verfügung gestellt werden, untersucht. Es deutet sich in den Lösungen ein Steilerwerden des Spektrums, wie es auch beobachtet wurde, an.

D. Breitschwerdt und A. Dinkelaker setzten ihre Zusammenarbeit mit A. MacKinnon (University of Glasgow) zur Intermittenzanalyse von harter Röntgenstrahlung bei Sonneneruptionen fort, um Näheres über die Struktur der Elektronenbeschleunigung mit dem angestrebten Ziel zu erfahren, ob diese Studien das “Cascade- oder das Avalanche-Modell” stützen.

4.4 Staubhüllen und staubgetriebene Winde

Die Gruppe, bestehend aus J. Bolte, K. Lingnau, B. Patzer und E. Sedlmayr, arbeitete über die Modellierung staubgetriebener Winde von AGB-Sternen unter Berücksichtigung einer Multikomponentenhydrodynamik bzw. Nichtgleichgewichtschemie. Die mit einer Multikomponentenbeschreibung der Hydrodynamik entwickelten Modelle konnten erfolgreich für den Spezialfall von $N = 2$ Komponenten die etablierten stationären Zweikomponentenmodelle reproduzieren. Es konnte darüber hinaus gezeigt werden, dass die dynamischen Modelle, die auf der diskontinuierlichen Galerkin Methode bzw. der “Runge-Kutta discontinuous Galerkin-Methode” basieren und approximative Riemannlöser einsetzen, im Fall einer Gleichgewichtschemie, gleiche Ergebnisse wie die etablierten Modelle mit künstlicher Viskosität erzielen, wobei jedoch artifizielle Oszillationen vermieden werden.

C. Dreyer, M. Hegmann und E. Sedlmayr setzten ihre Untersuchungen zur Dynamik zirkumstellarer Staubhüllen um AGB Sterne fort. In ihren Rechnungen konnten sie deutlich die Schlüsselrolle aufzeigen, die der Wechselwirkung zwischen den Prozessen des Strahlungstransports und der Staubbildung bzw. Staubvernichtung bezüglich der radialen Hüllen-Strukturbildung zukommt (externer κ -Effekt). Auch unter dem Einfluss einer Pulsation des Sternes selbst ist die nichtlineare Eigendynamik der Staubhülle nicht vernachlässigbar. Fourier-Analysen und Poincaré-Schnitte der Hülle offenbaren je nach Anregungsstärke und -periode quasiperiodisches und chaotisches Verhalten. Dabei kann die Periode der stellaren Oszillation durchaus unterschiedlich zu der der zirkumstellaren Hülle sein (Multi-periodizität).

In diesem thematischen Kontext führte U. Bolick zusammen mit E. Sedlmayr die Untersuchungen zum NLTE-Strahlungstransport in Moleküllinien expandierender Sternhüllen, deren Ziel die Diagnostik von AGB Staubhüllen mit Hilfe von IR CO Linienprofilen ist, fort. Die theoretischen Linienprofile werden dabei mittels NLTE-Strahlungstransport im “comoving frame” (CMF) auf dynamischen Windstrukturen von AGB Sternen berechnet.

4.5 Chemie und Staubbildung

Unter Verwendung quantenmechanischer *ab initio* Methoden wurde von Ch. Chang in Kollaboration mit B. Patzer die Bestimmung der physikalischen Eigenschaften astrophysikalisch relevanter Moleküle und Molekülcluster fortgeführt. Für die von B. Patzer und Ch. Chang weitergeführten Berechnungen thermodynamischer Clustereigenschaften bilden diese Untersuchungen u.a. die Ausgangsbasis. Diese grundlegenden Studien stellen eine entscheidende Voraussetzung für die theoretischen Untersuchungen von B. Patzer zur Clusterbildung und Nukleation unter astrophysikalischen Bedingungen dar.

In Kooperation u.a. mit A. Simon und Ch. Joblin (CESR, Toulouse) untersuchten B. Patzer und Ch. Chang detailliert die Eigenschaften von kleinen, zyklischen und eisenhaltigen Kohlenwasserstoffe im Hinblick auf zirkum- und interstellare Bedingungen. Abgesehen von bemerkenswerten größenabhängigen Stabilitätskriterien zeigten sich interessante IR Eigenschaften dieser Verbindungen, die weiter untersucht werden sollen.

In Zusammenarbeit mit B. Patzer begann C. Yigit mit seinen Untersuchungen zum Staubwachstum in sauerstoffreichen AGB Sternhüllen. Schwerpunkt dieser Studien bilden die mineralogisch verschiedenen, kondensierenden Festkörper, die zusammen mit den vielen unterschiedlichen chemischen Verbindungen der Gasphase in diesen Hüllen ein Multikomponenten- und Multiphasensystem bilden.

4.6 Suche nach Exoplaneten

Die CoRoT-Mission, gestartet im Dezember 2006, ist eine Weltraummission unter französischer Leitung und mit Beteiligungen aus Belgien, Brasilien, Deutschland, Österreich, Spanien und der ESA. In einer niedrigen Umlaufbahn um die Erde führt der Satellit photometrische Messungen von Sternen in ausgewählten Zielfeldern durch, um deren innere Struktur durch Astroseismologie zu erforschen und um nach extrasolaren Planeten mit der Transitmethode zu suchen. Basierend auf den CoRoT Beobachtungen konnte das wissenschaftliche Team CEST (CoRoT Exoplanet Science Team) bis Ende 2009 die Entdeckung von sieben extrasolaren Planeten und einem Braunen Zwerg bekannt geben. Aus diesen Neuentdeckungen ist der Exoplanet CoRoT-7b hervorzuheben, die erste Super-Erde, deren Dichte man bestimmen konnte. Damit ist vergleichende Planetologie mit einem terrestrischen Planeten außerhalb unseres Sonnensystems möglich. Im Berichtszeitraum sind aus den CoRoT Beobachtungen 15 Veröffentlichungen in referierten wissenschaftlichen Zeitschriften erschienen, an denen das ZAA beteiligt war.

Zur Unterstützung der CoRoT Mission betreibt das Institut für Planetenforschung des DLR in Zusammenarbeit mit dem ZAA zwei bodengebundene photometrische Teleskope in Frankreich (BEST) und in Chile (BEST II). Mit diesen Instrumenten wird die Variabilität der Sterne in den CoRoT Zielfeldern charakterisiert und nach jupitergroßen Planeten in engen Umlaufbahnen gesucht. Die erhaltenen Daten werden vom CEST Team benutzt, um streifende Doppelsterne aus der Liste der entdeckten Transitplanetenkandidaten zu streichen. Zusätzlich wurde eine große Anzahl neuer variabler Sterne mit den beiden Teleskopen gefunden. Die Ergebnisse dieser Arbeit mit BEST und BEST II sind in drei Publikationen, einer Doktorarbeit (P. Kabath) und einer Diplomarbeit (M. Günther) dokumentiert.

4.7 Modellierung planetarer Atmosphären

P. Hedelt beendete seine Doktorarbeit bei H. Rauer über Strahlungstransport in der oberen Atmosphäre des Saturnmondes Titan. Unter Verwendung von Daten der Cassini-Mission konnten erfolgreich Vorhersagen über die Teilchendichte von Wasserstoff in der Exosphäre von Titan gemacht werden.

S. Gebauer arbeitete mit Unterstützung von L. Grenfell an der Weiterentwicklung eines radiativ-konvektiven Atmosphärenmodells, das um eine konsistente Berechnung der chemischen Häufigkeiten von O₂, N₂ und CO₂ erweitert wurde. Ziel der Arbeit ist die Untersuchung der Entwicklungsgeschichte der Erdatmosphäre. Darüber hinaus soll das Modell

dazu dienen, Studien zu kürzlich entdeckten extrasolaren Supererden durchzuführen. Im Hinblick auf diese Modellstudien wurde der Strahlungstransport des Atmosphärenmodells von P. von Paris um potentiell wichtige Strahlungsprozesse, wie u.a. Kontinuumsabsorption von Wasser und Rayleigh-Streuung, ergänzt.

In Zusammenarbeit mit u.a. M. Kunze (FU Berlin) führte M. Godolt Simulationen von Atmosphären erdähnlicher Planeten um verschiedene Hauptreihensterne durch. Als Voraussetzung für zukünftige Studien wird das verwendete dreidimensionale globale Zirkulationsmodell (GCM) mit einem numerischen Ozeanmodell gekoppelt, um Aussagen über die Habitabilität sowie klimatische Effekte treffen zu können. Ziel der Arbeiten ist die Modellierung erdähnlicher Exoplaneten mit u.a. unterschiedlichen Orbitparametern um verschiedene Hauptreihensterne.

J.L. Grenfell arbeitete mit Unterstützung von B. Patzer und J. Stock an einem neuen Mechanismus zur Stabilisierung der dichten CO₂-Atmosphäre von Venus gegen photolytische Verlustprozesse. Weitere Arbeiten beinhalteten die Untersuchung der Auswirkung photochemischer Prozesse auf die Detektierbarkeit von atmosphärischen Biomarkern in den Atmosphären von erdähnlichen Exoplaneten.

J. Stock und K. Palczynski haben erfolgreich in Zusammenarbeit mit L. Grenfell und C. Boxe (Caltech) chemische Pfadanalysen von Atmosphärenmodellen von Erde und Mars durchgeführt. Ziel der Arbeit ist eine bessere Abschätzung von Modellfehlern sowie ein tieferes Verständnis in der Interpretation von Zyklen wichtiger chemischer Spezies in Planetenatmosphären.

B. Stracke führte die Studien zur Bestimmung der inneren Grenze der habitablen Zone weiter. Die durchgeführten Modellstudien beinhalteten erdähnliche Planeten unterschiedlicher Massen um verschiedene Zentralsterne.

4.8 Wolken in planetaren Atmosphären

D. Kitzmann und B. Patzer setzten in Zusammenarbeit insbesondere mit P. von Paris und H. Rauer die Forschungsarbeiten über den Einfluss von Wolken auf die Oberflächentemperaturen von erdähnlichen Exoplaneten fort. Die Ergebnisse der Modellrechnungen ergaben, dass sich durch die unterschiedlichen Effekte der Wolken (Albedoeffekt von Wasserwolken und Treibhauseffekt von Eiswolken) die Position der habitablen Zone um verschiedene Hauptreihensterne deutlich verschieben kann. Die Zusammenarbeit mit T. Trautmann, F. Schreier und M. Vasquez (DLR, Oberpfaffenhofen) auf dem Gebiet Strahlungstransport und Wolken wurde mit dem Ziel der detaillierten Untersuchung der spektralen Erscheinung wolkiger extrasolarer Planetenatmosphären weiter intensiviert.

4.9 Physik und Chemie von Kometen

A. Hölscher und H. Rauer führten ihre Arbeit zur Struktur und Zusammensetzung von Kometen fort. Im Rahmen der Arbeit wurde mit dem Aufbau einer Datenbank begonnen, die u.a. die chemischen Produktionsraten verschiedener Spezies in der Koma von Kometen enthält. Das Ziel der Arbeit ist die Erweiterung der derzeitigen Klassifikation von Kometen, basierend auf ihren chemischen Zusammensetzungen.

4.10 Oberflächendeformation in terrestrischen Subduktionszonen

In Kooperation mit M.S. Moreno (Helmholtz-Zentrum Potsdam) konnte J. Bolte die Untersuchung des Einflusses der Geometrie der Verwerfungszone auf die Verteilung der Verschiebung in der Verwerfungszone abschließen. Der maßgebliche Einfluss der Verwerfungszonegeometrie konnte dabei anhand der Inversion der Oberflächendeformation des großen Chile-Erdbebens ($M_W = 9,5$) von 1960 bestätigt werden.

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

M. Günther: Investigation of methods for the detection of exoplanetary transits

V. Nedyalkova: Staubopazitäten in den Atmosphären Brauner Zwerge

M. Reinke: CS Spektren von interstellaren Molekülwolken

N. Ridder: Modellierung von Atmosphären terrestrischer Exoplaneten unter Anwendung eines Klimamodells mit gekoppelter Photochemie

Laufend:

A. Bathke: Analyse und Modellierung der Lichtkurven von Bedeckungsveränderlichen (Arbeitstitel)

J. Feige: The Connection between the Local Bubble and the ^{60}Fe Anomaly in the Deep Sea Hydrogenetic Ferromanganese Crust (Magisterarbeit Univ. Wien)

S. Janecek: Numerical Simulations of the local Bubble and Loop I superbubbles (Magisterarbeit Univ. Wien)

J. Leimeister: Hydrodynamische Modellierung stationärer stellarer Staubwinde

S. Linz: Analyse von Transitlichtkurven (Arbeitstitel)

K. Palczynski: Chemical Pathway Analysis in Terrestrial Planetary Atmospheres

T. Pasternacki: Optimierte photometrische Datenauswertung zur Suche variabler Sterne und Planetentransits in BEST Daten

M. Schulze: Photometrische Datenauswertung zur Suche nach variablen Sternen und Transits extrasolarer Planeten in BEST-Daten von TLS (Arbeitstitel)

C. Yigit: Staubwachstum in sauerstoffreichen AGB Sternhüllen als Multiphasen- und Multikomponentensystem

G. Zwettler: Acceleration of cosmic rays beyond the „knee“ (Magisterarbeit Univ. Wien)

5.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

P. Hedelt: Radiative transfer in the exosphere of Saturn's moon Titan

P. Kabath: Characterization of the stellar variability in CoRoT fields with BEST telescopes

C. Köllein: Explorative approach to the dust evolution in binary star systems

Š. Pervan: Modellierung von substellaren Atmosphären

Laufend:

V. Baumgartner: Modeling metal enrichment processes of the intracluster medium: a detailed study of galactic winds and ram pressure stripping of galactic halos (Universität Wien)

U. Bolick: NLTE-Strahlungstransport in Moleküllinien expandierender Hüllen.

J. Bolte: Numerische Modellierung von staubgetriebenen Winden (Arbeitstitel)

C. Dreyer: Dust induced non-linear dynamics of C-rich AGB star envelopes

T. Fruth: Perspektiven für die Transitsuche: Vergleich des Standortes Dome C (Antarktis) mit Standorten gemäßigter Breite

S. Gebauer: Atmospheric evolution of terrestrial exoplanets

- M. Godolt: 3D atmospheric modelling of terrestrial exoplanets
 A. Hölscher: Evaluierung kometarer Gasproduktionsraten
 D. Kitzmann: The formation and evolution of clouds and their climatic effects on terrestrial extrasolar planetary atmospheres
 K. Lingnau: Multikomponenten-Hydrodynamik staubbildener Sterne (LMU, München)
 P. Mendes: The soft-X-ray background towards Ophiuchus (Universität Wien)
 P. von Paris: Die Atmosphären heißer Super-Erden
 I. Philipp: Transport of relativistic electrons and nucleons in galactic disks and holes of star forming galaxies (Universität Wien)
 M.M. Schulreich: Modellierung des Interstellaren Mediums in sternbildenden Galaxien (Arbeitstitel)
 J. Stock: Modellierung CO₂-dominierter Atmosphären planetarer Körper: Mars
 B. Stracke: Modelling of terrestrial extrasolar planetary atmospheres in view of habitability

5.3 Habilitationen

Laufend:

- Ch. Chang: Theoretical investigation of molecules and molecular processes involved in dust formation
 M. Hegmann: Radiative transfer in inhomogeneous media and its influence on the physical and chemical state of the interstellar and circumstellar medium
 B. Patzer: Molecular clusters in astrophysical dust formation processes: The link between gas phase and solid state

6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

6.1 Tagungen und Veranstaltungen

- Frühjahrstagung des DPG Fachverbandes Extraterrestrische Physik (Session: Astrophysik), Greifswald, März 2009 (D. Breitschwerdt)
 Jahrestagung der Astronomischen Gesellschaft (Splinter meeting: Dynamical processes in the ISM), Potsdam, September 2009 (D. Breitschwerdt)
 Astronomisches Kolloquium der BPG, Berlin, April 2009 (D. Breitschwerdt)
 BMBF-Workshop: Tag der Talente 2009 - Leidenschaftlich neugierig (Sternbilder, Galaxien und schwarze Löcher), September 2009 (D. Breitschwerdt)

6.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

Kooperationen siehe 7.3

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Nationale und internationale Tagungen

- Alonso Sobrino, R.: 1st International CoRoT-Symposium, 2.-5.2. 2009, Paris, Alonso Sobrino, R., Deeg, H. J., Kabath, P., Rabus, M.: WHT observations of the CoRoT-Exo-2b secondary eclipse (Poster)
 Baumgartner, V.: Erasmus Intensive Program "Supercomputing and Numerical Techniques in Astrophysics Fluid Flow Modeling" 2.-14.2.2009, Evora, Portugal (Teilnahme)
 Baumgartner, V.: Wissenschaftliche Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für

- Astronomie und Astrophysik, 02.-04.09.2009, Innsbruck, V. Baumgartner: Ram pressure stripping of galactic halos in star forming cluster galaxies (Poster)
- Baumgartner, V.: Deciphering the Universe through Spectroscopy, 21.-25.9.2009, Potsdam, V. Baumgartner: Modeling the evolution of superbubbles in disk galaxies (Vortrag)
- Bolick, U.: Deciphering the Universe through Spectroscopy, 21.-25.9.2009, Potsdam, U. Bolick, A.B.C. Patzer, E. Sedlmayr: NLTE modelling of CO line profiles in expanding shells of LPVs: The influence of stellar parameters (Poster)
- Bolte, J.: Erasmus Intensive Program “Supercomputing and Numerical Techniques in Astrophysics Fluid Flow Modeling” 2.-14.2.2009, Evora, Portugal (Teilnahme)
- Bolte, J.: Deciphering the Universe through Spectroscopy, 21.9.-25.9.2009, Potsdam, J. Bolte, A.B.C. Patzer, K. Lingnau, E. Sedlmayr: Numerical Modelling of Circumstellar Dust Envelopes of Pulsating AGB Stars (Poster)
- Breitschwerdt, D.: 4th International Sakharov Conference on Physics, 18.5-23.5.2009, Moskau, D. Breitschwerdt: Modelling the interstellar medium in star forming galaxies (Vortrag)
- Breitschwerdt, D.: Annual Fall Meeting and 82nd General Assembly of the Astronomische Gesellschaft, 21.-25.9.2009, Potsdam, D. Breitschwerdt: The local and global interstellar medium (Vortrag)
- Cabrera, J.: Annual Fall Meeting and 82nd General Assembly of the Astronomische Gesellschaft, 21.-25.9.2009, Potsdam, Cabrera, J., the CEST team: Additional science with CoRoT light-curves of planetary hosting stars (Vortrag)
- Cabrera, J.: CEST Workshop, 4.-5.11.2009, Paris, Cabrera, J., the CEST team: Status of the analysis of some particular candidates of LRA02 (the contamination of V741Mon, the candidate to multiple planet system, BEST FU and CoRoT on-off photometry) (Vortrag)
- Cabrera, J.: CEST Workshop, 4.-5.11.2009, Paris, Cabrera, J., the CEST team: Compared analysis of LRA02 with Cleanset and standard procedures (Vortrag)
- Csizmadia, Sz.: CEST Workshop, 4.-5.11.2009, Paris, Csizmadia, Sz., the CEST team: Light curves modeling: solved & problematic cases (Vortrag)
- Feige, J.: Wissenschaftliche Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Astronomie und Astrophysik, 02.-04.09.2009, Innsbruck, J. Feige: How does the Local Bubble connect with the 60Fe anomaly in the hydrogenetic ferromanganese crust? (Poster)
- Feige, J.: Deciphering the Universe through Spectroscopy, 21.-25.9.2009, Potsdam, J. Feige: How does the Local Bubble connect with the 60Fe anomaly in the hydrogenetic ferromanganese crust? (Poster)
- Fruth, T.: Annual Fall Meeting and 82nd General Assembly of the Astronomische Gesellschaft, 21.-25.9.2009, Potsdam, Fruth, T., Erikson, A., Rauer, H., the BEST team: Characterization of Stellar Variability in CoRoT-Fields with BEST/BEST II (Poster)
- Gebauer, S.: EPSC, 13.-18.9.2009, Potsdam, Gebauer, S., Grenfell, J.L., H. Rauer: Simulations of the evolution of an earth-like planetary atmosphere (Poster)
- Gebauer, S.: “Pathways towards habitable planets” conference, 14.-18.9.2009, Barcelona, Gebauer, S., Godolt, M., Grenfell, J. L., Hedelt, P., von Paris, P., Rauer, H.: On the Detectability of Biomarkers in Extrasolar Super-Earth Atmospheres (Poster)
- Gebauer, S.: “Pathways towards habitable planets” conference, 14.-18.9.2009, Barcelona, Gebauer, S., Grenfell, J.L., Rauer, H.: Simulations of the evolution of an earth-like planetary atmosphere (Poster)
- Gebauer, S.: Annual Fall Meeting and 82nd General Assembly of the Astronomische Gesellschaft 21.-25.9.2009, Potsdam Gebauer, S., Godolt, M., Grenfell, J. L., Hedelt, P., von Paris, P., Rauer, H.: On the Detectability of Biomarkers in Extrasolar Super-Earth Atmospheres (Poster)

- Gebauer, S.: 9th European Workshop on Astrobiology, 12.-14.10.2009, Brüssel, Gebauer, S., Godolt, M., Grenfell, J. L., Hedelt, P., von Paris, P., H. Rauer, H.: On the Detectability of Biomarkers in Extrasolar Super-Earth Atmospheres (Poster)
- Gebauer, S.: 9th European Workshop on Astrobiology, 12.-14.10.2009, Brüssel, Gebauer, S., Grenfell, J.L., Rauer, H.: Simulations of the evolution of an earth-like planetary atmosphere (Poster)
- Godolt, M.: 6th Workshop on Planet Formation and Evolution, 2.-6.3.2009, Tübingen, Godolt, M., Gebauer, S., Grenfell, J. L., Hedelt, P., von Paris, P., Stracke, B., Rauer, H.: Atmospheric biomarker and spectral responses to biogenic variations on Earth-like planets, (Poster)
- Godolt, M.: "Planetary Evolution and Life" workshop, 2.-5.6.2009, Berlin, Godolt, M., Kunze, M.: 3D Atmospheric Modelling (Vortrag)
- Godolt, M.: "Biosignatures On Exoplanets; The Identity Of Life" workshop, 22.-26.6.2009, Mulhouse, Godolt, M., Grenfell, J.L., Hamann-Reinus, A., Kunze, M., Langematz, U., Rauer, H.: 3D atmospheric modelling (Vortrag)
- Godolt, M.: EPSC, 13.-18.9.2009, Potsdam, Godolt, M., Grenfell, J.L., Hamann-Reinus, A., Kunze, M., Langematz, U., Rauer, H.: Influence of the spectral stellar flux distribution on atmospheric dynamics of extrasolar Earth-like planets (Poster)
- Godolt, M.: "Pathways towards habitable planets" conference, 14.-18.9.2009, Barcelona, Godolt, M., Grenfell, J.L., Hamann-Reinus, A., Kunze, M., Langematz, U., Rauer, H.: Influence of the spectral stellar flux distribution on atmospheric dynamics of extrasolar Earth-like planets (Poster)
- Godolt, M.: Annual Fall Meeting and 82nd General Assembly of the Astronomische Gesellschaft, 21.-25.9.2009, Potsdam, Godolt, M., Grenfell, J.L., Hamann-Reinus, A., Kunze, M., Langematz, U., Rauer, H.: Influence of the spectral stellar flux distribution on atmospheric dynamics of extrasolar Earth-like planets (Poster)
- Godolt, M.: 9th European Workshop on Astrobiology, 12.-14.10.2009, Brüssel, Godolt, M., Grenfell, J.L., Hamann-Reinus, A., Kunze, M., Langematz, U., Rauer, H.: Influence of the spectral stellar flux distribution on atmospheric dynamics of extrasolar Earth-like planets (Poster)
- Godolt, M.: 9th European Workshop on Astrobiology, 12.-14.10.2009, Brüssel, Godolt, M., Gebauer, S., Grenfell, J. L., Hedelt, P., von Paris, P., Stracke, B., Rauer, H.: Atmospheric biomarker and spectral responses to biogenic variations on Earth-like planets (Poster)
- Grenfell, J.L.: "Planetary Evolution and Life" workshop, 2.-5.6.2009, Berlin, Grenfell, J.L., Gebauer, S., von Paris, P., Stracke, B., Godolt, M., Rauer, H., Photochemical Biomarkers in Super Earth Atmospheres (Vortrag)
- Grenfell, J.L.: EPSC, 13.-18.9.2009, Potsdam, Grenfell, J.L., Stock, J.W., Gebauer, S., Patzer, A.B.C., Rauer, H.: Effect of CO oxidation occurring on haematite upon the chemical composition of CO₂-dominated atmospheres (Poster)
- Grenfell, J.L.: Annual Fall Meeting and 82nd General Assembly of the Astronomische Gesellschaft, 21.-25.9.2009, Potsdam, Grenfell, J.L., Stock, J.W., Gebauer, S., Patzer, A.B.C., Rauer, H.: Effect of CO oxidation occurring on haematite upon the chemical composition of CO₂-dominated atmospheres (Vortrag)
- Hamann-Reinus, A.: EPSC, 13.-18.9.2009, Potsdam, Hamann-Reinus, A., Kunze, M., Godolt, M., Rauer, H., Langematz, U.: An obliquity-study of the early Earth's atmosphere (Poster)
- Hegmann, M.: Deciphering the Universe through Spectroscopy, 21.9.-25.9.2009, Potsdam, M. Hegmann, F. Levrier: Non-LTE line formation in clumpy and turbulent molecular clouds: correlated velocity and density fluctuations (Poster)

- Kabath, P.: 1st International CoRoT-Symposium, 2.-5.2. 2009, Paris, Kabath, P., Erikson, A., Rauer, H., the BEST team: Characterization of stellar variability in the CoRoT fields with BEST/BEST II (Poster)
- Kabath, P.: German CoRoT Co-I meeting, 27.-28.4.2009, Berlin, Kabath, P.: Overview of BEST planetary candidates (Vortrag)
- Kegel, W.H.: Modern problems of astrophysics and cosmology, 14.8. 2009, St. Petersburg, W.H. Kegel: Radiative transfer in turbulent media and the energy balance of interstellar clouds (Vortrag)
- Kitzmann, D.: 6th Workshop on Planet Formation and Evolution, 2.-6.3.2009, Tübingen, Kitzmann, D., Patzer, A.B.C., von Paris, P., Grenfell, J. L., Rauer, H.: Climatic effects of cloud particles in Earth-like planetary extrasolar atmospheres (Poster)
- Kitzmann, D.: “Planetary Evolution and Life” workshop, 2.-5.6.2009, Berlin, Kitzmann, D., Patzer, A.B.C.: Climatic effects of clouds in the atmospheres of Earth-like extrasolar planets (Vortrag)
- Kitzmann, D.: EPSC, 13.-18.9.2009, Potsdam, Kitzmann, D., Patzer, A.B.C., von Paris, P., Grenfell, J.L., Rauer, H.: Climatic effects of clouds in the atmospheres of Earth-like extrasolar planets (Vortrag)
- Kitzmann, D.: “Pathways towards habitable planets” conference, 14.-18.9.2009, Barcelona, Kitzmann, D., Patzer, A.B.C., von Paris, P., Godolt, M., Grenfell, J.L., Rauer, H.: Influence of clouds on the emission spectra of Earth-like extrasolar planets (Poster)
- Kitzmann, D.: Annual Fall Meeting of the Astronomische Gesellschaft, 21.-25.9.2009, Potsdam, Kitzmann, D., Patzer, A.B.C., von Paris, P., Godolt, M., Grenfell, J.L., Rauer, H.: Effects of clouds on the climate and emission spectra of Earth-like extrasolar planets (Vortrag)
- Kitzmann, D.: 9th European Workshop on Astrobiology, 12.-14.10.2009, Brüssel, Kitzmann, D., Patzer, A.B.C., von Paris, P., Grenfell, J. L., Rauer, H.: Climatic effects of cloud particles in Earth-like planetary extrasolar atmospheres (Poster)
- Patzer, A.B.C.: 6th Workshop on Planet Formation and Evolution, 2.-6.3.2009, Tübingen, Patzer, A.B.C., von Paris, P., Kitzmann, D., Rauer, H.: On the gravitational settling of cloud particles under the atmospheric conditions of the Super-Earth Gl 581d (Poster)
- Patzer, A.B.C.: Annual Fall Meeting and 82nd General Assembly of the Astronomische Gesellschaft, 21.-25.9.2009, Potsdam, Patzer, A.B.C., Stock, J.W., Chang, Ch., Wendt M.: Nucleation studies of TiC under the conditions of carbon-rich AGB star envelopes (Vortrag)
- Patzer, A.B.C.: Annual Fall Meeting and 82nd General Assembly of the Astronomische Gesellschaft, 21.-25.9.2009, Potsdam, Patzer, A.B.C.: Physics and chemistry of cosmic dust: From origin to planetary matter (Vortrag)
- Patzer, A.B.C.: PLT, 23.-25.9.2009, Berlin, Patzer, A.B.C.: Astrophysikalische Praktika an der TU Berlin (Vortrag)
- Philipp, I.: Wissenschaftliche Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Astronomie und Astrophysik, 02.-04.09.2009, Innsbruck, I. Philipp (Vortrag)
- Phillip, I.: Annual Fall Meeting and 82nd General Assembly of the Astronomische Gesellschaft, 21.-25.9.2009, Potsdam, I. Phillip (Poster)
- Rauer, H.: 1st International CoRoT-Symposium, 2.-5.2. 2009, Paris, Rauer, H., Fridlund, M., the CEST: CoRoT’s exoplanet harvest (Vortrag)
- Rauer, H.: 1st International CoRoT-Symposium, 2.-5.2. 2009, Paris, Rauer, H., Queloz, D., Csizmadia, Sz., Deleuil, M., Alonso, R.: The transiting exoplanet CoRoT-Exo-5b (Poster)
- Rauer, H.: German CoRoT Co-I meeting, 27.-28.4.2009, Berlin, Rauer, H.: Status of the

CoRoT mission (Vortrag)

Rauer, H.: Workshop on time-series observations from Dome C, 13.-15.5.2009, Frascati, Rauer, H.: Road map for time-series observations with high photometric accuracy and long duration night time (Vortrag)

Rauer, H.: "Planetary Evolution and Life" workshop, 2.-5.6.2009, Berlin, Rauer, H.: Introduction: Biosphere-Atmosphere-Surface Interactions and Evolutions (Vortrag)

Rauer, H.: "Biosignatures On Exoplanets; The Identity Of Life"-workshop, 22.-26.6.2009, Mulhouse, Rauer, H., Gebauer, S., Godolt, M., Grenfell, J.L., Hedelt, P., Kitzmann, D., Patzer, A.B.C., von Paris, P.: Biomarkers in the Atmospheres of Extrasolar Super-Earths (Vortrag)

Rauer H.: ESA Summer School on Extrasolar Planets, 20.-30.7.2009, Alpbach, Rauer H.: Synthesis and prospects-comparison between ground-based and space approaches (Vortrag)

Rauer H.: ESA Summer School on Extrasolar Planets, 20.-30.7.2009, Alpbach, Rauer H.: The transit method, talk at the ESA Summer School on Extrasolar Planets (Vortrag)

Rauer H.: EPSC, 13.-18.9.2009, Potsdam, Rauer H.: Modelling atmospheres of extrasolar terrestrial planets (Vortrag)

Rauer H.: 82nd General Assembly of the Astronomische Gesellschaft, 21.-25.9.2009, Potsdam, Rauer H.: The growing CoRoT planet family (Vortrag)

Schulreich, M.M.: Wissenschaftliche Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Astronomie und Astrophysik, 02.-04.09.2009, Innsbruck, Schulreich, M.M.: Plasma physical processes and formation of structures in groups and clusters of galaxies (Preis-Vortrag)

Schulreich, M.M.: Annual Fall Meeting of the Astronomische Gesellschaft, 21.-25.9.2009, Potsdam, Schulreich, M.M.: Astrophysical bow shock waves - Comparison of analytical and numerical models (Vortrag)

Stock, J.W.: EPSC, 13.-18.9.2009, Potsdam, Stock, J.W., Grenfell, J.L., Lehmann, R., Patzer, A.B.C., Rauer, H.: Chemical Pathway Analysis of the lower Martian Atmosphere (Poster)

Stracke, B.: 6th Workshop on Planet Formation and Evolution, 2.-6.3.2009, Tübingen, Stracke, B., Grenfell, J. L., von Paris, P., Patzer, A.B.C., Rauer, H.: The Inner Boundary of the Habitable Zone for Earth-like Planets (Poster)

Stracke, B.: EPSC, 13.-18.9.2009, Potsdam, Stracke, B., Grenfell, J.L., von Paris, P., Patzer, A.B.C., Rauer, H.: The Inner Boundary of the Habitable Zone for Earth-like Planets, (Poster)

Stracke, B.: "Pathways towards habitable planets" conference, 14.-18.9.2009, Barcelona, Stracke, B., Grenfell, J.L., von Paris, P., Patzer, A.B.C., Rauer, H.: The Inner Boundary of the Habitable Zone for Earth-like Planets (Poster)

Stracke, B.: Annual Fall Meeting and 82nd General Assembly of the Astronomische Gesellschaft, 21.-25.9.2009, Potsdam, Stracke, B., Grenfell, J.L., von Paris, P., Patzer, A.B.C., Rauer, H.: The Inner Boundary of the Habitable Zone for Earth-like Planets (Poster)

Stracke, B.: 9th European Workshop on Astrobiology, 12.-14.10.2009, Brüssel, Stracke, B., Grenfell, J.L., von Paris, P., Patzer, A.B.C., Rauer, H.: The Inner Boundary of the Habitable Zone for Earth-like Planets (Poster)

von Paris, P.: Specialist Meeting on Exo-solar super Earths of the Royal Astronomical Society, 9.1.2009, London, von Paris, P., Godolt, M., Grenfell, J.L., Hedelt, P., Patzer, A.B.C., Rauer, H., Stracke, B.: Extrasolar planets in the Gliese 581 system - Model Atmospheres and Implications for Habitability (Vortrag)

von Paris, P.: 6th Workshop on Planet Formation and Evolution, 2.-6.3.2009, Tübingen, von Paris, P., Godolt, M., Grenfell, J.L., Hedelt, P., Patzer, A.B.C., Rauer, H., Stracke,

B.: Extrasolar planets in the Gliese 581 system - Model Atmospheres and Implications for Habitability (Vortrag)

von Paris, P.: "Planetary Evolution and Life", 2.-5.6.2009, Berlin, von Paris, P., Gebauer, S., Godolt, M., Grenfell, J.L., Hedelt, P., Kitzmann, D., Patzer, A.B.C., Rauer, H., Stracke, B.: Atmospheric Climate Modelling: Early Earth as an Example (Vortrag)

von Paris, P.: EPSC, 13.-18.9.2009, Potsdam, von Paris, P., Godolt, M., Grenfell, J.L., Hedelt, P., Patzer, A.B.C., Rauer, H., Stracke, B.: Extrasolar planets in the Gliese 581 system - Model Atmospheres and Implications for Habitability (Poster)

von Paris, P.: "Pathways towards habitable planets" conference, 14.-18.9.2009, Barcelona, von Paris, P., Godolt, M., Grenfell, J.L., Hedelt, P., Patzer, A.B.C., Rauer, H., Stracke, B.: Extrasolar planets in the Gliese 581 system - Model Atmospheres and Implications for Habitability (Poster)

von Paris, P.: Annual Fall Meeting and 82nd General Assembly of the Astronomische Gesellschaft, 21.-25.9.2009, Potsdam, von Paris, P., Godolt, M., Grenfell, J.L., Hedelt, P., Patzer, A.B.C., Rauer, H., Stracke, B.: Extrasolar planets in the Gliese 581 system - Model Atmospheres and Implications for Habitability (Poster)

von Paris, P.: 9th European Workshop on Astrobiology, 12.-14.10.2009, Brüssel, von Paris, P., Godolt, M., Grenfell, J.L., Hedelt, P., Patzer, A.B.C., Rauer, H., Stracke, B.: Extrasolar planets in the Gliese 581 system - Model Atmospheres and Implications for Habitability (Poster)

Wagner, F.: International Conference on Comparative Planetology: Venus-Earth-Mars, 11.-15.5.2009, Noordwijk, Wagner, F., Sohl, F., Hussmann, H., Grott, M., Rauer, H.: Mass-Radius-Relations of Earth-like Planetary bodies (Poster)

Wagner, F.: XXVII. General Assembly of the IAU, 3.-14.8.2009, Rio de Janeiro, Wagner, F., Sohl, F., Rauer, H., Hussmann, H., Grott, M.: Interior Structure Models of Earth-like Exoplanets and Application to CoRoT-7b (Poster)

Zwettler, G.: Wissenschaftliche Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Astronomie und Astrophysik, 02.-04.09.2009, Innsbruck, G. Zwettler: Deriving Cosmic Ray spectra beyond the knee in galactic wind shocks (Vortrag)

Zwettler, G.: Annual Fall Meeting and 82nd General Assembly of the Astronomische Gesellschaft, 21.-25.9.2009, Potsdam, I. Phillip: Reaccelerating cosmic rays in galactic wind shocks - a derivation of CR spectra beyond the knee (Vortrag)

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

D. Breitschwerdt, 16.06., Kolloquiumsvortrag, "Modelling the interstellar medium in star forming galaxies", Universität Heidelberg

D. Breitschwerdt, 19.06., Seminarvortrag, "Modelling the local warm bubble", Universität Jena

D. Breitschwerdt, 16.07., Kolloquiumsvortrag, "Modelling the interstellar medium in star forming galaxies", Universität Greifswald

Ch. Chang und B. Patzer, 06.11.-15.11., Gastaufenthalt beim CESR, Toulouse (Frankreich)

Ch. Chang, 02.12.-08.12., Gastaufenthalt beim CESR, Toulouse (Frankreich)

H. Rauer, 25.03., Seminarvortrag, "The role of transit exoplanet surveys: Present status and future perspectives", Universität Bern (Schweiz)

H. Rauer, 30.06., Seminarvortrag, "The CoRoT Mission", Universität Heidelberg

H. Rauer, 09.10., Vortrag, "The CoRoT Mission", Astrophysikalisches Institut Potsdam

H. Rauer, 20.10., Alfred-Regener-Vorlesung, "Erste Ergebnisse der CoRoT Mission", MPI für Sonnensystemforschung Katlenburg-Lindau

7.3 Kooperationen

Im Berichtszeitraum bestanden wissenschaftliche Kooperationen mit:

M. Avillez (Evora, Portugal), C. Boxe (Caltech, USA), C. Brogan (NRAO Charlottesville, USA), S. Chandra (Nanded, Indien), M. Dahlem (Sultan Qaboos University, Oman), C. Dettbarn (ZAH, Heidelberg), R.-J. Dettmar (Ruhr-Universität Bochum), V. Dogiel (P.N. Lebedev Inst. Moskau, Russland), B. Fuchs (ZAH, Heidelberg), H.-P. Gail (ITA, Heidelberg), V. Heesen (Ruhr-Universität Bochum), Ch. Joblin (CESR, Toulouse, Frankreich), M. Kunze (FU Berlin), H. Lammer (Space Research Institute, Graz), U. Lange-matz (FU Berlin), A. MacKinnon (University of Glasgow, UK), C. Manuel (Inst. of Space Sciences, Barcelona, Spanien), M.S. Moreno (Helmholtz-Zentrum Potsdam), P. Plucinsky (CFA Harvard, USA), F. Schreier (DLR, Oberpfaffenhofen); A. Simon (CESR, Toulouse, Frankreich), F. Spiegelman (LCPQ, Toulouse, Frankreich); T. Trautmann (DLR, Oberpfaffenhofen); R. Chini (Ruhr Universität, Bochum); R. Lemke (Ruhr Universität, Bochum); M. Weiler (Observatoire de Paris-Meudon, Frankreich); M. Murphy (Universidad Catholic del Norte Antofagasta, Chile); University of Taiwan (Taipe, Taiwan); A. Baglin (CoRoT Space Mission, Observatoire de Haute Provence, Frankreich); M. Boer (Observatoire de Haute Provence, Frankreich); C. Catala (PI, Observatoire Paris, Frankreich); M. Deleuil (The CoRoT CEST-Team); J.-P. de Vera (DLR, Potsdam); R. Lehmann (AWI, Potsdam); C. Boxe (CalTech, JPL, USA); E. Hebrard (Universität Bordeaux, Frankreich); F. Selsis (Universität Bordeaux, Frankreich); E. Hebrard (Universität Bordeaux, Frankreich); H. Lammer (Universität Graz, Österreich); M. Pätzold (German CoRoT-Team, Universität Köln); E. Mateo (INTA, Madrid, Spanien); J.-M. Griessmeier (ASTRON, Niederlande); R. Chini (Ruhr-Universität Bochum); P. Kabath (ESO); T. Guillot (Observatoire Côte d'Azur, Frankreich)

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

- Aigrain, S., Pont, F., Fressin, F., ... Erikson, A., ... Rauer, H., ... et al.: Noise properties of the CoRoT data. A planet-finding perspective. *A&A*, **506** (2009), 425–429
- Almenara, J., Deeg, H., Aigrain, S., ... Cabrera, J., ... Csizmadia, Sz., ... Erikson, A., ... Rauer, H., et al.: Rate and nature of false positives in the CoRoT exoplanet search. *A&A*, **506** (2009), 337–341
- Alonso, R., Alapini, A., Aigrain, S., ... Erikson, A., ... Rauer, H., et al.: The secondary eclipse of CoRoT-1b. *A&A* **506** (2009), 353–358
- Baumgartner, V., Breitschwerdt, D.: Metal enrichment of the intracluster medium: SN-driven galactic winds. *AN* **330** (2009), 898–903
- Breitschwerdt, D.; de Avillez, M. A.; Fuchs, B.; Dettbarn, C.: What Physical Processes Drive the Interstellar Medium in the Local Bubble?. **143** *SSRv* (2009), 263–276
- Cabrera, J., Fridlund, M., Ollivier, M., ... Csizmadia, Sz., ... Erikson, A., ... Rauer, H. et al.: Planetary transit candidates in CoRoT-LRc01 field. *A&A* **506** (2009), 501–517
- Carpano, S., Cabrera, J., Alonso, R., ... Erikson, A., ... Rauer, H., et al.: Planetary transit candidates in CoRoT-Ira01 field. *A&A* **506** (2009), 491–500
- de Avillez, M. A.; Breitschwerdt, D.: The Distribution of Li-Like Ions in the Local Bubble. *ApJL* **697** (2009), L158–L161
- Deeg, H., Gillon, M., Shporer, A., ... Erikson, A., ... Kabath, P., ... Rauer, H., ... Titz, R.: Ground-based photometry of space-based transit detections: Photometric follow-up of the CoRoT mission. *A&A* **506** (2009), 343–352
- Fuchs, B., Breitschwerdt, D., de Avillez, M. A., Dettbarn, C.: Origin of the Local Bubble. *SSRv* **143** (2009), 437–448

- Grenfell, Exoplanets, Landolt Börnstein, Group VI, Volume 4, Subvolume B, Springer Verlag, **404-407** (2009)
- Griekmeier, J., Stadelmann, A., Grenfell, et al.: On the protection of extrasolar Earth-like planets around K/M stars against galactic cosmic rays *Icarus* **199** (2009), 526–535
- Jehin, E., Bockelée-Morvan, D., Dello Russo, N., ... Rauer, H., et al.: A multi-wavelength simultaneous study of the composition of the Halley Family Comet 8P/Tuttle, Earth, Moon, and Planets **105** (2009), 343–349
- Kabath, P., Fruth, T., Rauer, H., Erikson, A., ... Csizmadia, Sz., ... Pasternacki, T., Titz, R.: Characterization of CoRoT target fields with BEST II: Identification of periodic variable stars in the LRC2 field. *Astronomical Journal* **137** (2009), 3911–3919
- Kabath, P., Erikson, A., Rauer, H., Csizmadia, Sz., ... Fruth, T., Pasternacki, T., Titz, R. et al.: Periodic variable stars in CoRoT field LRA02 observed with BEST II. *A&A* **506** (2009), 569–587
- Kapferer, W.; Kronberger, T.; Breitschwerdt, D.; Schindler, S.; van Kampen, E.; Kimeswenger, S.; Domainko, W.; Mair, M.; Ruffert, M.: Metal enrichment of the intra-cluster medium by thermally and cosmic-ray driven galactic winds. An analytical prescription for galactic outflows. *A&A* **504** (2009), 719–726
- Lammer, H., Bredehöft, J., Coustenis, A., ... Grenfell, J.L., Rauer, H.: What makes a planet habitable? *A&A Rev.* **17** (2009), 181–249
- Léger, A., Rouan, D., Schneider, J., ... Cabrera, J., ... Csizmadia, Sz., ... Erikson, A., ... Rauer, H. et al.: Transiting exoplanets from the CoRoT space mission VIII. CoRoT-7b: the first Super-Earth with measured radius. *A&A* **506** (2009) 287–302
- Mazeh, T., Guterman, P., Aigrain, S., ... Erikson, A., ... Rauer, H. et al.: Removing systematics from the CoRoT light curves: I. Magnitude-Dependent Zero Point. *A&A* **506** (2009), 431–434
- M.S. Moreno, Bolte, J., Klotz, J., Melnick, D.: Impact of megathrust geometry on inversion of coseismic slip from geodetic data: Application to the 1960 Chile earthquake. *Geophys. Res. Lett.* **36** (2009), L16310
- Moutou, C., Pont, F., Bouchy, F., ... Erikson, A., ... Kabath, P., ... Rauer, H. et al.: Planetary transit candidates in the CoRoT initial run. II. Resolving their nature. *A&A* **506** (2009), 321–336
- Plucinsky, P. P.; Williams, B.; Long, K. S.; Gaetz, T. J.; Sasaki, M.; Pietsch, W.; Tullmann, R.; ... Breitschwerdt, D., ...: Chandra ACIS survey of M33 (ChaSeM33). *VizieR Online Data Catalog: J/ApJS/174/366* (Plucinsky+, 2008)
- Queloz, D., Bouchy, F., Moutou, C., ... Erikson, A., ... Rauer, H. et al.: The CoRoT-7 planetary system: two orbiting super-Earths. *A&A* **506** (2009), 303–319
- Rauer, H., Queloz, D., Csizmadia, Sz., ... Cabrera, J., ... Erikson, A., ... Kabath, P. et al.: Transiting exoplanets from the CoRoT space mission VII. The “hot-Jupiter-type” planet CoRoT-Exo-5b *A&A* **506** (2009), 281–286
- Spohn und Grenfell, Planets of the outer solar system, Landolt Börnstein, Group VI, Volume 4, Subvolume B, Springer Verlag, **392-403** (2009)

8.2 Konferenzbeiträge

- Breitschwerdt, D., de Avillez, M.A., Baumgartner, V.: Modeling the Local Warm/Hot Bubble, in THE LOCAL BUBBLE AND BEYOND II, AIP Conference Proceedings, **1156** (2009), 271-279

D. Breitschwerdt

Berlin-Adlershof

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)
Institut für Planetenforschung

Rutherfordstr. 2 12489 Berlin

0 Allgemeines

Die Planeten, deren weit über hundert Monde und die unzähligen Asteroiden und Kometen bilden das wissenschaftliche Aufgabengebiet des DLR-Instituts für Planetenforschung. Dazu gehört auch ein jüngerer Zweig der Astronomie – die Suche nach Exoplaneten, also Himmelskörper, die andere Sterne umkreisen. Ziel der Forschungsarbeiten ist es, den Ursprung, die Entstehung und die Entwicklung dieser Himmelskörper zu erklären. Dabei interessieren sich die Wissenschaftler für die Zusammensetzung, die Struktur und das Alter der planetaren Krusten, so wie die chemische Zusammensetzung und die physikalischen Oberflächencharakteristiken dieser Himmelskörper. Ferner werden die geologischen Prozesse und die Wechselwirkungen der Oberflächen mit den Atmosphären und der kosmischen Strahlungsumgebung erforscht. Möglich sind diese Untersuchungen mit Laborexperimenten, durch Mittel der Fernerkundung vom Boden (Observatorien) und von Raumsonden. Auch Experimente direkt auf den Oberflächen von Planeten und Monden sind möglich. Theoretische Modellierungen stellen bei der Interpretation der Messungen und Beobachtungen einen unerlässlichen Bestandteil dar. Bei einem der spannendsten Themen der Gegenwart verfolgt das Institut mit der Forschungsallianz “Planetenenwicklung und Leben” einen interdisziplinären Ansatz: Gibt es auf anderen Himmelskörpern Leben? Die von der Helmholtz-Gemeinschaft geförderte Allianz, die vom DLR-Institut für Planetenforschung angeführt wird, untersucht das Potential von planetaren Körpern für die Entstehung und Entwicklung von Leben: Welche Bedingungen müssen vorhanden sein, damit Leben möglich ist? Und beeinflussen sich die Entwicklung von Leben und der geologische Werdegang eines Planeten wie unserer Erde gegenseitig? Die Allianz vernetzt mehrere außeruniversitäre Forschungseinrichtungen sowie zahlreiche deutsche und internationale Universitäten.

Das Institut für Planetenforschung ist an zahlreichen aktuellen und zukünftigen robotischen Raumfahrtmissionen beteiligt. So zum Beispiel an den Orbitersonden der ESA zur Kartierung und Erkundung der Nachbarplaneten der Erde, Venus Express und Mars Express, so wie der Kometenmission Rosetta. Für diese Projekte, wie auch für die Asteroidensonde Dawn der NASA, wurden in Kooperation mit der Industrie und anderen Forschungseinrichtungen am Institut Instrumente entwickelt.

Im äußeren Sonnensystem stellt die Erforschung des Saturn, seiner Ringe und der zahlreichen Eismonde mit der NASA-Mission Cassini einen Schwerpunkt dar. Zur Erkundung der Jupitermonde Ganymed und Europa ist für etwa 2020 eine gemeinsame Mission von ESA und NASA geplant. Vorschläge des Institutes für eine Kamera und ein Laseraltimeter für EJSM (Europa Jupiter System Mission) der ESA wurden durch diese für weitere Studien ausgewählt. Das Institut entwickelt ferner Experimente für ESA-Missionen zum Merkur

(BepiColombo, 2014) und Mars (ExoMars 2016 und 2018). Eine stärkere astronomische Komponente haben die Missionen CoRoT, die mit einem Teleskop in der Erdumlaufbahn auf der Suche nach Exoplaneten ist, und das Infrarot-Teleskop SOFIA, das in einer umgebauten Boeing 747 als "fliegende Sternwarte" Beobachtungen des Nachthimmels aus der Stratosphäre durchführen wird. Das Institut ist in beide Projekte involviert, wie es auch maßgeblich bei der Entwicklung des AsteroidFinder mitwirkt, einem Teleskop, das aus der Erdumlaufbahn potentiell gefährliche Asteroiden zwischen Erde und Sonne aufspüren soll.

Das Institut für Planetenforschung arbeitet in acht Abteilungen:

- Planetengeologie
- Planetengeodäsie
- Planetenphysik
- Extrasolare Planeten und Atmosphären
- Asteroiden und Kometen
- Planetare Sensorsysteme
- Experimentelle Planetenphysik
- Institutsplanung und Zentrale Aufgaben

In das Institut integriert ist ferner die Planetare Bildbibliothek RPIF (Regional Planetary Image Facility), eine NASA/DLR-Einrichtung, die Missionsdaten und Kartenwerke aller Weltraummissionen sammelt und zur allgemeinen Nutzung anbietet.

Das Know-how des Institutes wird aktiv in den Technologietransfer eingebracht. Als Beispiel hierfür steht das Projekte FIREWATCH – ein automatisiertes Waldbrandfrüherkennungssystem mit Weltraumtechnologie. Zur Sicherung des wissenschaftlichen Nachwuchses arbeiten die Mitarbeiter des Institutes eng mit Hochschulen zusammen und bilden kontinuierlich Doktoranden und Diplomanden aus. Besondere Kooperationsvereinbarungen wurden mit der TU Berlin, der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, der Freien Universität Berlin und dem Institut de Physique du Globe de Paris geschlossen.

Planetenforschung wird am Institut für Planetenforschung in folgenden Schwerpunkten betrieben:

Planetengeologie

- Oberflächendynamik und geologische Prozesse
- Altersbestimmung und Stratigraphie
- Atmosphären/Oberflächenwechselwirkungen und Klimabedingungen

Planetengeodäsie

Planetenphysik

- Aufbau und Entwicklung
- Thermodynamik des Planeteninneren
- Mineralogie der Krustengesteine
- Atmosphären

Kleine Körper im Sonnensystem (Asteroiden, Kometen)

- Bildung und Dynamik
- Physikalische und chemische Eigenschaften
- Thermische Modelle
- Simulation von Einschlägen auf Planeten

Extrasolare Planeten

- Suche nach Transitplaneten mit COROT
- bodengebundene Messungen mit BEST und BEST II
- Modellierung terrestrischer Planetenatmosphären

In-situ Untersuchungen

- Feuchtemessungen
- Adsorbatwasser in der Marsoberfläche

Sensorik

- optische Sensoren
- THz
- Infrarot

Die Durchführung eigener Weltraumexperimente umfasst in der Regel neben Design und weltraumqualifiziertem Bau der Hardware die gesamte Vorbereitung, Planung und Durchführung des Instrumentenbetriebes, die Datenerfassung bis hin zur vollständigen Datenreduktion und der planetenwissenschaftlichen Datenauswertung sowie die Datenarchivierung und -verteilung. Dabei arbeitet das Institut eng sowohl mit der Industrie als auch mit anderen Forschungseinrichtungen im In- und Ausland zusammen.

Wissenschaftliche Höhepunkte der missionsspezifischen Arbeiten 2009 waren die Fortführung der erfolgreichen Beobachtungen und Aufnahmen der Mars-Oberfläche mit der High Resolution Stereo Camera (HRSC) an Bord des ESA Mars Express Raumschiffes im sechsten Jahr im Mars-Orbit. Die ESA hat die Mars Express Mission zum vierten Mal bis zum Dezember 2012 verlängert. Die im Januar 2007 begonnene COROT-Mission wurde weiter erfolgreich fortgeführt. Der Höhepunkt 2009 war die Entdeckung des extrasolaren Planeten CoRoT-7b, doppelt so groß und fünfmal so schwer wie die Erde.

Die Wissenschaftler des Institutes konnten auch 2009 ihre Erkenntnisse über Saturn und seine Monde vielfältig erweitern. Sie setzten ihre Arbeiten hinsichtlich der Auswertung und geowissenschaftlicher Interpretation der Daten als Team Members des ISS Kameraexperiments und des VIMS Spektrometers an Bord der NASA-Mission CASSINI weiter fort und publizierten darüber erfolgreich in einschlägigen Fachzeitschriften. Ein Höhepunkt in 2009 war die Entdeckung von Spiegelungen (Totalreflektion) in der Nähe des Nordpols des Saturnmondes Titan in Aufnahmen des VIMS-Spektrometers. Damit gelang der Nachweis von Flüssigkeit in einem stehenden Gewässer (Kraken Mare). Die NASA hat die CASSINI-Mission unterdessen bis 2017 verlängert.

Die Commissioning Tests der Instrumente ROLIS, VIRTIS, MUPUS und SESAME an Bord des ROSETTA-Raumschiffes wurden erfolgreich fortgeführt. Der Mars-Vorbeiflug im Februar 2009 und die dabei geplanten Beobachtungen wurden erfolgreich realisiert und ausgewertet.

Seit April 2006 operiert die ESA Mission Venus Express erfolgreich an unserem Nachbarplaneten und hat zahlreiche wissenschaftliche Beobachtungen an der Venus durchgeführt, an deren Auswertung auch Wissenschaftler des Institutes beteiligt sind. Das Institut wertet die wissenschaftlichen Daten der Kamera VMC sowie des VIRTIS-Spektrometers an Bord des Raumschiffes mit aus. Die ESA hat die Mission bis 2012 verlängert.

Bei der NASA-Mission DAWN, einer Discovery-Mission zu den Asteroiden Ceres und Vesta, war das Institut am Instrumentendesign der Framing Camera beteiligt und ist seit dem Start im September 2009 für Instrument Operations und die wissenschaftliche Datenauswertung verantwortlich. Das Raumschiff befindet sich auf dem Weg zu seinen Zielobjekten und hat bereits mehrfach erfolgreich seine Instrumente in der Commissioning Phase getestet.

Das Institut ist mit mehreren Co-Schaften an der Auswertung von Spektrometer-Daten der NASA-Mission MESSENGER erfolgreich beteiligt. Bei der Nasa-Mission Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO) gehören Wissenschaftler des Institutes zum Participating Science Team und sind seit der Ankunft am Mond im Oktober 2009 erfolgreich in die photogrammetrische Auswertung der Daten involviert.

Bei der DFG konnten erfolgreich drei neue Projekte akquiriert werden. Im Jahre 2009 hat die HGF-Allianz "Planetary Evolution and Life", die mehrere wissenschaftliche Einrichtungen der HGF, der MPG sowie Universitäten weltweit vernetzt und vom Institut für Planetenforschung sowohl wissenschaftlich als auch administrativ koordiniert wird, ihre Arbeit

erfolgreich fortgesetzt. Durchgeführt wurden im Rahmen dieser Allianz diverse Workshops in den einzelnen Research Topics, zwei Topical Workshops zu den Themen "Water" und "Life", ein Soft Skills Workshop (about Presentation Skills and Speed Reading) für Doktoranden und Jungwissenschaftler, die zweite Allianz Week im Juni 2009 sowie Vorlesungen im Rahmen der Winter- und Sommersemester am DLR in Berlin, an der Freien Universität Berlin und am Museum für Naturkunde in Berlin. Im Sommersemester 2009 wurde an der TU Berlin eine Ringvorlesung mit dem Thema "Planeten und Leben im Überblick" von an der Allianz beteiligten Wissenschaftlern gehalten.

Das Institut hat im Dezember 2009 federführend den Vorschlag "German Network for Lunar Science and Exploration (Application for an Affiliate Membership of the NASA Lunar Science Institute)" bei der NASA eingereicht, der von der NASA im Februar 2010 mit großem Lob akzeptiert wurde.

Die planeten-astronomischen Arbeiten des Institutes befassten sich mit der Beobachtung von Asteroiden und Kometen an verschiedenen Observatorien. Gerade die systematische Erfassung erdnaher Objekte zur besseren Abschätzung ihres Gefahrenpotentials für die Erde bildet einen der Schwerpunkte der Arbeiten am Institut. Die Phase A für die DLR-Kleinsatelliten-Mission AsteroidFinder wurde erfolgreich durchgeführt.

Die Suche nach Planeten außerhalb unseres Sonnensystems mit der COROT- Mission wird unterstützt durch bodengebundene Teleskope. Das bestehende BEST (Berlin Exoplanet Search Telescope) am Observatoire de Haute-Provence wurde durch ein ähnliches System, BEST II, erweitert. BEST II arbeitet als robotisches System in Chile, etwa 20 km östlich der ESO-Teleskope. Ein weiterer Schwerpunkt im Bereich der Exoplaneten ist die Modellierung terrestrischer Planetenatmosphären, die u.a. Hinweise auf relevante Biomarker in verschiedenen Entwicklungsstadien der Atmosphäre gibt.

Schwerpunkt der hardware-orientierten Aktivitäten bildeten 2009 die Arbeiten zu den ESA-Missionen ExoMars und BepiColombo. Bei BepiColombo wurde die Phase C beim Laser Altimeter BELA und Spektrometer MERTIS erfolgreich begonnen. Der Start der Mission soll im August 2014 erfolgen.

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktor: Prof. Dr. Tilman Spohn

Professoren: 6

Wissenschaftliche Mitarbeiter (Wissenschaftler und Ingenieure): 70

Jungwissenschaftler: 4

Doktoranden: 17

Diplomanden: 12

Sekretariat und Verwaltung: 3

Technisches Personal: 12

Studentische Mitarbeiter: 4

1.2 Struktur des Institutes für Planetenforschung

Abteilung Institutsplanung und zentrale Aufgaben (Karin Eichentopf)

Abteilung Planetengeologie (Prof. Dr. Ralf Jaumann)

Abteilung Planetengeodäsie (Prof. Dr. Jürgen Oberst)

Abteilung Planetenphysik (Prof. Dr. Doris Breuer)

Abteilung Asteroiden und Kometen (Dr. Ekkehard Kührt)

Abteilung Extrasolare Planeten und Atmosphären (Prof. Dr. Heike Rauer)

Abteilung Planetare Sensorsysteme (Dr. Harald Michaelis)
Abteilung Experimentelle Planetenphysik (Dr. Heinz-Wilhelm Hübers)

1.3 Instrumente und Rechanlagen

Kalibrationslabor
Chipmontagelabor
Sensorentwicklungs- und Testlabor
Laser-Labor
LIBS-Labor
Heterodynlabor
THz-Labor
MUPUS/HP**3-Labor
IR-Spektroskopie-Labor
Probenvorbereitungslabor
Feuchtemesslabor
Planetensimulationslabor
Bildverarbeitungslabor
CCD-Kamera und Spektrometer für Beobachtungen am Teleskop
BEST - Berlin Exoplanet Search Telescope
Stereo-Zeilenkamera HRSC-AX für den Flugzeugeinsatz
Feuerkugelnetz

1.4 Gebäude und Bibliothek

Regional Planetary Image Facility (Planetare Bildbibliothek)
Werkstatt

2 Gäste

7

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

Westfälische-Wilhelms-Universität Münster (Planetologie/Planetophysik), FU Berlin (Planetologie, Planetophysik, Geologie, Astronomie und Weltraumtechnik für Lehrer), TU Berlin (Planetophysik, Physik, Planetengeodäsie, Astrophysik), Institut de Physique du Globe de Paris (Planetophysik), Universität Stuttgart (Raumfahrtssysteme, Luft- und Raumfahrt)

3.2 Gremientätigkeit

International Mars Exploration Working Group (IMEWG),
International Lunar Exploration Working Group (ILEWG),
Lunar Geodesy and Cartographic Working Group,
IA/IG Working Group on Cartographic Coordinates and Rotational Elements,
Secretary of extrasolar planets of the European Geophysical Union (EGU),
Member of the Publication Committee of the American Geophysical Union (AGU),
Member of HiSAC, SSAC and LPSAC of ESA,
Member of a committee established by ESA to review proposals for space studies of NEOs,
Member of the organisation committee of IAU commission 15 "Physical studies of asteroids and comets",

Member of the Marco Polo Science Definition Team,
Mitglied der Leibniz-Sozietät

4 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

4.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen: 8
Laufend: 4

4.2 Dissertationen

Abgeschlossen: 5
Laufend: 12

4.3 Habilitationen

Abgeschlossen: 1

5 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

5.1 Nationale und internationale Tagungen

Veranstaltungen zum nationalen "Tag der Raumfahrt" in Berlin, September 2009
Beteiligung an der Langen Nacht der Wissenschaften in Berlin, Juni 2009
Adlershofer Planetenseminar (Veranstaltungsreihe mit nationalen und internationalen Referenten, 14-tägig Mittwochs); gilt auch als Institutskolloquium
HGF Alliance Week, Juni 2009
HGF Topical Workshop "Water", Januar 2009
HGF Topical Workshop "Life", September 2009

5.2 Kooperationen

ROSETTA; Mars Express, Venus Express, BepiColombo, MESSENGER, ExoMars, CASSINI, SELENE, LRO, Space Watch, DAWN, COROT, SOFIA, In-situ Science.

5.3 Beobachtungszeiten

Beobachtungen am Teleskop von Kometen, Trojaner, Trans-Neptunian Objects, Asteroiden des Hauptgürtels und erdnaher Objekte, IR-Beobachtungen von Asteroiden mit Spitzer-Teleskop und IRTF, Beobachtungen zur Suche nach extrasolaren Planeten, Perseidenkampagne (Deutschland, Österreich)

6 Auswärtige Tätigkeiten

6.1 Nationale und internationale Tagungen

Teilnahme an mehreren nationalen und internationalen Tagungen auf dem Gebiet der Extraterrestrik, z.B.:
Jahrestagungen der DGG, DPG, AEF, DGLR, LPSC, EGU, AGU, DPS, IAU, COSPAR
ISPRS, AOGS, International Astronautical Congress (IAF), EUROPLANET, INTERGEO, Meteoritical Society, ILEWG
Team Meetings: Mars Express HRSC, ROSETTA, CASSINI, DAWN, BepiColombo, COROT, MESSENGER, LRO, Venus Express
Planet Formation and Evolution: The Solar System and extrasolar Planets, Tübingen,

März 2009

7th IAA Symposium on Small Satellites for Earth Observations, Berlin, Mai 2009

Lunar Base Konferenz, Kaiserslautern, Mai 2009

International Conference on Comparative Planetology: Venua-Earth-Mars, Noordwijk (The Netherl.), Mai 2009

Workshop on Modelling Martian Hydrous Environments, Houston (USA), Juni 2009

Goldschmidt 2009: Challenges to our volatile planet, Davos (Schweiz), Juni 2009

2nd Annual NLSI Lunar Science Forum, Moffett Field (USA), Juli 2009

Icy Bodies of the Solar System, Rio de Janeiro (Brasilien), August 2009

EPSC 2009 - European Planetary Science Congress, Potsdam, September 2009

Pathways towards habitable planets, Barcelona (Spanien), September 2009

9th European Workshop on Astrobiology EANA'09, Brüssel (Belgien), Oktober 2009

Joint ESA-ASI Workshop on Methane on Mars, Frascati (Italien), November 2009

6.2 Vorträge und Gastaufenthalte

245 Vorträge auf Tagungen, Symposien, Workshops; davon 37 invited

6.3 Beobachtungsaufenthalte, Messkampagnen

mehrfach Beobachtungskampagnen am Teleskop (vgl. Kap. 6.3) an

— der Europäischen Südsternwarte La Silla, Chile (60-cm Bochum, 1,5-m, 2,2-m)

— Calar Alto, Spanien

— Observatoire Cote d'Azur, Frankreich

— Observatoire Haute-Provence, Frankreich

— Observatorien der kanarischen Inseln, Spanien

— UK Infrarot-Teleskop (UKIRT), Hawaii, USA

6.4 Kooperationen

Nationale Kooperationen mit Forschungseinrichtungen:

MPI für Extraterrestrik (MPE) Garching, MPI für Chemie Mainz, MPI für Radioastronomie Bonn, MPI für Sonnensystemforschung Katlenburg-Lindau, MPI für Gravitationsphysik (Albert-Einstein-Institute, AEI) Potsdam, FHG (Fraunhofer-Gesellschaft)-Institute, Alfred-Wegener-Institut (AWI), GFZ (Geoforschungszentrum) Potsdam, Astrophysikalisches Institut Potsdam (AIP), Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK), Institut für Angewandte Photonik e.V. Berlin, Institut für Kristallzüchtung im Forschungsverbund Berlin e.V., Institut für Physikalische Hochtechnologie, Jena, Institute for Zoo and Wildlife Research (IZW) Berlin, Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Berlin und Braunschweig, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) Berlin, Berliner Elektronenspeicherring-Gesellschaft für Synchrotronstrahlung mbH (BESSY) Berlin-Adlershof, OptecBB, Deutsches THz-Zentrum, Sternwarte Bochum, Wilhelm-Förster-Sternwarte Berlin, Thüringer Landessternwarte Tautenburg.

mit Universitäten:

Freie Universität Berlin, TU Berlin, Humboldt Universität Berlin, Ruhr-Universität Bochum, Universität Bonn, TU Braunschweig, TU Clausthal-Zellerfeld, BTU Cottbus, TU Dresden, TH Dresden, TU Freiberg, Universität Hannover, Universität Jena, TU Karlsruhe, Universität Kiel, Universität Köln, TU München, Ludwig-Maximilians-Universität München, Universität der Bundeswehr München, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Universität Potsdam, Universität Stuttgart, Universität Tübingen.

mit Firmen (Industrie, KMU, Behörden):

Adlershofer Projekt GmbH, Amt für Forstwirtschaft Peitz, Astrium (D), Astro- und Feinwerktechnik Adlershof GmbH, BIFO Berlin, Cliphit, Deka GmbH, Teltow, Diehl VA Systeme Stiftung & Co. KG, EADS Deutschland GmbH, IB Ulmer, Institut für Gerätebau,

Berlin-Adlershof, IQ wireless GmbH Berlin, Jena-Optronik (DJO) GmbH, Kayser-Threde, KAZ Leipzig, Lewicki, MAN, Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Brandenburg, RapidEye AG, RheinBraun, RST (Raumfahrtsystemtechnik), Schott Glaswerke Mainz, Senat von Berlin, Smiths Heimann, Wiesbaden, Tecnotron, Vermessungsamt Osnabrück, Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg, Zeiss Oberkochen, ZeoSys GmbH, Berlin-Adlershof.

Internationale Kooperationen mit Raumfahrtagenturen:

ESA (Europäische Raumfahrtagentur), Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) (Französische Raumfahrtagentur), Agenzia Spaziale Italiana (ASI) (Italienische Raumfahrtagentur), Space Research Organisation of the Netherlands (SRON) (Niederländische Raumfahrtagentur), NASA (Raumfahrtagentur der USA), CSA (Kanadische Raumfahrtagentur), JAXA (Japanische Raumfahrtagentur), RKA (Russische Raumfahrtagentur), CNSA (Chinese National Space Agency).

mit Forschungseinrichtungen:

USA:

NOAO (National Optical Astronomy Observatory), USGS (U.S. Geological Survey), NASA Ames Research Center, Jet Propulsion Laboratory (JPL), Johnson Space Center Houston, NASA Goddard Space Flight Center, Los Alamos National Laboratory, USRA (Universities Space Research Association), Massachusetts Institute of Technology (MIT), Southwest Research Institute (SWRI), RAND Corporation, Observatorium Tucson

Kanada:

ITRES Research Limited Calgary, Kanada

Israel:

Israel Institute of Technology (Technion) Haifa, Israel

Japan:

Institute of Space and Astronomical Sciences (ISAS), Japan

Frankreich:

Institut d'Astrophysique (IAS), Laboratoire d'Astrophysique de Marseille (LAM), Laboratoire d'Astronomie Spatiale (LAS), Marseille, Centre d'Etude des Environnants Terrestres et Planétaires (CETP), Groupement de Recherche en Géodésie Spatiale (GRGS), Laboratoire de Planétologie et Géodynamique (LPG), Observatoire de Haute de Provence, Observatoire de Paris Meudon, Observatorium Toulouse, Observatorium Nizza, Laboratoire de Géologie de la Terre et des Planètes of Orsay Terre (ORSAY) Institut de Physique du Globe de Paris, Département de Géophysique Spatiale et Planétaire, IRAM (Institut für Radioastronomie im Millimeterbereich), Frankreich/Spanien,

Italien:

Istituto Astrofisica Spaziale, Joint Research Center, Ispra (JRC), Observatorio Astronomico di Trieste, Observatorium Turin,

Finland:

Finnish Meteorological Institute (FMI)

Österreich:

Institut für Weltraumforschung (IWF) Graz, Joanneum Graz, Sternwarte Gahberg, Observatorium Kanzelhöhe

Grossbritannien:

Rutherford Appleton Laboratory (RAL)

Irland:

Space Technology Ireland (STIL)

Schweden:

Universität Uppsala, Institute for Space Physics and Astronomy, Observatorium Uppsala

Belgien:

Royal Observatory of Belgium (ORB), Joint Research Center

Russland:

Space Research Institute (Moskau), Vernadsky Institute (Moskau), Institute of Dynamics of Geospheres (Moskau), Institute of Physics and Power Engineering Obninsk, Institute for Physics of Microstructures der Russischen Akademie der Wissenschaften Nizhnij-Novgorod

Ukraine:

Glushkow Zentrum für Kybernetik (Kiew), Kiewer Polytechnisches Institut, State Research Center Iceberg (Kiew), Observatorium Kharkow,

Ungarn:

Research Institute for Particle and Nuclear Physics (KFKI/RMKI) Budapest

Europa:

ESO

mit Universitäten:

Kalifornien, Arizona, Virginia, Florida, Rhode Island, New York, Missouri, Hawaii (alle USA), New Brunswick (Kanada), Moskau (Russland), Wien (Österreich), Paris, Nantes (Frankreich), Delft (Niederlande), Kopenhagen (Dänemark), Helsinki (Finnland), Chalmers University of Technology, Göteborg, Uppsala (alle Schweden), Bern, ETH Zürich (alle Schweiz), Haifa (Israel), London, Oxford, Cambridge, Reading, Southampton (alle Großbritannien), Granada (Spanien), Scuola Normale Superiore, Padova, Pesara (alle Italien), Warschau (Polen), Charles University Prague (Czech Republic), Assam University (Silchar, Indien), Osaka Kyoiku University (Japan)

mit Firmen (Industrie, KMU, Behörden):

EADS/Astrium, Frankreich, Boeing, Orbital, USA, Crystal Fibre A/S (CF), Dänemark, Firewatch Suisse AG, Schweiz, ISTAR (Imageric Stereo Appliquée du Relief), Frankreich, SPC Astrosystems Moskau, Russland, Teraview Ltd., Großbritannien, Topographischer Dienst Holland, Niederlande

7 Veröffentlichungen

7.1 In Zeitschriften und Büchern

86 referiert gemäss ISI Citation Index.

18 in anderen referierten Publikationen.

22 Buchbeiträge. Die Publikationen im Detail sind unter dem Link <http://elib.dlr.de/> verifizierbar.

7.2 Konferenzbeiträge

96, davon 13 eingeladene

8 Abkürzungsverzeichnis

AEF	Arbeitsgemeinschaft Extraterrestrische Forschung
AGU	American Geophysical Society
AOGS	Asia-Oceania Geosciences Society
CCD	Charge-coupled Device
COROT	Convection, Rotation and planetary Transit
COSPAR	Committee on Space Research
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DGG	Deutsche Geophysikalische Gesellschaft
DGLR	Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
DPG	Deutsche Physikalische Gesellschaft
DPS	Division of Planetary Society
EGU	European Geosciences Union
ESA	European Space Agency
FMI	Finish Meteorological Institute
FU	Freie Universität
GFZ	Geo-Forschungszentrum
HGF	Helmholtz-Gemeinschaft von Forschungseinrichtungen
HiSAC	High-level Science Advisory Committee
HU	Humboldt-Universität
IA	Informationsarchitektur
IAA	International Academy of Astronautics
IAF	International Astronautical Federation
IAG	International Association of Geodesy
IAU	International Astronomical Union
ILEWEG	International Lunar Exploration Working Group
IPG	Institut de Physique du Globe de Paris
IR	Infrared
ISPRS	International Society for Photogrammetry and Remote Sensing
ISS	Imaging Sub-System
ISSI	International Space Science Institute
ISU	International Space University
LMU	Ludwig-Maximilian-Universität
LPSAC	Physical Sciences Advisory Committee
LPSC	Lunar and Planetary Science Conference
LRO	Lunar Reconnaissance Orbiter
MAGE	Martian Geophysical and European Network
MPI	Max-Planck-Institut
NLSI	NASA Lunar Science Institute
SP	Schwerpunkt
SSAC	Space Sciences Advisory Committee
THz	Terahertz
TU	Technische Universität
UCL	University College London
VIMS	Visual Infrared Mapping Spectrometer

Tilman Spohn

Bochum

Ruhr-Universität Bochum
Fakultät für Physik und Astronomie
Astronomisches Institut

Universitätsstr. 150 (NA 7)
44780 Bochum
Tel.: (0234) 32-23454
Fax: (0234) 32-14169
Mail: secretary@astro.rub.de
Web: www.astro.rub.de

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Prof. Dr. R. Chini [25802] (Geschäftsführender Direktor ab 12/09), em. Prof. Dr. J. Dachs,
Prof. Dr. R.-J. Dettmar [23454] (Geschäftsführender Direktor bis 11/09), em. Prof. Dr.
K. Rohlf, em. Prof. Dr. Th. Schmidt-Kaler

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

PD Dr. D. J. Bomans [22335], Dipl.-Phys. M. Dörr [23452], Dr. habil. M. Haas [23496],
Dipl.-Phys. F. Heymann [089 32006516], Dr. V. Hoffmeister (DFG) [28671], Dr. E. Jütte
(DESY-PT) [23449], Dr. M. Jütte (DESY-PT) [23388], Dr. P. Kamphuis [23447], Dr.
V. Knierim (DESY-PT) [23801], Dr. R. Lemke [23463], Dipl.-Phys. I. Lingner [23496], Dr.
Th. Luks [26660], Dr. E. Middelberg [23448], Dipl.-Phys. A. Nasser [24569], Dr. B. Otte
(DLR) [23452] (bis 06/09), Dipl.-Inf. K. Polsterer [26085], Dipl.-Phys. M. Ramolla [23452],
Dipl.-Phys. C. M. Scheyda [23496], Dipl.-Phys. R. Watermann [23496] Dr. M. Wezgowiec
(DLR) [23447],

Gastwissenschaftler

Dr. K. Weis [23462], Prof. E. Träbert [23451]

Doktoranden:

J. Adebahr (DFG) [23801], B. Burggraf [23460] (Wilhelm-und-Günter-Esser-Stiftung bis
04/09), M. Dörr (DFG) [23452], P. Günster [23450], F. Heymann (ESO)[089 32006516],
I. Lingner (DFG) [23496], A. Nasser [23469], K. Polsterer [26085], R. Ramolla [23452],
C. M. Scheyda (EU)[23496], P. Voigtländer (DFG) [23450], R. Watermann (DFG) [23496]

Diplomanden:

J. Döntgen (Bachelor), M. Dörr, H. Drass, P. Grunden (Bachelor), M. Hackstein (Master), A. Miskolci, K. Niemann (Master), M. Ramolla (Master), T. Seizev, M. Wittkowski, P. Zinn (Bachelor)

Sekretariat und Verwaltung:

M. Dornieden [25802], D. Münstermann [23454]

Technisches Personal:

T. Falkenbach [23446], M. Jahn [26659] (ab 07/09), C. Mundt [26659] (bis 05/09), M. Wnuk (Ausbildung) [23446]

Studentische Mitarbeiter:

T. Dembsky, M. Dörr, H. Drass, M. Hackstein, M. Ramolla, M. Wittkowski, P. Zinn

1.2 Personelle Veränderungen*Neueinstellungen und Änderungen des Anstellungsverhältnisses:*

M. Jahn (Technikerin) ab 07/09

Dr. E. Jütte (LOFAR Station Manager) ab 03/09

2 Gäste

Jun.-Prof. 'in Dr. J. Becker: TP4, Ruhr-Univ. Bochum, 20.10., Vortrag

Dr. N. Bissantz: RUB, Mathematik III, 08.12., Vortrag

Dr. J. von Eymeren: Manchester/UK, 18.-20.05., wiss. Zusammenarbeit, Vortrag

Dr. V. Heesen: Univ. Hertfordshire, Großbritannien, 16.07., Vortrag

Prof. Dr. U. Klein: Univ. Bonn, 03.03., Vortrag

Dr. B. Koribalski: ATNF, Sydney, Australien, 18.-20.05., wiss. Zusammenarbeit, Vortrag

Dr. D. Nürnberger: ESO, Chile, 07+08/09, Forschungsaufenthalt

Prof. Dr. Yu. Shchekinov: Südl. Föd. Univ. Rostov/Don, Russland, 07.-20.12., wiss. Zusammenarbeit

Dr. M. Soida: Jagiellon. Univ. Krakau, Polen, 04.-17.11., wiss. Zusammenarbeit u. Vortrag

Prof. Dr. S. Veilleux: Univ. Maryland, USA, 05.06., Vortrag

Dr. M. Wezgowiec: Jagiellon. Univ. Krakau, Polen, 02.-09.06., wiss. Zusammenarbeit u. Vortrag

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit**3.1 Lehrtätigkeiten**

Bomans (SS09): Grundlagen der Astronomie

Dettmar (SS09): Instrumente und Beobachtungsmethoden der Astronomie und Astrophysik

Dettmar (SS09): Kosmische Zusammenhänge: Vom Urknall bis zur Entstehung der Erde und des Lebens

Chini (SS09): Galaxien und beobachtende Kosmologie (Astrophysik IV)

Bomans (WS09/10): Physik des Universums

Bomans (WS09/10): Grundlagen der Astronomie

Dettmar (WS09/10): Beobachtende Kosmologie

Dettmar (WS09/10): Physik des Universums: Vom Urknall bis zur Supernova

Chini (WS09/10): Interstellares Medium und Sternentstehung

Chini (WS09/10): Extrasolare Planeten

Middelberg (WS09/10): Einführung in die Radioastronomie und Apertursynthese

3.2 Gremientätigkeit

Bomans: Calar-Alto-Programmkomitee (seit 10/09 Vorsitzender), XMM-Newton Time Allocation Committee

Chini: Fachbeirat der Fakultät für Physik und Astronomie, Jena

Dettmar: Präsident der Astronomischen Gesellschaft, GLOW Executive Committee / Vorsitzender, Mitglied des wissenschaftlichen Beirats des Astrophysikalischen Instituts Potsdam / Vorsitzender (ab 10/09) und Mitglied des Kuratoriums, DLR - Erforschung des Weltraums - Programmausschuss

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Sterne und Sternentstehung

Auf dem Gebiet der Entstehung, Entwicklung und Umgebung massereicher Sterne wurde mit Kollegen der Landessternwarte Heidelberg (Stahl) und der ESO (Nürnberger, Siebenmorgen) sowie auf dem Gebiet junger massearmer Sterne mit Kollegen aus Jena (Neuhäuser, Pribulla) sowie vom Institute for Astronomy (IfA), Hawaii (Hodapp, Reipurth) zusammengearbeitet (Arbeitsgruppe Chini).

Der Sternhaufen in M17

Die Untersuchung des Sternhaufens in M17 wurde weitergeführt. Verschiedenste Methoden der optischen und Infrarot-Spektroskopie wurden zur Untersuchung individueller Objekte angewandt (Hoffmeister, Chini, Nürnberger).

Durch IR-Aufnahmen von M17 (Calar Alto, SAAO) wurden zahlreiche junge variable Sterne entdeckt (Scheyda).

Die Sternentstehung in den Außenbereichen von M17 wurde mit *JHK*-Aufnahmen vom VLT/ISAAC studiert (Dörr).

NGC 2024

Der junge Sternhaufen NGC 2024 wurde anhand von NTT/SOFI-Archivdaten erstmals mit tiefen *JHK*-Aufnahmen untersucht (Niemann, Hoffmeister, Chini).

Orion-OB1-Assoziation

Die Multiplizität junger massereicher Sterne wurde am Beispiel von etwa 80 Sternen der Orion-OB1-Assoziation untersucht. Dazu wurde ein photographisches Monitoring mit den Teleskopen VYSOS 6 und VYSOS 16 in Chile durchgeführt (Lingner, Hoffmeister, Watermann). Daneben wurden hochaufgelöste Spektren mit BESO/HPT gewonnen.

Der Trapezhaufen im Orion

Weitfeld-*JHK*-Aufnahmen vom VLT/HAWK-I wurden durchgeführt, um die bisher umfangreichste Studie des Trapezhaufens durchzuführen – sowohl was die Größe des Feldes als auch die Tiefe der Aufnahmen angeht. Bisher wurde die Morphologie ausgewählter Objekte studiert. Dabei konnten zahlreiche neue Objekte mit Scheiben und Ausflüssen entdeckt werden (Hackstein, Hoffmeister, Chini, Nürnberger).

Monitoring von Sternentstehungsgebieten

Mit den VYSOS-Teleskopen in Chile und Hawaii werden systematische Durchmusterungen von Sternentstehungsgebieten durchgeführt. Dabei werden jede Nacht mindestens eine, teilweise auch zwei Aufnahmen der Gebiete angefertigt, um Variabilitätsstudien durchzuführen (Buda, Dembsky, Chini, Dörr, Haas, Hoffmeister, Lemke, Lingner, Luks, Reipurth, Scheyda, Watermann).

Multiplizität massereicher Sterne

Alle 248 vom OCA aus sichtbaren massereichen Sterne ($V < 10$) werden in einem Langzeitprogramm spektroskopisch (BESO/HPT) und photometrisch (VYSOS 6) überwacht. Die bisherigen Ergebnisse deuten auf eine Multiplizitätsrate von über 70% hin (Buda, Dembsky, Chini, Dörr, Haas, Hoffmeister, Lemke, Lingner, Luks, Nasser, Scheyda, Watermann).

Massereiche Sterne und LBVs

Variabilität massereicher Sterne und LBVs mit Hilfe steller Photometrie in Galaxien der Lokalen Gruppe (Burggraf, Weis, Bomans mit Hatzies, Meusinger/Tautenburg, Henze/MPE Garching)

Morphologische, kinematische und chemische Analysen von Nebeln um massereiche Sterne mit Schwerpunkt auf LBV-Sterne (Döntgen, Weis, Bomans)

Massereiche Variable in M 83 Wittkowski, Weis, Bomans)

 η Carinae

Die spektroskopische Variabilität von η Carinae wurde mit BESO/HPT kontinuierlich überwacht (Chini, Hoffmeister, Lemke, Lingner, Scheyda, Stahl, Watermann, Weis).

Weitere Arbeiten beschäftigen sich mit der spektroskopischen Variabilität von η Carinae mit den Schwerpunkten Doppelsternnatur und Absorptionslinien in der Nebelstruktur (Weis P. I. UVES/VLT η Car Campaign) sowie der Bestimmung physikalischer Parameter der Stoßfronten in diesem System (Weis mit Stahl/LSW Heidelberg, Gull/GSFC, UVES- η Car Campaign-Team).

Z Canis Majoris

In einem Langzeitprogramm wird dieses junge Doppelsternsystem spektroskopisch (BESO/HPT) und photometrisch (VYSOS 6) überwacht (Buda, Dembsky, Chini, Dörr, Haas, Hoffmeister, Lemke, Lingner, Luks, Reipurth, Scheyda, Watermann).

Supernovae

In folgenden Projekten werden Supernovae untersucht: Supernovae in Galaxien niedriger Flächenhelligkeit (Grunden, Zinn, Bomans), Supernovae ohne Host-Galaxien (Grunden, Bomans, Zinn), Pair Instability Supernovae (Wittkowski, Bomans, Weis).

4.2 Galaxien

PAH-selektierte Galaxien

Aus dem ISOCAM-Parallel-Survey wurden lokale Galaxien mit auffallend starker Emission bei $6,7 \mu\text{m}$ ausgewählt und spektroskopisch im Optischen und mit dem Spitzer-Space-Teleskop beobachtet. Sie zeigen nicht nur leuchtkräftige Emission von polyzyklischen Kohlenwasserstoffen (PAH), sondern auch überraschend hohe Leuchtkraft von kaltem Staub. Die spektrale Energieverteilung dieser Galaxienklasse zeigt verblüffende Ähnlichkeit mit dem extragalaktischen Strahlungshintergrund (Haas, Leipski, Siebenmorgen, Meusinger, Drass, Chini).

Galaxienentwicklung

Die Arbeiten zu Wide-Field-VLBI-Beobachtungen von Galaxien im ATLAS-Survey wurden fortgesetzt. Die Kalibrierung von GMRT-Daten zur Bestimmung spektraler Indizes wurde abgeschlossen (Middelberg).

Die quantitativen Untersuchungen von Lopsidedness von HI Scheiben wurde fortgeführt und auf den kompletten WHISP Survey ausgeweitet. Dadurch steht nun ein statistisch signifikantes Sample zur Verfügung. (Jütte, Dettmar, Stein).

Galaxien niedriger Flächenhelligkeit (LSB-Galaxien)

Eigenschaften und Evolution von LSB-Galaxien in den optischen Durchmusterungen SDSS und CFHTLS (Bomans, Dettmar, Günster)

Mittels des SAI-Supernova-Katalogs wurde der Anteil von LSB-Galaxien in Supernova-Host-Galaxien bestimmt. Es konnten Supernovae selektiert werden, die scheinbar keine Host-Galaxie aufweisen und somit entweder den Run-Away-Stars zuzuordnen sind oder als Indikator für bislang unentdeckte LSB-Galaxien in Frage kommen (Grunden).

Zwerggalaxien

Zwerggalaxien mittlerer Rotverschiebung (Bomans, Terwiller mit Habertzettl/Univ. Louisville).

Kinematik von Zwerggalaxien (Bomans, Voigtländer mit Marcelin/Marseille).

Magnetfelder in Zwerggalaxien (Bomans mit Klein/Bonn sowie Sejkowski, Otmianowska-Masur, Soida/Krakau).

Outflows und Zwerggalaxienentwicklung (Bomans).

Lyman-Break-Galaxien

Outflows von Lyman-Break-Galaxien (Bomans, Zinn).

Galaxiengruppen

UV-Emission von Kompakten Galaxiengruppen (Pieper, Bomans).

Magnetfelder in Galaxiengruppen (Bomans, mit Beck und Klein/Bonn, Urbanik/Krakau, Brueggen/Bremen).

Satelliten-Galaxien und stellare Streams (Mikolczi, Bomans, Dettmar).

Galaxienhalos

Zur Untersuchung der Radio-Kontinuum-Polarisation in Galaxienhalos werden zur Zeit 21-cm-Daten, die Anfang des Jahres in Westerbork gewonnen wurden, reduziert (Adebahr, Dettmar).

Die Analyse von Fabry-Perot-Beobachtungen mit dem 1,93-m-Teleskop (OHP) soll Erkenntnisse über die Gaskinematik in Halos von Galaxien bringen (Bomans, Dettmar, Voigtländer mit Marcelin/Marseille).

Starburst-Galaxien

Röntgen- und Radioemission von Starburst-Galaxien (Bomans, Wezgowiec).

4.3 Aktive Galaktische Kerne (AGN)

Hier erfolgte unsere Zusammenarbeit insbesondere mit Kollegen bei der ESO (R. Siebenmorgen), der Universität Göttingen (W. Kollatschny), der Landessternwarte Tautenburg (H. Meusinger), der University of California Santa Barbara (Ch. Leipski, R. Antonucci) und am Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics (M. Ashby, G. Fazio, B. Wilkes, S. Willner).

AGN Variabilität

Das AGN-Monitoring von hellen Seyfert-Kernen und Palomar-Green-Quasaren wurde mit dem robotischen VYSOS-6-Teleskop am OCA fortgesetzt. Die Daten werden zur Zeit ausgewertet (Ramolla, Haas, Chini).

Multiwellenlängenuntersuchungen von Galaxienkollisionen mit ungleichen Massenverhältnissen wurden fortgeführt und auf ein neues Sample, bestehend aus gasreichen Objekten, ausgeweitet. (Jütte).

5 Bachelor-, Master- und Diplomarbeiten, Dissertationen

5.1 Bachelor-, Master- und Diplomarbeiten:

Abgeschlossen:

L.-S. Buda (Bachelor): Der Helligkeitsausbruch von Z Canis Majoris im Jahr 2008,

T. Dembsky (Bachelor): Die spektroskopische Variabilität von Z Canis Majoris

J. Döntgen (Bachelor): Zirkumstellare Nebel um massereiche Sterne in der 30-Doradus-Region

H. Drass (Diplom): Das Pointing des Hexapod-Teleskops - Analyse und Implementierung

P. Günster (Diplom): Farben und Strukturparameter von LSB-Galaxien im SDSS und CFHTLS

P. Grunden (Bachelor): Charakterisierung der LSB-Galaxienpopulation von Supernova-Host-Galaxien

M. Ramolla (Diplom): Mid-Infrared Spectra of Seyfert Galaxies

Laufend:

A. Miskolczi: Search for halo streams around galaxies in the Sloan Digital Sky Survey

M. Wittkowski: Metallizitätseffekte in den Populationen extrem massereicher Sterne in nahen Galaxien

5.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

V. Knierim: The LUCIFER Control Software: Operational and Observational Characteristics and NIR Spectroscopy of Galaxy Centers

Laufend:

J. Adebahr: Radio continuum polarization in galaxy halos

B. Burggraf: Variabilitätsuntersuchungen in tiefen CCD-Mosaikfeldern

M. Dörr: IR-Variability of Young Stellar Objects

P. Günster: Evolution of LSB galaxies as traced by deep wide-field surveys

F. Heymann: The environment of high-redshift radio galaxies and quasars

I. Lingner: Multiplicity of newborn massive stars

A. Nasser: Die Multiplizität von O-Sternen

K. Polsterer: Near infrared imaging and multi object spectroscopy using LUCIFER at the LBT

M. Ramolla:

C. M. Scheyda: The Variable Stellar Object Survey (VYSOS)

P. Voigtländer: Fabry-Perot observations of the gas halo kinematics of galaxies

R. Watermann: Der Infrarot-Survey mit IRIS

6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

6.1 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

Die wissenschaftliche Zusammenarbeit mit dem IfA in Hawaii wurde weitergeführt. Auf technischem Gebiet steht der robotische Betrieb des IRIS-Teleskops sowie die Daten-Pipeline im Vordergrund (Lemke, Watermann). Auf wissenschaftlichem Gebiet werden Programme im Bereich der Sternentstehung durchgeführt (Chini, Dörr, Hoffmeister, Lingner, Scheyda, Watermann, Hodapp, Reipurth).

LOFAR

Die Vorbereitungen und Planungen zum Aufbau einer LOFAR Station in Kooperation mit der Jacobs-Universität Bremen und dem Forschungszentrum Jülich wurden begonnen. Die Station wird in Jülich in unmittelbarer Nähe zum Forschungszentrum errichtet. Die

Projektplanung und -umsetzung wird vom Astronomischen Institut der Ruhr-Universität Bochum durchgeführt.

DFG Research Unit 1048

Im Rahmen der DFG Forschergruppe 1048 mit dem Titel - Instabilities, Turbulence and Transport in Cosmic Magnetic Fields - wurde mit den Arbeiten zu Magnetfeldern in Galaxien und der Kinematik des ionisierten Gases in Halos von Scheibengalaxien begonnen (<http://for1048.tp1.ruhr-uni-bochum.de>).

DFG Research Unit 1254

Mit der Universität Bonn als Sprecheruniversität (Sprecher Prof. U. Klein, AIfA) wurde eine Forschergruppe zur Untersuchung von Magnetfeldern mit dem Titel - Magnetisation of Interstellar and Intergalactic Media - erfolgreich beantragt (<http://www.astro.uni-bonn.de/cosmag/>).

LUCIFER

Im Rahmen der BMBF-Förderung von Instrumentierungen wird am AIRUB die gesamte Software zur Instrumentensteuerung und Datenacquisition für LUCIFER 1 und 2 entwickelt. In 2009 wurden am LBT weitere LUCIFER1 Commissioning Kampagnen durchgeführt. Die relevanten Software-Module zur Beobachtungsdurchführung wurden erweitert, verbessert und vervollständigt. Schulungen zur Benutzung der Software für das LBT Personal wurden sowohl vor Ort am LBT als auch über Videokonferenzen abgehalten. Die Inbetriebnahme-Phase von LUCIFER 1 wurde im November abgeschlossen. Somit war eine erfolgreiche Durchführung der SDT (Science Demonstration Time) und der ersten anschließenden wissenschaftlichen Beobachtungen im Dezember möglich. Seitdem befindet sich das erste LUCIFER Instrument im normalen wissenschaftlichen Betrieb am LBT Observatorium.

Das Observatorium Cerro Armazones (OCA)

Das Observatorium arbeitet weiterhin routinemäßig und war bis auf zwei Wochen Ende Dezember das ganze Jahr über besetzt.

Das Hexapod-Teleskop (HPT)

Das Hexapod-Teleskop produzierte im laufenden Berichtsjahr über 2.200 hochaufgelöste ($R \sim 50.000$) Spektren. Neben diesen wissenschaftlichen Beobachtungen wurden weitere Pointing- und Tracking-Tests durchgeführt; Positionierung und Nachführung haben inzwischen eine hervorragende Genauigkeit erreicht und erleichtern die Beobachtungen sehr (Lemke, Bugeno, Hoffmeister, Drass).

VYSOS 6

Das Teleskop arbeitet vollständig robotisch und führt einen Variabilitäts-Survey galaktischer Sternentstehungsregionen durch. Daneben wurden auch zahlreiche AGN sowie die Magellanschen Wolken überwacht (Buda, Haas, Hoffmeister, Lemke, Lingner, Scheyda, Watermann).

Datenpipeline/Datenarchivierung

Die etwa 20 GB an Imaging-Daten von den VYSOS-Teleskopen in Chile und Hawaii werden automatisch nach Bochum transferiert, müssen dort archiviert und letztendlich analysiert werden. Es wurden bereits zahlreiche Routinen und Pipelines erstellt, die diese Aufgaben möglichst effizient durchzuführen (Buda, Haas, Lemke, Luks, Scheyda, Watermann, Reipurth).

BEST II

Das Planetensuchprogramm des DLR, Berlin, das ergänzende Messungen zur Corot-Mission durchführt, läuft weiterhin sehr gut; ein auslaufendes MoU wird 2010 verlängert

werden.

EVALSO

Innerhalb des EU-Projekts EVALSO wird OCA und Paranal mit einer 1-Gbps-Glasfaser-Leitung an das chilenische Internet angebunden. Die entsprechenden Aufträge wurden im Dezember an die chilenische Firma AXYS vergeben. Die Fertigstellung der Anbindung ist für Juni 2010 vorgesehen.

GAVO Beteiligung mit Schneider, Erben (Argelander Institut Bonn) für Survey Science, Generierung höherer Datenprodukte aus öffentlichen Surveys, Pipeline-Weiterentwicklung und -Tests, Test und Nutzung Virtual Observatory Tools, (Bomans, Dettmar, Günster in deutschem Konsortium)

CALIFA: Extragalaktischer Legacy-Survey mit dem PPAK-Integralfeld-Spektrographen am 3,5-m-Teleskop (Calar-Alto) (Bomans, Dettmar in internationalem Konsortium).

3DNTT: Bau eines Fabry-Perot-Spektrographen/Tunable-Filter-Imager für das 3,58-m-NTT (ESO) (Dettmar, Bomans in internationalem Konsortium)

HeViCS: HERSCHEL Open Time Key Project, Kartierung von ≈ 60 Quadratgrad des Virgo-Galaxienhaufens mit den HERSCHEL-Instrumenten SPIRE und PACS (Bomans in internationalem Konsortium)

XMM-Newton SMC Survey: Kartierung der Röntgenemission der SMC mit XMM-Newton-Satellitenobservatorium (Bomans in internationalem Konsortium)

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Nationale und internationale Tagungen

22.-26.03.: 16th Int. Conf. on Atomic Processes in Plasmas (APiP), Monterey, USA: Träbert mit Poster

25.03.-26.05.: LOFAR Magnetism Key Science Project, Univ. Cambridge, Großbritannien: Dettmar

29.03.-04.04.: DPG-Frühjahrstagung, Greifswald: Dettmar

20.04.: Tagung JENAM, University of Hardforeshire, Hatfield, Großbritannien: Dettmar

06.-09.05.: Physics at EBIT and Advanced Research Light Sources (PEARL) 2009, Dublin, Irland: Träbert mit Poster

27.05.: Tidal-Dwarf Galaxies, Physikzentrum Bad Honnef: Dettmar, Jütte

15.-19.06.: Physics of Galactic Nuclei, Ringberg: Heymann, Ramolla

08.-11.07.: 41st EGAS (European Group for Atomic Systems), Danzig, Polen: Träbert

20.-24.07.: Galaxy Wars, Johnson City/USA: Jütte mit Vortrag

31.08.-04.09.: The Milky Way and the Local Group - Now and in the Gaia Era, Heidelberg: Bomans, Weis

06.-12.09.: European Radio Interferometry School 2009, Oxford, Großbritannien: Adebahr

12.-20.09.: Nearby Dwarf Galaxies (Tagung), Nizhnij Akhyz, Russland: Dettmar (Vortrag)

21.-25.09.: AG-Herbsttagung, Potsdam: Bomans (2 Vorträge, Poster), Burggraf, Dettmar, Günster, Grunden, Weis (Poster)

09.-12.11.: Galaxy Clusters in the Early Universe, Pucón, Chile: Heymann

17.+18.11.: Observing the dark Universe with Euclid, Noordwijk, Niederlande: Günster

23.-27.11.: Powerful Radio Galaxies, Leiden, Niederlande: Haas

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

10.01.: Museum Bochum: Bomans

19.01.-21.01.: Museum Hamburger Bahnhof, Berlin: Dettmar, Eröffungsveranstaltung IYA

04.02.: Sternwarte Herne: Weis: Auf dem Weg zum Großen Knall: Das Leben der massereicher Sterne
 08.-10.03.: Universität Krakau: Dettmar: wissenschaftliche Zusammenarbeit
 14.04.: Starkenburg-Sternwarte e.V., Heppenheim: Weis: Vom Winde verweht: Das Leben der massereichsten Sterne
 27.-29.04.: Instituto de Astrofisica de Andalucia, Granada, Spanien: Weis
 14.-15.05.: Astrophysikalisches Institut Potsdam: Dettmar, Workshop
 24.05.: Stadthalle Osnabrück: Dettmar, Preisverleihung Jugend Forscht
 27.-31.07.: University of Wisconsin, Madison/USA: Jütte, wiss. Zusammenarbeit
 24.-28.08.: Observatorium Helsinki, Finnland: Haas
 09.06.: Vortrag Sternwarte Recklinghausen: Dettmar
 09.09.: Hohmann-Sternwarte Essen: Bomans
 30.09.-09.10.: Vortragsreise im Rahmen der Eröffnung der Ausstellung Max Planck-Science Tunnel in Valparaiso, Chile: Dettmar
 13.10.: Gesellschaft Naturwissenschaftler Essen, Bomans
 20.10.: Lions Club Essen, Bomans
 10.11.: NRW-Akademie der Wissenschaften, Düsseldorf: Nasser
 19.11.: Raumfahrt-Kolloquium, Aachen: Dettmar
 24.11.: 67. Regener Vortrag, MPI f. Sonnensystemforschung, Lindau-Katlenburg, Boman
 06.-11.12.: Onsala Space Observatory/Schweden, Star formation in minor mergers (Mini-Symposium): Jütte, Vortrag, wiss. Zusammenarbeit

7.3 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

Calar Alto, Spanien: 3,5 m: Scheyda (04.-10., 20 Nächte)
 LBT, Tucson, USA: LUCIFER-Inbetriebnahme: Knierim (09.-20.01., 04.-09.02., 21.06.-03.07., 23.09.-06.10.)
 MONET-North Telescope, USA: Bomans, Günster, Grunden, Mikolczi, Zinn (via Internet, diverse Termine)
 Observatoire de Haute Provence, Frankreich: 1.93 m: Bomans (20.-24.03.)
 Observatorium Cerro Armazones (OCA), Chile: ständige Beobachtungen aller Mitarbeiter Paranal (Chile)
 VLT: Weis (4th UVES, Service-Mode, mehrfach)

7.4 Sonstige Reisen

12.+13.03.: HeViCS-Consortium-Sitzung, Florenz, Italien: Bomans
 18.-20.03.: Tagungsvorbereitung, Sitzung Rat Deutscher Sternwarten, Universität Göttingen: Dettmar
 27.-29.03.: Calar-Alto-TAC-Sitzung, Granada, Spanien: Bomans
 28.04.: MPIA Heidelberg: Dettmar, LBTB-Sitzung
 01.-20.05.: Astron. Inst. Univ. Hawaii, USA: Watermann
 01.-03.06.: GLOW-Ratssitzung, MPI für Astrophysik, Garching: Dettmar
 17.-19.06.: Besprechung DFG-Forschungsprojekt, Universität Straßburg, Frankreich: Adebahr, Dettmar, Voigtländer
 15.+17.07.: Unterstützung beim Aufbau der High-Band-Antennen am LOFAR-Standort Effelsberg, Bad Müstereifel: Adebahr, Günster, Jahn, Voigtländer
 08.09.: Universität Bonn: Dettmar, Begehung einer Forschergruppe durch DFG
 26.-27.10.: Calar-Alto-TAC-Sitzung, Calar Alto, Spanien: Bomans
 03.11.: Sitzung GLOW Geschäftsführung, Hannover: Dettmar
 16.+17.11.: XMM-Newton-TAC-Sitzung, Mailand, Italien: Bomans
 03.12.: Internationales LOFAR-Observatorium (Sitzung), Flughafen Schiphol, Amsterdam, Niederlande: Dettmar
 10.-15.12.: Verleihung der Medaille *Plus ratio quam vis*, Jagiellon. Univ. Krakau, Polen: Dettmar
 17.+18.12.: Vorbesprechung Tagung, Universität Bonn: Dettmar

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

- Feain, I. J., Ekers, R. D., Murphy, T., Gaensler, B. M., . . . , Middelberg, E.: Faraday Rotation Structure on Kiloparsec Scales in the Radio Lobes of Centaurus A. *Astrophys. J.* **707** (2009), 114
- Gull, T. R., Nielsen, K. E., Corcoran, M. F., . . . , Weis, K., et al.: The extended interacting wind structure of Eta Carinae. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **396** (2009), 1308
- Gvaramadze, V. V., Fabrika, S., Hamann, W.-R., . . . , Bomans, D. J., et al.: Discovery of a new Wolf-Rayet star and its ring nebula in Cygnus. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **400** (2009), 524
- Haas, M., Leipski, C., Siebenmorgen, R., Meusinger, H., Drass, H., Chini, R.: Polycyclic aromatic hydrocarbon selected galaxies. *Astron. Astrophys.* **507** (2009), 713
- Haas, M., Willner, S. P., Heymann, F., . . . , Chini, R., et al.: Clustering of Red Galaxies Around the $z = 1.53$ Quasar 3C 270.1. *Astrophys. J.* **695** (2009), 724
- Haffner, L. M., Dettmar, R.-J., et al.: The warm ionized medium in spiral galaxies. *Rev. Mod. Phys.* **81** (2009), 969
- Heesen, V., Beck, R., Krause, M., Dettmar, R.-J.: Cosmic rays and the magnetic field in the nearby starburst galaxy NGC 253. I. The distribution and transport of cosmic rays. *Astron. Astrophys.* **494** (2009), 563
- Heesen, V., Beck, R., Krause, M., Dettmar, R.-J.: Transport of cosmic rays in the nearby starburst galaxy NGC 253. *Astron. Nachr.* **330** (2009), 1028
- Heesen, V., Krause, M., Beck, R., Dettmar, R.-J.: Cosmic rays and the magnetic field in the nearby starburst galaxy NGC 253. II. The magnetic field structure. *Astron. Astrophys.* **506** (2009), 1123
- Ishikawa, Y., Encarnación, J. M. L., Träbert, E.: $N=3-3$ transitions of Ne-like ions in the iron group, especially Ca^{10+} and Ti^{12+} . *Phys. Scripta* **79** (2009), 025301
- Kabath, P., Erikson, A., Rauer, H., . . . , Chini, R., Lemke, R., et al.: Periodic variable stars in CoRoT field LRA02 observed with BEST II. *Astron. Astrophys.* **506** (2009), 569
- Kabath, P., Fruth, T., Rauer, H., . . . , Chini, R., Lemke, R., et al.: Characterization of CoRoT Target Fields With Berlin Exoplanet Search Telescope. II. Identification of Periodic Variable Stars in the LRc2 Field. *Astron. J.* **137** (2009), 3911
- Nielsen, K. E., Kober, G. V., Weis, K., Gull, T. R., Stahl, O., Bomans, D. J.: Eta Carinae Across the 2003.5 Minimum: Analysis in the Visible and Near-Infrared Spectral Region. *Astrophys. J. Suppl.* **181** (2009), 473
- Rosenbaum, S. D., Krusch, E., Bomans, D. J., Dettmar, R.-J.: The large-scale environment of low surface brightness galaxies. *Astron. Astrophys.* **504** (2009), 807
- Santana, J. A., Ishikawa, Y., Träbert, E.: Multireference Møller-Plesset perturbation theory results on levels and transition rates in Al-like ions of iron group elements, *Phys. Scripta* **79** (2009), 065301
- Siejkowski, H., Soida, M., Otmianowska-Mazur, K., Hanasz, M., Bomans, D. J.: Cosmic-ray driven dynamo in the interstellar medium of irregular galaxies. *arXiv* (2009), 0909.0926
- Trachternach, C., de Blok, W. J. G., McGaugh, S. S., van der Hulst, J. M., Dettmar, R.-J.: The baryonic Tully-Fisher relation and its implication for dark matter halos. *Astron. Astrophys.* **505** (2009), 577
- Träbert, E.: Problems with accurate atomic lifetime measurements of multiply charged ions, *Phys. Scripta* **79** (2009), 068101

- Träbert, E.: Differential observations in spectroscopic measurements using electron beam ion traps, *J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys.* **42** (2009), 154019
- Träbert, E., Hoffmann, J., Krantz, C., Wolf, A., Ishikawa, Y., Santana, J. A.: Atomic lifetime measurements on forbidden transitions of Al-, Si-, P- and S-like ions at a heavy-ion storage ring, *J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys.* **42** (2009), 025002
- van Eymeren, J., Marcelin, M., Koribalski, B., Dettmar, R.-J., Bomans, D. J., et al.: A kinematic study of the irregular dwarf galaxy NGC 2366 using H I and H α observations. *Astron. Astrophys.* **493** (2009), 511
- van Eymeren, J., Marcelin, M., Koribalski, B. S., Dettmar, R.-J., Bomans, D. J., et al.: A kinematic study of the irregular dwarf galaxy NGC 4861 using H I and H α observations. *Astron. Astrophys.* **505** (2009), 105
- van Eymeren, J., Trachternach, C., Koribalski, B. S., Dettmar, R.-J.: Non-circular motions and the cusp-core discrepancy in dwarf galaxies. *Astron. Astrophys.* **505** (2009), 1
- Vorobyov, E. I., Shchekinov, Y., Bizyaev, D., Bomans, D., Dettmar, R.-J.: The age of blue LSB galaxies. *Astron. Astrophys.* **505** (2009), 483
- Wilson, T. L., Rohlfs, K., Hüttemeister, S.: *Tools of Radio Astronomy*, Springer, Berlin, 2009, ISBN 978-3-540-85121-9

8.2 Konferenzbeiträge

- Beiersdorfer, P., Brown, G. V., Clementson, J. H. T., . . . , Träbert, E.: Survey of the K-shell emission from heliumlike ions with an X-ray microcalorimeter, *J. Phys. Conf. Ser.* **163** (2009), 012022
- Biémont, E., Clar, M., Enzonga, S. Y., . . . , Träbert, E., et al.: Atomic structure calculations and beam-foil observations of La IV, *Can. J. Phys.* **87** (2009), 1275
- Brown, G. V., Adams, J. S., Beiersdorfer, P., . . . , Träbert, E.: Laboratory Astrophysics, QED, and other Measurements using the EBIT Calorimeter Spectrometer at LLNL. The 13th international workshop on low temperature detectors, *AIP Conf. Proc.* **1185** (2009), 446
- Gillis, C., Beiersdorfer, P., Brown, G., . . . , Träbert, E.: Calibrating and characterizing X-ray diagnostics using the Lawrence Livermore National Laboratory's Electron Beam Ion Trap: A Physics teacher's perspective, 51st Annual Meeting of the APS Division of Plasma Physics *Am. Phys. Soc.* (2009), 8005
- Gull, T. R., Nielsen, K., Corcoran, M., . . . , Weis, K., et al.: Resolving the Massive Binary Wind Interaction Of Eta Carinae with HST/STIS, *Bull. Am. Astron. Soc.* **41** (2009), 205
- Heesen, V., Krause, M., Beck, R., Dettmar, R.-J.: The magnetic field structure in NGC 253 in presence of a galactic wind. *IAU Symp.* **259** (2009), 509
- Lenc, E., Norris, R. P., Hales, C. A., . . . , Middelberg, E.: The ATLAS Survey of the CDFS and ELAIS-S1 Fields. In: Heald, G., Serra, P. (eds.): *Proc. Panoramic Radio Astron.* (2009): Wide-field 1-2 GHz research on galaxy evolution. June 2-5 2009. Groningen, the Netherlands,
<http://pos.sissa.it/cgi-bin/reader/conf.cgi?confid=89>, id.28
- Middelberg, E.: Wide-field VLBI observations of 96 radio sources in the Extended Chandra Deep Field South. *Proc. Panor. Radio Astron.* (2009): Wide-field 1-2 GHz research on galaxy evolution, 2.-5. Juni 2009, Groningen, Niederlande
<http://pos.sissa.it/cgi-bin/reader/conf.cgi?confid=89>, id.44
- Siejkowski, H., Soida, M., Otmianowska-Mazur, K., Hanasz, M., Bomans, D.: Cosmic-ray driven dynamo in the medium of irregular galaxy. *Cosmic Magnetic Fields: From Planets, to Stars and Galaxies*, *IAU Symp.* **259** (2009), 557

- Stanchev, O. I., Georgiev, T. B., Weis, K., Bomans, D. J., Dettmar, R.-J.: Correlation between the Convexity of the Disk Radial Profile and the Hubble Type of the Galaxy. SPACE PLASMA PHYSICS: School of Space Plasma Physics. AIP Conf. Proc. **1121** (2009), 61
- Träbert, E., Hansen, S. B., Brown, G. V., Beiersdorfer, P., Widmann, K., Chung, H. K.: Microcalorimeter observations of L-shell spectra of Ne- through Fe-like Au ions in an EBIT, J. Phys. Conf. Ser. **163** (2009), 012010
- Träbert, E., Vilkas, M. J., Ishikawa, Y.: A tale of two lines: Searching for the 5s – 5p resonance lines in Pm-like ion spectra, J. Phys. Conf. Ser. **163** (2009), 012017
- Weis, K.: η Carinae - The outer ejecta. Comm. Asteroseism. **159**(2009), 121, Proc. JENAM 2008 Symposium No 4: Asteroseismology and Stellar Evolution, September 8-12 2008 eds. Sonja Schuh, Gerald Handler.
- Wilkes, B., Kuraszkiwicz, J., Haas, M., . . . , Chini, R., . . . , Heymann, F. et al.: Orientation Effects in the X-ray Properties of High-z, 3CRR Quasars. Chandra's First Decade of Discovery, Proc. conf. 22-25 September, 2009, Boston, USA, Eds. Scott Wolk, Antonella Fruscione, Douglas Swartz, abstract #206

Rolf Chini

Bochum

Ruhr-Universität Bochum
Institut für Theoretische Physik IV
Weltraum- und Astrophysik

Universitätsstraße 150, 44780 Bochum
Telefon: +49 (234) 32-22032, Telefax: +49 (234) 32-14177
E-Mail: rsch@tp4.ruhr-uni-bochum.de
WWW: <http://www.tp4.ruhr-uni-bochum.de>

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Professoren und Privatdozenten

Prof. Dr. Julia Becker [-23779] (seit 1.6.2009), PD. Dr. Horst Fichtner [-23786], Prof. Dr. em. Karl Schindler [-24728], Prof. Dr. Reinhard Schlickeiser [-22032], PD Dr. Andreas Shalchi, Prof. Dr. Dr. h.c. Padma Kant Shukla [-23759].

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. Udo Arendt [-26709], Dipl.-Phys. Stefan Artmann [-26011], Dipl.-Phys. Katharina Anna Brodatzki [-27796], Dipl.-Phys. Giorgi Dalakishvili [-23457], Dr. Mark Eric Dieckmann [-23458], Dipl.-Phys. Alexander Dosch [-27869], Dipl.-Phys. Jens Dreyer [-23458], Dipl.-Phys. Frederic Effenberger [-23457], Dr. Bengt Eliasson [-23729], Dipl.-Phys. Dirk Gerbig [-26862], Dr. Fernando Haas [-23729], Dipl.-Math. Philipp Hoffmann [-26862], Dr. Jens Kleimann [-23676], Dr. Andreas Kopp [-23676], Dr. Marian Lazar [-23799], Dipl.-Phys. Michal Michno [-26011], M.Sc. Martino Olivo [-23458], Dipl.-Phys. Jenny Reimchen [-27796], Dipl.-Phys. Jens Ruppel [-22051], Dr. Christian Röken [-23771], Dr. Klaus Scherer [-23676], Dipl.-Phys. Tomislav Skoda [-23799], Dr. Anne Stockem [-22051], Dr. Robert Tautz [-27263], Dipl.-Phys. Bastian Weinhorst [-23771],

Doktoranden:

Dipl.-Phys. Stefan Artmann [-26011], Dipl.-Phys. Katharina Anna Brodatzki [-27796], Dipl.-Phys. Giorgi Dalakishvili [-23457], Dipl.-Phys. Alexander Dosch [-27869], Dipl.-Phys. Jens Dreyer [-23458], Dipl.-Phys. Frederic Effenberger [-23457], Dipl.-Phys. Dirk Gerbig [-26862], Dipl.-Math. Philipp Hoffmann [-26862], Dipl.-Phys. Michal Michno [-26011], M.Sc. Martino Olivo [-23458], Dipl.-Phys. Jenny Reimchen [-27796], Dipl.-Phys. Jens Ruppel [-22051], Dipl.-Phys. Tomislav Skoda [-23799], Dr. Anne Stockem [-22051], Dipl.-Phys. Bastian Weinhorst [-23771].

Diplomanden:

Stefan Artmann [-26011], Patrick Blies [-27752], Björn Eichmann [-23771], Michal Michno [-26011], Jenny Reimchen [-27796], Thomas Schablitzki [-23457], Tomislav Skoda [-23799].

Bachelor und Master:

Stephan Barra [-27263], Mustafa Caglar [-27752], Ulf Menzler, Matthias Temmen, Tobias Wiengarten, Michael Zacharias [-27869].

Sekretariat und Verwaltung:

Dipl.Soz. Wiss. Gisela Buhr [-26710].

Technisches Personal:

Kai Dietrich [-28878], Bernd Neubacher [-23798], Dominik Raulf [-28878], Patrick Tekath [-28878].

Studentische Mitarbeiter:

Stefan Artmann [-26011], Stephan Barra [-27263], Patrick Blies [-27752], Mustafa Caglar [-27752], Björn Eichmann [-23771], Michal Michno [-26011], Jenny Reimchen [-27796], Tomislav Skoda [-23799], Tobias Welz [-23676], Michael Zacharias [-27869].

1.2 Personelle Veränderungen*Ausgeschieden:*

Dr. Mark Eric Dieckmann [-23458], Dipl.-Phys. Björn Eichmann [-23771], Dr. Fernando Haas [-23729], Dr. Andreas Kopp [-23676], BSc Ulf Menzler [-23729], Dr. Christian Rösen [-23771], Dipl.-Phys. Thomas Schablitzki, Dr. Robert Tautz [-27263], BSc Matthias Temmen [-27752], BSc Tobias Wiengarten [-27752].

Neueinstellungen und Änderungen des Anstellungsverhältnisses:

Prof. Dr. Julia Becker [-23779], Dipl.-Phys. Stefan Artmann [-26011], cand.-phys. Stephan Barra [-27263], cand.-phys. Patrick Blies [-27752], cand.-phys. Mustafa Caglar [-27752], Dipl.-Phys. Giorgi Dalakishvili [-23457], Dipl.-Phys. Jens Dreyer [-23458], Dipl.-Phys. Frederic Effenberger [-23457], Dr. Bengt Eliasson [-23729], Dr. Jens Kleimann [-23676], Dr. Andreas Kopp [-23676], Dr. Marian Lazar [-23799], Dipl.-Phys. Michal Michno [-26011], Ulf Menzler [-23729], M.Sc. Martino Olivo [-23458], Dipl.-Phys. Jenny Reimchen [-27796], Dipl.-Phys. Thomas Schablitzki, Dipl.-Phys. Tomislav Skoda [-23799], Matthias Temmen [-27752], Tobias Wiengarten [-27752].

2 Gäste

Dr. A. Meli, 10-13.02.2009, Zusammenarbeit

Dr. T. Laitinen, University of Turku, Finnland, 9.-14.03.2009, Zusammenarbeit

M.Sc. M. Batterbee, University of Turku, Finnland, 9.-14.03.2009, Zusammenarbeit

M.Sc. G. Dalakishvili, University of Leuven, Belgien, 23.-26.06.2009, Vortrag und Zusammenarbeit

Dr. Federico Frascetti, Univ. Paris, Juni - Juli 2009, Vortrag und Zusammenarbeit

Prof. A. A. Mamun, Pakistan, Alexander von Humboldt-Stiftung, Juli 2009, Zusammenarbeit

Dr. I. Büsching, North-West University, Potchefstroom, 17.07.2009, Südafrika, Zusammenarbeit

Dr. R. Kissmann, Universität Tübingen, 27.08.2009, Vortrag und Zusammenarbeit

Prof. R. Vainio, University of Helsinki, 30.09.-02.10.2009, Vortrag und Zusammenarbeit

Prof. Dusan Juvanovic, Stipendiat DAAD, 5.10.-31.01.2009, Zusammenarbeit

Dr. Mira Vukcevic, Universität Montenegro, 7.-12.12.2009, Zusammenarbeit

Prof. Dr. Yuri Litvinenko, University Waikato, Hamilton, Neuseeland, 01.12.2009-28.02.2010, Zusammenarbeit

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

U. Arendt: *Physik - Tutorium für Studienanfänger*, (2h), WS 08/09, SS 09, WS 09/10, *Quantenphysik auf dem Computer*, (2h), WS 08/09, *Repetitorium zu den Mathematischen Methoden der Physik*, (2h), SS 09, *Grundlagen der Mechanik und Elektrodynamik*, (4), SS 09, *Übungen zu 'Grundlagen der Mechanik und Elektrodynamik'*, (2h), SS 09, *Klassische Physik auf dem Computer*, (2h), SS 09, *Quantenphysik auf dem Computer*, (2h), WS 09/10.

J. Becker: *Einführung in die Kosmologie*, (3h), WS 09/10, *Seminar zur Theoretischen Weltraum- und Astrophysik: Cosmic Accelerators*, (2h), WS 09/10.

K. Brodatzki: *Übungen zu 'Grundlagen der Mechanik und Elektrodynamik'*, (2h), SS 09.

J. Dreyer: *Übungen zu Einführung in die Kosmologie*, (2h), WS 09/10.

F. Effenberger: *Übungen zu 'Grundlagen der Mechanik und Elektrodynamik'*, (2h), SS 09.

H. Fichtner: *Mathematische Methoden der Physik*, (4h), WS 08/09, WS 09/10, *Ergänzungen zu 'Mathematische Methoden der Physik'*, (2h), WS 08/09, WS 09/10, *Seminar zur theoretischen Weltraum- und Astrophysik*, (2h), WS 08/09, *Seminar zu laufenden wissenschaftlichen Arbeiten*, (2h), WS 08/09, SS 09, WS 09/10, *Physik - Tutorium für Studienanfänger*, (2h), WS 08/09, SS 09, WS 09/10, *Repetitorium zu den Mathematischen Methoden der Physik*, (2h), SS 09, *Grundlagen der Quantenmechanik und Statistik*, (2h), SS 09, *Theoretische Plasmaphysik*, (3h), WS 09/10, *Seminar zur Theoretischen Weltraum- und Astrophysik: Cosmic Accelerators*, (2h), WS 09/10.

D. Gerbig: *Übungen zu 'Grundlagen der Mechanik und Elektrodynamik'*, (2h), SS 09.

P. Hoffmann: *Übungen zu 'Theoretische Physik II: Elektrodynamik'*, (2h), SS 09.

C. Rösen: *Übungen zu 'Theoretische Physik II: Elektrodynamik'*, (2h), SS 09.

R. Schlickeiser: *Seminar zur theoretischen Weltraum- und Astrophysik*, (2h), WS 08/09, *Seminar: Spezielle Probleme der Theoretischen Astrophysik*, (2h), WS 08/09, *Seminar zu laufenden wissenschaftlichen Arbeiten*, (2h), WS 08/09, *Theoretische Physik II: Elektrodynamik*, (4h), SS 09, *Übungen zu 'Theoretische Physik II: Elektrodynamik'*, (2h), SS 09, *Seminar zu laufenden wissenschaftlichen Arbeiten*, (2h), SS 09, *Seminar: Spezielle Probleme der Theoretischen Astrophysik*, (2h), SS 09, *Theoretische Physik I: Mechanik*, (2h), WS 09/10, *Seminar zur Theoretischen Weltraum- und Astrophysik: Cosmic Accelerators*, (2h), WS 09/10, *Seminar: Spezielle Probleme der Theoretischen Astrophysik*, (2h), WS 09/10, *Seminar zu laufenden wissenschaftlichen Arbeiten*, (2h), WS 09/10.

A. Shalchi: *Einführung in die Astroteilchenphysik*, (2h), WS 08/09, *Einführung in die Theoretische Astrophysik*, (2h), SS 09, *Spezielle Relativitätstheorie*, (2h), WS 09/10.

P.K. Shukla: *Nonlinear Plasma Waves*, (2h), SS 09.

A. Stockem: *Seminar: Spezielle Probleme der Theoretischen Astrophysik*, (2h), WS 09/10.

R.C. Tautz: *Seminar zu laufenden wissenschaftlichen Arbeiten*, (2h), WS 08/09, SS 09, *Übungen zu 'Theoretische Physik II: Elektrodynamik'*, (2h), SS 09, *Plasma-Astrophysik*, (2h), SS 09, *Seminar: Spezielle Probleme der Theoretischen Astrophysik*, (2h), SS 09.

B. Weinhorst: *Klassische Physik auf dem Computer*, (2h), SS 09.

3.2 Prüfungen

Von H. Fichtner abgenommene Prüfungen: 2 Diplomprüfungen, 7 Promotionsprüfungen, 1 Vordiplomprüfung und 2 Erste Staatprüfungen.

Von R. Schlickeiser abgenommene Prüfungen: 18 Diplomprüfungen, 6 Promotionsprüfungen, 2 Vordiplomprüfungen und 1 Master of Science Prüfung.

3.3 Gremientätigkeit

H. Fichtner: Mitglied der "Solar System Working Group" der ESA, Mitglied des Vorstandsrats der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG), Gastmitglied des DLR-Programmausschusses „Erforschung des Weltraums“, Bibliotheksbeauftragter der Fakultät für Physik und Astronomie, Mitglied des Beirats der Universitätsbibliothek der RUB

R. Schlickeiser: Advisory Board Member *Astrophysics and Space Science Transactions (ASTRA)*, Associate Editor of *Advanced Science Letter* (Topics: Astrophysics, Space Science, Plasma Theory), Associate Editor of *The Open Astronomy Journal*, Co-Editor *The Open Plasma Physics Journal*. Externer Gutachter beim Habilitationsverfahren von Dr. A. Bret an der Université Paris VI, LULU Palaiseau

Shukla, P. K.: Elected Corresponding Fellow of The Royal Society of Edinburgh, Elected Associate Fellow/Member (class for physics) of TWAS-The Academy of Sciences for the Developing World, Elected Foreign Member (class for physics) of The Royal Swedish Academy of Sciences; Chairman of the Science Council of the Emerging Nations Foundation, Elected Member and Chairman of IUPAP C16 Commission; Elected Associate Member IUPAP C17 Commission; Elected Fellow, Institute of Physics, UK; Elected Fellow, AIP, USA; Associate Member of the Max-Planck-Institut fuer Extraterrestrische Physik, Garching; Chairman of the International Advisory Committee of the International Conference on the Physics of Dusty Plasma (ICPDP); Member of the International Advisory Committee of the International Congress on Plasma Physics (ICPP); Member of the International Advisory Committee of the World Space Environment Forum; Chairman of the International Topical Conference on Plasma Physics (ITCPP); Editor-in-Chief *Journal of Plasma Physics*; Associate Editor of the *IEEE Trans Plasma Science*; Mitglied des Editorial Board *Plasma Physics and Controlled Fusion*, *New J. Physics*, and *International Review Electrical Engineering*; Co-Editor Topical Issue of *Physica Scripta*, The Royal Swedish Academy of Sciences; Co-Director Summer College on Plasma Physics, 29 July-24 August 2007, Abdus Salam ICTP, Trieste, Italien; Distinguished Guest (VIP) of the Abdus Salam ICTP, Trieste, Italien; Full Professor, Institut Superior Technica (IST), Universitat Technica de Lisboa, Portugal; Visiting Professor, University of Strathclyde, Glasgow, UK and Department of Physics at Umea University, Schweden; Fellow CCLRC Centre for Fundamental Physics, Rutherford Appleton Laboratory, Chilton, Didcot, UK; Honorary Professor, School of Physics, University of KwaZulu-Natal, Durban, South Africa; Distinguished Adjunct Professor, Department of Physics, COMSATS Institute of Information Technology, Islamabad, Pakistan; Adjunct Professor, National Physics Centre, Quaid-i-Azam University Campus, Islamabad, Pakistan.

4 Wissenschaftliche Arbeiten

Der am Institut für Theoretische Physik angesiedelte Lehrstuhl IV: Weltraum und Astrophysik übt eine Brückenfunktion aus zwischen den Theoretischen Lehrstühlen und den Lehrstühlen für Astronomie und Astrophysik an der Ruhr-Universität Bochum. Schwerpunkte des Lehr- und Forschungsprogramms des Lehrstuhls sind theoretische Fragestellungen aus der Weltraumphysik, der Astrophysik und der Physik kosmischer Plasmen mit Verzweigungen in die Gebiete der beobachtenden Astronomie, der Kosmologie, der Labor-Plasmaphysik, der Hochenergiephysik und der Teilchen-Astrophysik. Im Bereich der Astro-

nomie und Astrophysik beteiligt sich der Lehrstuhl an der bodengebundenen Gammaastronomie im Rahmen des H.E.S.S.-Projekts in Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für Kernphysik in Heidelberg.

4.1 Weltraumphysik

Auswirkung der kosmischen Strahlung auf die terrestrische Atmosphäre und Umgebung (Fichtner, Scherer). Berechnung der Flüsse von energetischen Neutralatomen aus der äußeren Heliosphäre zur Vorbereitung der IBEX-Mission (Fichtner, Scherer, Sternal, Fahr). Zeitabhängigkeit des Transports von energetischen Elektronen in der Heliosphäre (Fichtner, Heber, Kopp, Scherer). Modellierung koronaler Massenauswürfe (Kleimann, Kopp, Fichtner, Grauer). Bestimmung der Elemente des räumlichen Diffusionstensors zum Transport heliosphärischer kosmischer Strahlung (Shalchi, Weinhorst, Fichtner). Bestimmung der Elemente des räumlichen Diffusionstensors zum Transport heliosphärischer kosmischer Strahlung (Schlickeiser, Shalchi).

4.2 Astrophysik

Quasilineare und nichtlineare Theorien des Transports und der Beschleunigung kosmischer Strahlung in magnetohydrodynamischer Turbulenz; (Dosch, Schlickeiser, Shalchi, Skoda, Tautz, Weinhorst). Nichtthermische Strahlungsprozesse in den Jets aktiver galaktischer Kerne und Gamma-ray bursts; Teilchenbeschleunigung in Supernova-Überresten; Heizung und Kühlung des Jetplasmas; Analytische Modellierung relativistischer Jets (Gerbig, Lerche, Röken, Ruppel, Schlickeiser, Stockem, Zacharias). Gamma-Astrophysik mit dem H.E.S.S.-Observatorium (Becker, Gerbig, Ruppel, Schlickeiser, Shalchi). Kollektive Instabilitäten in relativistischen Feuerbällen (Schlickeiser, Stockem, Tautz). Erzeugung kosmologischer Magnetfelder durch die Weibel-Instabilität (Lazar, Schlickeiser, Shukla, Stockem, Tautz). Beitrag anomaler kosmischer Strahlung zum interstellaren Protonenspektrum (Fichtner, Scherer, Büsching).

4.3 Plasmaphysik

Selbstgenerierte elektromagnetische Felder: Instabilitäten und energiereiche Teilchenstrahlung (Lazar, Schlickeiser, Skoda, Stockem, Tautz). Stochastische Magnetfelder mit Struktur – Universelles Verhalten beim chaotischen Transport: Selbstkonsistente Bestimmung der Energiespektren Kosmischer Strahlung durch stochastische Beschleunigung an Plasmaturbulenz (Hoffmann, Schlickeiser, Shalchi, Vukcevic). Kovariante Dispersionstheorie linearer Wellen für anisotrope Plasmaverteilungsfunktionen (Lazar, Lerche, Schlickeiser, Skoda, Tautz).

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

S. Artmann: Anisotropie-Zeit Profile solarer energetischer Teilchen. Bochum, TP IV, Diplomarbeit, 2009

M. Michno: On the magnetization of cosmic outflows. Bochum, TP IV, Diplomarbeit, 2009

T. Schablitzki: Suprathermische Ionen in der heliosphärischen Grenzschicht. Bochum, TP IV, Diplomarbeit, 2009

B. Eichmann: Synchrotron- und Röntgenvariabilitäten von Blazaren, TP IV, Diplomarbeit, 2009

J. Reimchen: Fokussierte Diffusion solarer kosmischer Strahlung, TP IV, Diplomarbeit, 2009

T. Skoda: Transport hochenergetischer kosmischer Strahlung im interstellaren Medium,

TP IV, Diplomarbeit, 2009

Laufend:

Patrick Blies: Einfluss von Klein-Nishina-Stufen in der Lösung der Diffusionsgleichung galaktischer kosmischer Elektronen, TP IV, Diplomarbeit, 2009

5.2 Bachelor und Masterarbeiten

Abgeschlossen:

S. Barra: Der anisotrope Diffusionstensor in symmetriefreien Magnetfeldern, TP IV, Master-of-Science Arbeit, 2009

C. Brock: Vergleich von exakten und genäherten Ladungsaustauschraten in heliosphärischen Plasmen mit thermischen und nicht-thermischen Verteilungsfunktionen, Master-of-Education-Arbeit, 2009

M. Temmen: Die Erzeugung energiereicher Wasserstoffatome von Protonenverteilungen in der Helioschicht. Bochum, TP IV, Bachelor-of-Science Arbeit, 2009

T. Wiengarten: Vergleich verschiedener Magnetfeldkonfigurationen im Bereich des heliosphärischen Terminationsschocks, Bochum, TP IV, Bachelor-of-Science Arbeit, 2009

U. Menzler: Kombinierte nichtlineare Synchrotron-Selbst-Compton Kühlung von relativistischen Elektronen, TP IV, Bachelor-of-Science Arbeit, 2009

Laufend:

Mustafa Caglar: Klein-Nishina-Stufen im Energiespektrum kosmischer Elektronen, Bachelor-of-Science Arbeit, 2010

M. Zacharias: Non-linear Synchrotron self-Compton Radiation of relativistic Electrons. Bochum, TP IV, Master-of-Science Arbeit, 2009

5.3 Dissertationen

Abgeschlossen:

A. Stockem: Plasmaintabilitäten in anisotropen Gegenstromverteilungen. Bochum, TP IV, Dissertation, 2009

Laufend:

S. Artmann: Untersuchungen zum fokussierten Transport kosmischer Strahlung, Dissertation, 2009

K. Brodatzki: High-energy photon interactions in active galactic nuclei, Dissertation, 2009

A. Dosch: Berechnung senkrechter Diffusionskoeffizienten geladener Teilchen aus der Newton - Lorentz - Gleichung, Bochum, TP IV, Dissertation

F. Effenberger: Anisotropic Cosmic Ray Diffusion in the Galaxy, Bochum, TP IV, Dissertation, 2009

D. Gerbig: Weiterentwicklung des relativistischen Pick-Up Modells. Bochum, TP IV, Dissertation, 2009

P. Hofmann: Calculation of Turbulence Power Spectra from Anisotropic Damping, Bochum, TP IV, Dissertation, 2009

M. Michno: Examination of kinetic and MHD-instabilities in anisotropic plasma distributions, Bochum, TP IV, Dissertation, 2009

M. Olivo: High-energy neutrinos from Gamma-Ray Bursts, Dissertation, Bochum, TPIV, Dissertation, 2009

J. Reimchen: Nichtlineare Transportparameter kosmischer Positronen, Bochum, TPIV,

Dissertation, 2009

J. Ruppel: Über die zeitlichen Skalen der Dynamik verschiedener Elektronenpopulationen, Bochum, TPIV, Dissertation, 2009

T. Skoda: Lineare Theorie von Fluktuationen im anisotropen Sonnenwindplasma, Bochum, TPIV, Dissertation, 2009

B. Weinhorst: Verallgemeinerte Turbulenzmodelle zur Beschreibung von FLRW und Teilchentransport, Bochum, TP IV, Dissertation, 2009

6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

6.1 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

Dr. H. Fichtner ist lokaler RUB-Koordinator für das EU Research Training Network "Solaire" Dr. H. Fichtner ist Leiter einer BMBF-geförderten Zusammenarbeit mit der North West University, Südafrika

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Nationale und internationale Tagungen

H. Fichtner: EU RTN Solaire-Network Meeting in Catania, Italien, 12.01.-16.01.2009

H. Fichtner: DFG CAWSES-Kolloquium, Bonn, 28.-30.01.2009

R. Schlickeiser: Vortrag "First-order distributed Fermi acceleration of relativistic particles in nonuniform magnetic fields" auf Workshop "UHECR and Magnetic Fields" auf Schloss Ringberg 11.2.-14.2.09

R. C. Tautz, J. Ruppel, A. Stockem, S. Artmann, H. Fichtner, D. Gerbig, M. Michno: Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Extraterrestrische Forschung (AEF) und des DPG-Fachverbandes Extraterrestrische Forschung, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, 30.03.-03.04.2009

R. Schlickeiser: Hauptvortrag "Particle acceleration in astroparticle physics=Plasma physics of cosmic collisionless explosions" auf DFG Frühjahrstagung in Greifswald 31.3.-2.4.09

M. Michno: Workshop des Graduiertenkollegs 1147 Theoretische Astrophysik und Teilchenphysik, Julius-Maximilians-Universität Würzburg, 26.04.-29.04.2009

J. Ruppel, D. Gerbig: H.E.S.S. Collaboration Meeting, Eriwan, Armenien, 27.04.-04.05.2009

H. Fichtner, K. Scherer: NASA Review Panel, Washington, USA, 18.-22.05.2009

R. Schlickeiser: Teilnahme am CTA-Meeting des BMBF, DESY, Hamburg, 1.7.09

R. Schlickeiser: Eingeladener Vortrag "Plasma physics of cosmic collisionless explosions: The role of the relativistic filamentation and electrostatic instabilities", Summer College on Plasma Science, ICTP, Triest, Italien, 10.-14.8.09

H. Fichtner: IHY Africa Conference, Livingstone, Sambia, 05.-13.06.2009

J. Becker, International Cosmic Ray Conference, Lodz, Poland, July 2009

H. Fichtner: IBEX SWT-Meeting, Boston, USA, 18.-23.07.2009

J. Becker, M. Olivo, J. Dreyer: International IceCube Collaboration Meeting, Berlin, September 2009

S. Artmann: ISSI-Team Meeting on the "Transport of Energetic Particles in the Inner Heliosphere", Bern, Schweiz, 07.09.-11.09.2009

R. Schlickeiser: Vortrag "Linear theory of temperature anisotropy instabilities in magneti-

zed thermal plasmas”, ISSI-Team Meeting on “Transport of Energetic particles in the Inner Heliosphere”, Bern, Schweiz, 7.-11.9.09

R. Schlickeiser: Teilnahme am HESS-Team Meeting, Erlangen, 21.-25.9.09

R. C. Tautz, J. Ruppel, F. Effenberger: Annual Fall Meeting and 82nd General Assembly of the “Astronomische Gesellschaft”, Universität Potsdam, 21.09-25.09.2009

K. Brodatzki, Polish Astrophysics meeting, Krakau, October 2009

H. Fichtner, F. Effenberger: EU RTN Solaire-Network Meeting and Flux Emergence Workshop in Teneriffa, Spain, 02.11.-06.11.2009

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

H. Fichtner, Universität Düsseldorf, 03.02.2009

R. Schlickeiser: Vortrag “Von OSO-3 bis H.E.S.S.-2: Die Erfolgsgeschichte der Gammaastronomie”, Saturday Morning Physics, Ruhr-Universität Bochum, 07.02.09

J. Ruppel: Arbeitstreffen und Seminarvortrag, Universität Tübingen, 09.-13.02.2009

R. Schlickeiser: Vortrag “Cosmic ray acceleration and transport with weak adiabatic focusing”, Princeton Plasma Physics Laboratory, 19.02.09

R. Schlickeiser: Vortrag “Cosmic ray acceleration and transport with weak adiabatic focusing”, University of Chicago, 27.02.09

R. Schlickeiser: Vortrag „Cosmic ray acceleration and transport with weak adiabatic focusing“, University of Berkeley California, 04.03.09

R. C. Tautz: Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina, Halle, 02.06.-03.06.2009

H. Fichtner, Universität Würzburg, 02.07.2009

A. Stockem: Vorstellungsgespräch, Lissabon, Portugal, 13.07.-15.07.2009

R. C. Tautz: Institut für Mathematik, Technische Universität Berlin, 30.07.-31.07.2009

J. Becker: Astroteilchenphysik Schule Bad Honnef, September 2009

J. Becker: TU Dortmund, Kolloquiumsvortrag, Oktober 2009

J. Kleimann: 3rd Solaire Network Meeting, Puerto de la Cruz/Teneriffa, Spanien, 05.11.2009

R. Schlickeiser: Vortrag “Von OSO-3 bis H.E.S.S.-2: Die Erfolgsgeschichte der Gammaastronomie” im Mathematisch-Technischem Kolloquium der Fachhochschule Koblenz/Rhein-Ahr Campus, Remagen, 12.11.09

R. Schlickeiser: Vortrag: “Die Erfolgsgeschichte der Gammaastronomie”, Volkssternwarte Recklinghausen, 16.12.09

J. Becker: Onsala Space Observatory, Sweden, Seminarvortrag, Dezember 2009

7.3 Kooperationen

IceCube Collaboration

HESS-Collaboration

Cherenkov Telescope Array

North-West University, Potchefstroom, Südafrika

University of Turku, Finnland

Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

EU Research Training Network Solaire

DFG Schwerpunktprogramm CAWSES

7.4 Sonstige Reisen

J. Becker, Universität Göteborg, Schweden, 01.-11.10.09, Zusammenarbeit mit Prof. Marek Abramowicz und Prof. John Black

M. Olivo, University of Wisconsin, Madison (USA), Zusammenarbeit mit Prof. F. Halzen, November - Dezember 2009

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

Abbasi, R., ..., Becker, J. K., ..., Dreyer, J., ..., Olivo, M. et al.: (IceCube Coll.), Extending the Search for Neutrino Point Sources with IceCube above the Horizon, *Phys. Rev. Lett.* **103**(22):221102 (2009)

Abramowicz, M.A., Becker, J. K. et al.: No observational constraints from hypothetical collisions of hypothetical dark halo primordial black holes with galactic objects, *Astroph. Journal* **705**:659 (2009)

Acciari, V. A., Aliu, E., Arlen, T., ... Gerbig, D., ... Ruppel, J., ... Schlickeiser, R., ... Schröder, R., ... Shalchi, A., 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

Acerro, F., Aharonian, F., Akhperjanian, A. G., ... Gerbig, D., ... Ruppel, J., ... Schlickeiser, R., ... Shalchi, A., et.al.: Detection of Gamma Rays from a Starburst Galaxy, *Science* **326** (2009), 1080

Acerro, F., Aharonian, F., ... Gerbig, D., ... Ruppel, J., ... Schlickeiser, R., ... Shalchi, A., et.al.: HESS upper limits on very high energy gamma-ray emission from the microquasar GRS 1915+105, *Astronomy and Astrophysics* **508** (2009), 1135

Aharonian, F., Akhperjanian, A. G., Anton, G., ... Ruppel, J., ... Schlickeiser R., ... Schröder, R., ... Shalchi, A., et.al.: Detection of very high energy radiation from HESS J1908+063 confirms the Milagro unidentified source MGRO J1908+06, *Astronomy and Astrophysics* **499** (2009), 723

Aharonian, F., Akhperjanian, A. G., Anton, G., ... Ruppel, J., ... Schlickeiser, R., ... Schröder R., ... Shalchi, A., et.al.: Simultaneous multiwavelength observations of the second exceptional γ -ray flare of PKS 2155-304 in July 2006, *Astronomy and Astrophysics* **502** (2009), 749

Aharonian, F., Akhperjanian, A. G., Anton, G., ... Gerbig, D., ... Ruppel, J., ... Schlickeiser R., ... Schröder, R., ... Shalchi, A., et.al.: Probing the ATIC peak in the cosmic-ray electron spectrum with H.E.S.S., *Astronomy and Astrophysics* **509** (2009), 561

Aharonian, F., Akhperjanian, A. G., Anton, G., ... Gerbig, D., ... Ruppel, J., ... Schlickeiser, R., ... Shalchi, A., et.al.: Very high energy γ -ray observations of the binary PSR B1259-63/SS2883 around the 2007 Periastron, *Astronomy and Astrophysics* **507** (2009), 389

Aharonian, F., Akhperjanian, A. G., Anton, G., ... Ruppel, J., ... Schlickeiser, R., ... Schröder, R., ... Shalchi, A., et.al.: HESS upper limit on the very high energy γ -ray emission from the globular cluster 47 Tucanae, *Astronomy and Astrophysics* **499** (2009), 273

Aharonian, F., Akhperjanian, A. G., Anton, G., ... Ruppel, J., ... Schlickeiser, R., ... Schröder, R., ... Shalchi, A., et.al.: Spectrum and variability of the Galactic center VHE γ -ray source HESS J1745-290, *Astronomy and Astrophysics* **503** (2009), 817

Aharonian, F., Akhperjanian, A. G., Anton, G., ... Ruppel, J., ... Schlickeiser, R., ... Schröder R., ... Shalchi, A., et.al.: Very high energy gamma-ray observations of the galaxy clusters Abell 496 and Abell 85 with HESS, *Astronomy and Astrophysics* **495** (2009),

27

- Aharonian, F., Akhperjanian, A. G., Anton, G., ... Ruppel, J., ... Schlickeiser, R., ... Schröder, R., ... Shalchi, A., et.al.: Constraints on the multi-TeV particle population in the Coma galaxy cluster with HESS observations, *Astronomy and Astrophysics* **502** (2009), 437
- Aharonian, F., Akhperjanian, A. G., Anton, G., ... Ruppel, J., ... Schlickeiser, R., ... Schröder, R., ... Shalchi, A., et.al.: Simultaneous Observations of PKS 2155-304 with HESS, Fermi, RXTE, and Atom: Spectral Energy Distributions and Variability in a Low State, *The Astrophysical Journal* **696** (2009), L150
- Aharonian, F., Akhperjanian, A. G., Anton, G., ... Ruppel, J., ... Schlickeiser, R., ... Schröder, R., ... Shalchi, A., et.al.: Discovery of Very High Energy γ -Ray Emission from Centaurus a with H.E.S.S., *The Astrophysical Journal* **695** (2009), L40
- Aharonian, F., Akhperjanian, A. G., Barres de Almeida, U., ... Ruppel, J., ... Schlickeiser, R., ... Schröder, R., ... Shalchi, A., et.al.: HESS observations of γ -ray bursts in 2003-2007, *Astronomy and Astrophysics* **495** (2009), 505
- Aharonian, F., Akhperjanian, A. G., Barres DeAlmeida, U., ... Ruppel, J., ... Schlickeiser R., ... Schröder, R., ... Shalchi, A., et.al.: HESS Observations of the Prompt and Afterglow Phases of GRB 060602B, *The Astrophysical Journal* **690** (2009), 1068
- Aharonian, F., Akhperjanian, A. G., de Almeida, U. B., ... Ruppel, J., ... Schlickeiser R., ... Schröder, R., ... Shalchi, A., et.al.: Discovery of Gamma-Ray Emission From the Shell-Type Supernova Remnant RCW 86 With Hess, *The Astrophysical Journal* **692** (2009), 1500
- Aharonian, F., Akhperjanian, A. G., de Almeida, U. B., ... Ruppel, J., ... Schlickeiser, R., ... Schröder R., ... Shalchi, A., et.al.: A Search for a Dark Matter Annihilation Signal Toward the Canis Major Overdensity with H.E.S.S., *The Astrophysical Journal* **691** (2009), 175
- Bergman, J., Eliasson, B.: Erratum: "Linear wave dispersion laws in unmagnetized relativistic plasma: Analytical and numerical results" [*Phys. Plasmas* 8, 1482 (2001)], *Physics of Plasmas* **16** (2009), 129902
- Biermann, P. L., Becker, J. K. et al.: Cosmic ray positrons and electrons from supernova explosions of massive stars, *Phys.Rev.Lett.* 103, 061101 (2009)
- Craig, I. J. D., Litvinenko, Y. E.: Anisotropic viscous dissipation in three-dimensional magnetic merging solutions, *Astronomy and Astrophysics* **501** (2009), 755
- Dalakishvili, G., Poedts, S., Fichtner, H., et.al.: Characteristics of magnetised plasma flow around stationary and expanding magnetic clouds, *Astronomy and Astrophysics* **507** (2009), 611
- Dieckmann, M. E., Shukla, P. K., Stenflo, L.: Simulation study of the filamentation of counter-streaming beams of the electrons and positrons in plasmas, *Plasma Physics and Controlled Fusion* **51** (2009), 065015
- Dosch, A., Shalchi, A.: Quasi-linear perpendicular diffusion coefficients of charged cosmic rays calculated directly from the Newton-Lorentz equation, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* **394** (2009), 2089
- Dosch, A., Shalchi, A., Weinhorst, B.: Relation between different theories for cosmic ray cross field diffusion, *Advances in Space Research* **44** (2009), 1326
- El-Shamy, E. F., Moslem, W. M., Shukla, P. K.: Head-on collision of ion-acoustic solitary waves in a Thomas-Fermi plasma containing degenerate electrons and positrons, *Physics Letters A* **374** (2009), 290
- Eliasson, B., Shukla, P. K., Pavlenko, V. P.: Dynamics of nonlinearly interacting magnetic electron drift vortex modes in a nonuniform plasma, *Physics of Plasmas* **16** (2009),

042306

- Eliasson, B., Liu, C. S., Shao, X., ... Shukla P. K.: Laser acceleration of monoenergetic protons via a double layer emerging from an ultra-thin foil, *New Journal of Physics* **11** (2009), 073006
- Eliasson, B., Shukla, P. K.: Nonlinear Aspects of Quantum Plasma Physics: Nanoplasmonics and Nanostructures in Dense Plasmas, *Plasma and Fusion Research* **4** (2009), 32
- Eliasson, B., Shukla, P. K.: Nonlinear Aspects of Quantum Plasma Physics: Nanoplasmonics and Nanostructures in Dense Plasmas, *Plasma and Fusion Research* **4** (2009), 32
- Eliasson, B., Shukla, P. K.: Dispersion properties of electrostatic oscillations in quantum plasmas, *Journal of Plasma Physics* **76** (2009), 7
- Farokhi, B., Shahmansouri, M., Shukla, P. K.: Dust grain oscillations in two-dimensional hexagonal dusty plasma crystals in the presence of a magnetic field, *Physics of Plasmas* **16** (2009), 063703
- Haas, F., Bret, A., Shukla, P. K.: Physical interpretation of the quantum two-stream instability, *Physical Review E* **80** (2009), 066407
- Haas, F., Manfredi, G., Shukla, P. K., et.al.: Breather mode in the many-electron dynamics of semiconductor quantum wells, *Physical Review B* **80** (2009), 073301
- Haas, F., Shukla, P. K.: Translating oscillatory nonlinear structure in a plasma boundary, *Physics of Plasmas* **16** (2009), 092107
- Haas, F., Shukla, P. K.: Quantum and classical dynamics of Langmuir wave packets, *Physical Review E* **79** (2009), 066402
- Haas, F., Shukla, P. K., Eliasson, B.: Nonlinear saturation of the Weibel instability in a dense Fermi plasma, *Journal of Plasma Physics* **75** (2009), 251
- Heber, B., Kopp, A., Gieseler, J., ... Fichtner, H., Scherer, K., et.al.: Modulation of Galactic Cosmic Ray Protons and Electrons During an Unusual Solar Minimum, *The Astrophysical Journal* **699** (2009), 1956
- Homann, H., Bec, J., Fichtner, H., et.al.: Clustering of passive impurities in magnetohydrodynamic turbulence, *Physics of Plasmas* **16** (2009), 082308
- Hou, L. J., Mišković, Z. L., Piel, A., Shukla P. K.: Brownian dynamics of charged particles in a constant magnetic field, *Physics of Plasmas* **16** (2009), 053705
- Hou, L. J., Shukla, P. K., Piel, A.: Effect of overlapping Debye spheres on structures of 2D dusty plasmas, *Physics Letters A* **373** (2009), 458
- Hou, L.-J., Piel, A., Shukla, P. K.: Hou, Piel, and Shukla Reply:, *Physical Review Letters* **103** (2009), 099502
- Hou, L.-J., Piel, A., Shukla, P. K.: Self-Diffusion in 2D Dusty-Plasma Liquids: Numerical-Simulation Results, *Physical Review Letters* **102** (2009), 085002
- Hou, L.-J., Shukla, P. K., Piel, A., et.al.: Wave spectra of two-dimensional Yukawa solids and liquids in the presence of a magnetic field, *Physics of Plasmas* **16** (2009), 073704
- Jovanović, D., Shukla, P. K.: Nonlinear gyrokinetic theory for steady-state mirror mode magnetic structures, *Physics of Plasmas* **16** (2009), 082901
- Kleimann, J., Kopp, A., Fichtner, H., et.al.: A novel code for numerical 3-D MHD studies of CME expansion, *Annales Geophysicae* **27** (2009), 989
- Kourakis, I., Tautz, R. C., Shalchi, A.: Detailed analytical investigation of magnetic field line random walk in turbulent plasmas: II. Isotropic turbulence, *Journal of Plasma Physics* **75** (2009), 183

- Kourakis, I., Moslem, W. M., Abdelsalam, U. M., ... Shukla P. K.: Nonlinear Dynamics of Rotating Multi-Component Pair Plasmas and e-p-i Plasmas, *Plasma and Fusion Research* **4** (2009), 18
- Lazar, M., Dieckmann, M. E., Poedts, S.: Resonant Weibel instability in counterstreaming plasmas with temperature anisotropies, *Journal of Plasma Physics* **76** (2009), 49
- Lazar, M., Moslem, W. M., Smolyakov, A., Shukla, P. K.: Erratum: "Self-excited surface plasmon-polaritons at the interface of counterstreaming plasmas" [*Phys. Plasmas* **16**, 052102 (2009)], *Physics of Plasmas* **16** (2009), 079906
- Lazar, M., Moslem, W. M., Smolyakov, A., Shukla P. K.: Self-excited surface plasmon-polaritons at the interface of counterstreaming plasmas, *Physics of Plasmas* **16** (2009), 052102
- Lazar, M., Schlickeiser, R., Poedts, S.: On the existence of Weibel instability in a magnetized plasma. I. Parallel wave propagation, *Physics of Plasmas* **16** (2009), 012106
- Lazar, M., Schlickeiser, R., Wielebinski, R., et.al.: Cosmological Effects of Weibel-Type Instabilities, *The Astrophysical Journal* **693** (2009), 1133
- Lazar, M., Smolyakov, A., Schlickeiser, R., Shukla, P. K.: A comparative study of the filamentation and Weibel instabilities and their cumulative effect. I. Non-relativistic theory, *Journal of Plasma Physics* **75** (2009), 19
- Lerche, I., Tautz, R. C., Citrin, D. S.: Terahertz-sideband spectra involving Kapteyn series, *Journal of Physics A Mathematical General* **42** (2009), 5206
- Losseva, T. V., Popel, S. I., Golub', A. P., Shukla P. K.: Evolution of weakly dissipative hybrid dust ion-acoustic solitons in complex plasmas, *Physics of Plasmas* **16** (2009), 093704
- Mamun, A. A., Cairns, R. A., Shukla, P. K.: Dust negative ion acoustic shock waves in a dusty multi-ion plasma, *Physics Letters A* **373** (2009), 2355
- Mamun, A. A., Shukla, P. K.: Cylindrical and spherical dust-acoustic shock waves in a strongly coupled dusty plasma, *New Journal of Physics* **11** (2009), 103022
- Mamun, A. A., Shukla, P. K.: Arbitrary-amplitude dust-acoustic solitary waves in a strongly coupled dusty plasma, *Europhysics Letters* **87** (2009), 55001
- Mamun, A. A., Shukla, P. K.: Effects of nonthermal distribution of electrons and polarity of net dust-charge number density on nonplanar dust-ion-acoustic solitary waves, *Physical Review E* **80** (2009), 037401
- Mamun, A. A., Shukla, P. K.: Formation of dust-acoustic shock waves in a strongly coupled cryogenic dusty plasma, *Physics Letters A* **373** (2009), 3161
- Mamun, A. A., Shukla, P. K.: Cylindrical and spherical dust ion-acoustic shock waves in dusty plasmas, *Europhysics Letters* **87** (2009), 25001
- Mamun, A. A., Shukla, P. K., Eliasson, B.: Arbitrary amplitude dust ion-acoustic shock waves in a dusty plasma with positive and negative ions, *Physics of Plasmas* **16** (2009), 114503
- Mamun, A. A., Shukla, P. K., Eliasson, B.: Solitary waves and double layers in a dusty electronegative plasma, *Physical Review E* **80** (2009), 046406
- Maness, H. L., Kalas, P., Peek, K. M. G., ... Scherer, K., et.al.: Hubble Space Telescope Optical Imaging of the Eroding Debris Disk HD 61005, *The Astrophysical Journal* **707** (2009), 1098
- McComas, D. J., Allegrini, F., Bochsler, P., ... Fichtner, H., et.al.: Global Observations of the Interstellar Interaction from the Interstellar Boundary Explorer (IBEX), *Science* **326** (2009), 959
- McComas, D. J., Allegrini, F., Bochsler, P., ... Fichtner, H., et.al.: IBEX - Interstellar

- Boundary Explorer, *Space Science Reviews* **146** (2009), 11
- Mendonça, J. T., Shukla, N., Shukla, P. K.: Magnetization of Rydberg plasmas by electromagnetic waves, *Journal of Plasma Physics* **76** (2009), 19
- Mendonça, J. T., Shukla, P. K., Bingham, R.: Nonlinear excitation of zonal flows by Rossby wave turbulence, *New Journal of Physics* **11** (2009), 073038
- Misra, A. P., Bhowmik, C., Shukla, P. K.: Modulational instability and envelope excitation of ion-acoustic waves in quantum electron-positron-ion plasmas, *Physics of Plasmas* **16** (2009), 072116
- Misra, A. P., Ghosh, N. K., Shukla, P. K.: Evolution of Alfvénic wave envelopes in spin-1/2 quantum Hall-magnetohydrodynamic plasmas, *Physics of Plasmas* **16** (2009), 102309
- Misra, A. P., Ghosh, N. K., Shukla, P. K.: Surface waves in magnetized quantum electron-positron plasmas, *Journal of Plasma Physics* **76** (2009), 87
- Misra, A. P., Shukla, P. K.: Pattern dynamics and spatiotemporal chaos in the quantum Zakharov equations, *Physical Review E* **79** (2009), 056401
- Moslem, W. M., Lazar, M., Sabry, R., Shukla, P. K.: Self-excited plasmon polaritons in counterstreaming quantum plasmas, *Physics of Plasmas* **16** (2009), 122106
- Moslem, W. M., Sabry, R., Abdelsalam, U. M., ... Shukla P. K.: Solitary and blow-up electrostatic excitations in rotating magnetized electron-positron-ion plasmas, *New Journal of Physics* **11** (2009), 033028
- Qin, G., Shalchi, A.: Pitch-Angle Diffusion Coefficients of Charged Particles from Computer Simulations, *The Astrophysical Journal* **707** (2009), 61
- Röken, C., Schlickeiser, R.: Synchrotron self-Compton flaring of TeV blazars. II. Linear and nonlinear electron cooling, *Astronomy and Astrophysics* **503** (2009), 309
- Röken, C., Schlickeiser, R.: Linear and Nonlinear Radiative Cooling of Multiple Instantaneously Injected Monoenergetic Relativistic Particle Populations in Flaring Blazars, *The Astrophysical Journal* **700** (2009), 460
- Rios, L. A., Shukla, P. K., Serbeto, A.: Photon equivalent charge in a two-electron temperature Fermi plasma, *Journal of Plasma Physics* **75** (2009), 3
- Rosenberg, M., Shukla, P. K.: On the possibility of ion-acoustic instability in Titan's ionosphere, *Planetary and Space Science* **57** (2009), 2030
- Sabry, R., Moslem, W. M., Shukla, P. K.: Fully nonlinear ion-acoustic solitary waves in a plasma with positive-negative ions and nonthermal electrons, *Physics of Plasmas* **16** (2009), 032302
- Sabry, R., Moslem, W. M., Shukla, P. K.: Planar and nonplanar ion-acoustic envelope solitary waves in a very dense electron-positron-ion plasma, *European Physical Journal D* **51** (2009), 233
- Sabry, R., Moslem, W. M., Shukla, P. K., et.al.: Cylindrical and spherical ion-acoustic envelope solitons in multicomponent plasmas with positrons, *Physical Review E* **79** (2009), 056402
- Schaefer-Rolffs, U., Lerche, I., Tautz, R. C.: Particle radiation from relativistic plasmas contained by soliton waves, *Journal of Physics A Mathematical General* **42** (2009), 105501
- Scherer, K., Fahr, H.-J.: Spatial variation of the pickup-proton-injection rate into the ACR regime at the 3D-heliospheric termination shock, *Astronomy and Astrophysics* **495** (2009), 631
- Schlickeiser, R.: Non-linear synchrotron self-Compton cooling of relativistic electrons, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* **398** (2009), 1483

- Schlickeiser, R.: First-Order Distributed Fermi Acceleration of Cosmic Ray Hadrons in Non-Uniform Magnetic Fields, *Modern Physics Letters A* **24** (2009), 1461
- Schlickeiser, R., Artmann, S., Droge, W.: Interplanetary Plasma Scattering Diagnostics from Anisotropy-time Profiles of Solar Energetic Particles, *The Open Plasma Physics Journal* **2** (2009), 1
- Schwadron, N. A., Bzowski, M., Crew, G. B., ... Fichtner, H., et.al.: Comparison of Interstellar Boundary Explorer Observations with 3D Global Heliospheric Models, *Science* **326** (2009), 966
- Shaikh, D., Shukla, P. K.: Spectral properties of electromagnetic turbulence in plasmas, *Nonlinear Processes in Geophysics* **16** (2009), 189
- Shaikh, D., Eliasson, B., Shukla, P. K.: Numerical study of the magnetic electron drift vortex mode turbulence in a nonuniform magnetoplasma, *Physical Review E* **79** (2009), 066404
- Shaikh, D., Shukla, P. K.: 3D Simulations of Fluctuation Spectra in the Hall-MHD Plasma, *Physical Review Letters* **102** (2009), 045004
- Shaikh, D., Shukla, P. K.: Simulations of two-dimensional magnetic electron drift vortex mode turbulence in plasmas, *Journal of Plasma Physics* **75** (2009), 133
- Shalchi, A.: Diffusive shock acceleration in supernova remnants: On the validity of the Bohm limit, *Astroparticle Physics* **31** (2009), 237
- Shalchi, A.: Analytical forms of the cosmic ray parallel mean free path with adiabatic focusing, *Journal of Physics G Nuclear Physics* **36** (2009), 025202
- Shalchi, A.: Nonlinear Cosmic Ray Diffusion Theories, *Nonlinear Cosmic Ray Diffusion Theories: , Astrophysics and Space Science Library*, Volume 362. ISBN 978-3-642-00308-0. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009 (2009),
- Shalchi, A., Dosch, A.: Plasma-particle interaction for strong stochastic magnetic fields: Isotropic and anisotropic scattering regimes, *Physical Review D* **79** (2009), 083001
- Shalchi, A., Le Roux, J. A., Webb, G. M., et.al.: Analytical description for field-line wandering in strong magnetic turbulence, *Physical Review E* **80** (2009), 066408
- Shalchi, A., Le Roux, J. A., Webb, G. M., et.al.: Nonlinear field line random walk for non-Gaussian statistics, *Journal of Physics A Mathematical General* **42** (2009), 5501
- Shalchi, A., Skoda, T., Tautz, R. C., Schlickeiser R.: Analytical description of nonlinear cosmic ray scattering: isotropic and quasilinear regimes of pitch-angle diffusion, *Astronomy and Astrophysics* **507** (2009), 589
- Shalchi, A., Škoda, T., Tautz, R. C., Schlickeiser R.: Nonlinear propagation, confinement, and anisotropy of ultrahigh-energy cosmic rays in the Galaxy, *Physical Review D* **80** (2009), 023012
- Shalchi, A., Webb, G. M., Le Roux, J. A., et.al.: Compound perpendicular transport of charged particles with drift, advection, wave propagation effects, and an arbitrary turbulence spectrum, *Astrophysics and Space Science* **321** (2009), 197
- Shalchi, A., Weinhorst, B.: Random walk of magnetic field lines: Subdiffusive, diffusive, and superdiffusive regimes, *Advances in Space Research* **43** (2009), 1429
- Shukla, N., Brodin, G., Marklund, M., Shukla, P. K., et.al.: Erratum: "Nonlinear electromagnetic wave equations for superdense magnetized plasmas" [*Phys. Plasmas* **16**, 072114 (2009)], *Physics of Plasmas* **16** (2009), 089904
- Shukla, N., Brodin, G., Marklund, M., Shukla, P. K., et.al.: Nonlinear electromagnetic wave equations for superdense magnetized plasmas, *Physics of Plasmas* **16** (2009), 072114

- Shukla, N., Shukla, P. K.: Proton-temperature-anisotropy-driven magnetic fields in plasmas with cold and relativistically hot electrons, *Journal of Plasma Physics* **76** (2009), 1
- Shukla, N., Shukla, P. K., Stenflo, L.: Magnetization of a warm plasma by the nonstationary ponderomotive force of an electromagnetic wave, *Physical Review E* **80** (2009), 027401
- Shukla, P. K.: Ion acceleration by the space charge electric force arising from the radiation pressure in a magnetized electron-positron plasma, *Physics Letters A* **373** (2009), 3547
- Shukla, P. K.: Instability of short wavelength electrostatic electron-cyclotron modes in the presence of an ion density ripple in plasmas, *Physica Scripta* **80** (2009), 038201
- Shukla, P. K.: Excitation of electrostatic ion-cyclotron-like modes by the electron density ripple in dusty magnetoplasmas, *Journal of Plasma Physics* **75** (2009), 433
- Shukla, P. K.: Excitation of the dust ion-acoustic and dust acoustic-like perturbations by plasma density ripples, *Physics Letters A* **373** (2009), 1768
- Shukla, P. K.: Generation of magnetic fields by the non-stationary ponderomotive force of electromagnetic waves in plasmas with streaming electrons, *Physics Letters A* **373** (2009), 1771
- Shukla, P. K.: Generation of wakefields by electromagnetic waves in a magnetized electron-positron-ion plasma, *Plasma Physics and Controlled Fusion* **51** (2009), 024013
- Shukla, P. K.: Dispersion properties of low-frequency electrostatic oscillations in metallic carbon nanotubes, *Physics Letters A* **373** (2009), 256
- Shukla, P. K.: Excitation of ion wakefields by electromagnetic pulses in dense plasmas, *Journal of Plasma Physics* **75** (2009), 15
- Shukla, P. K., Bingham, R., Phelps, A. D. R., et.al.: Dark and grey electromagnetic electron-cyclotron envelope solitons in an electron-positron magnetoplasma, *Journal of Plasma Physics* **75** (2009), 575
- Shukla, P. K., Brodin, G., Marklund, M., et.al.: Excitation of multiple wakefields by short laser pulses in quantum plasmas, *Physics Letters A* **373** (2009), 3165
- Shukla, P. K., Eliasson, B.: Colloquium: Fundamentals of dust-plasma interactions, *Reviews of Modern Physics* **81** (2009), 25
- Shukla, P. K., Morfill, G. E.: Low-frequency electrostatic wave in a metallic electron-hole-ion plasma with nanoparticles, *Journal of Plasma Physics* **75** (2009), 581
- Shukla, P. K., Rosenberg, M.: Drift wave excitation in a collisional dusty magnetoplasma with multi-ion species, *Journal of Plasma Physics* **75** (2009), 153
- Shukla, P. K., Shaikh, D.: Dynamics of fully nonlinear drift wave-zonal flow turbulence system in plasmas, *Physics Letters A* **374** (2009), 286
- Shukla, P. K., Shukla, N., Stenflo, L.: Generation of magnetic fields by the ponderomotive force of electromagnetic waves in dense plasmas, *Journal of Plasma Physics* **76** (2009), 25
- Shukla, P. K.: Plasma physics: A new spin on quantum plasmas, *Nature Physics* **5** (2009), 92
- Stenflo, L., Shukla, P. K.: Nonlinear acoustic-gravity waves, *Journal of Plasma Physics* **75** (2009), 841
- Stockem, A., Dieckmann, M. E., Schlickeiser, R.: PIC simulations of the thermal anisotropy-driven Weibel instability: field growth and phase space evolution upon saturation, *Plasma Physics and Controlled Fusion* **51** (2009), 075014
- Tautz, R. C.: A Note on Perpendicular Scattering Lengths, *The Astrophysical Journal* **703** (2009), 1294
- Trines, R. M. G. M., Bingham, R., Silva, L. O., ... Shukla, P. K., et.al.: Applications of

the wave kinetic approach: From laser wakefields to drift wave turbulence, *Physics of Plasmas* **16** (2009), 055904

- Webb, G. M., Kaghshvili, E. K., Le Roux, J. A., Shalchi, A., et.al.: Compound and perpendicular diffusion of cosmic rays and random walk of the field lines: II. Non-parallel particle transport and drifts, *Journal of Physics A Mathematical General* **42** (2009), 235502
- Zacharias, M., Schlickeiser, R.: Synchrotron fluence of nonlinearly cooled relativistic electrons with instantaneous flat power law injection, *Astronomy and Astrophysics* **498** (2009), 667
- ## 8.2 Konferenzbeiträge
- Besedina, Y. N., Popel, S. I., Shukla, P. K.: Vortex motions and dust particle transport in the ionosphere, *European Planetary Science Congress 2009*, held 14-18 September in Potsdam, Germany. <http://meetings.copernicus.org/epsc2009>, p.41 (2009), 41
- Bingham, R., Trines, R. M. G. M., Silva, L. O., ... Shukla, P. K.: Nonlinear Wave Driven Processes in Plasmas, *APS Meeting Abstracts* (2009), 8081P
- Dunzlaff, P., Kopp, A., Heber, B.: Time series analysis of the spectral modulation of MeV electrons in the Jovian magnetosphere, *European Planetary Science Congress 2009*, held 14-18 September in Potsdam, Germany. <http://meetings.copernicus.org/epsc2009>, p.405 (2009), 405
- Eliasson, B., Liu, C. S., Shao, X., ... Shukla, P. K., et.al.: Laser acceleration of monoenergetic protons via a double layer emerging from an ultra-thin foil, *APS Meeting Abstracts* (2009), 8068P
- Eliasson, B., Liu, C. S., Shao, X., ... Shukla P. K.: Laser Radiation Pressure Acceleration of Monoenergetic Protons in an Ultra-Thin Foil, *American Institute of Physics Conference Series* **1188** (2009), 35
- Haas, F., Shukla, P. K.: Nonlinear electrostatic oscillations in a sharp plasma interface, *American Institute of Physics Conference Series* **1188** (2009), 290
- Heber, B., Gieseler, J., Dunzlaff, P., ... Fichtner, H., Scherer, K., et.al.: Ulysses KET measurements of galactic cosmic ray protons and electrons during an unusual solar minimum, *AGU Fall Meeting Abstracts* (2009), A1489
- Shukla, P. K., Haas, F.: Variational approach for the fully three-dimensional quantum Zakharov system, *APS Meeting Abstracts* (2009), 8018P
- Shukla, P. K., Haas, F., Bret, A. C.: Negative energy modes and the quantum two-stream instability, *APS Meeting Abstracts* (2009), 8020P
- Shukla, P. K., Haas, F., Manfredi, G., et.al.: Self-consistent effects and breather mode in semiconductor quantum wells, *APS Meeting Abstracts* (2009), 8019P
- Kopp, A., Scherer, K., Fichtner, H., et.al.: The magnetic interaction between close-in extrasolar planets and their host stars, *European Planetary Science Congress 2009*, held 14-18 September in Potsdam, Germany. <http://meetings.copernicus.org/epsc2009>, p.436 (2009), 436
- Mamun, A. A., Eliasson, B., Shukla, P. K.: Theory of arbitrary amplitude dust ion-acoustic shock waves in a multi-ion dusty plasma, *APS Meeting Abstracts* (2009), 8092P
- Pogorelov, N. V., Frisch, P. C., Heerikhuisen, J., ... Fichtner, H., et.al.: Global Structure of the Heliosphere in the Interstellar Magnetic Field, *AGU Fall Meeting Abstracts* (2009), 1517
- Schwadron, N. A., Bzowski, M., Crew, G. B., ... Fichtner, H., et.al.: Comparison of Interstellar Boundary Explorer Observations with 3-D Global Heliospheric Models, *AGU Fall Meeting Abstracts* (2009), A1

- Shukla, P., Shaikh, D.: Electron Whistler Mode Turbulence in the Solar Wind Plasma, AGU Fall Meeting Abstracts (2009), A1208
- Shukla, P. K., Bingham, R., Phelps, A. D. R., et.al.: Dark and grey electromagnetic electron-cyclotron envelope solitons in an electron-positron magnetoplasma, APS Meeting Abstracts (2009), 8031P
- Shukla, P. K., Eliasson, B.: Nonlinear nanostructures in dense quantum plasmas, American Institute of Physics Conference Series **1177** (2009), 26
- Shukla, P. K., Eliasson, B., Shaikh, D.: Turbulence aspects of nonlinearly interacting ion waves in a nonuniform quantum plasma, APS Meeting Abstracts (2009), 6012
- Shukla, P. K., Shaikh, D., Eliasson, B.: Nonlinear Simulations of the inhomogeneous magnetic electron drift vortex mode turbulence, APS Meeting Abstracts (2009), 8030P
- Stenflo, L., Shukla, P. K.: Wave-wave interactions in plasmas, American Institute of Physics Conference Series **1177** (2009), 4
- Tercas, H., Shukla, N., Shukla, P. K., et.al.: Wave propagation and magnetic field generation in Rydberg plasmas, APS Meeting Abstracts (2009), 8105P
- Li, G., Webb, G., Shalchi, A., et.al.: Non-linear Guiding Center Theory and Acceleration of Cosmic Rays at Supernova Remnant Shocks, American Institute of Physics Conference Series **1183** (2009), 57
- Shaikh, D., Eliasson, B., Shukla, P. K.: Two Dimensional Inhomogeneous Magnetic Electron Drift Modes, American Institute of Physics Conference Series **1188** (2009), 168
- Eliasson, B., Shukla, P. K.: New Developments in nonlinear Plasma Physics: Proceedings of the 2009 ICTP Summer College on Plasma Physics and International Symposium on Cutting Edge Plasma Physics, American Institute of Physics Conference Series **1188** (2009),
- Fedele, R., Jovanović, D., de Nicola, S., Eliasson, B., Shukla P. K.: Analytical and numerical aspects in solving the controlled 3D Gross-Pitaevskii equation, American Institute of Physics Conference Series **1188** (2009), 356
- Fedele, R., de Nicola, S., Grecu, D., ... Shukla P. K.: Some mathematical aspects of the correspondence between the generalized nonlinear Schrödinger equation and the generalized Korteweg-de Vries equation, American Institute of Physics Conference Series **1188** (2009), 365
- Eliasson, B., Shukla, P. K., Pavlenko, V. P.: Turbulence and magnetic field generation by magnetic electron drift vortex modes in a nonuniform plasma, APS Meeting Abstracts (2009), 8012P
- Dunzlaff, P., Kopp, A., Heber, B., et.al.: Analysis of Jovian Jets Observed by Pioneer 10/11 and Ulysses, AGU Fall Meeting Abstracts (2009), A1488
- ### 8.3 Populärwissenschaftliche und sonstige Veröffentlichungen
- Eliasson, B., Shukla, P. K.: Numerical Investigation of the Stability of Ocean Waves Having Directional JONSWAP Spectra, ArXiv e-prints (2009), arXiv:0912.0474
- Fedele, R., Eliasson, B., Haas, F., et.al.: Soliton solutions of 3D Gross-Pitaevskii equation by a potential control method, ArXiv e-prints (2009), arXiv:0907.1595
- Hou, L. J., Piel, A., Shukla, P. K.: Hou et al. Reply to the comment [arXiv:0904.2989] on "Self-Diffusion in 2D Dusty-Plasma Liquids: Numerical-Simulation Results", ArXiv e-prints (2009), arXiv:0904.3765
- Hou, L. J., Shukla, P. K., Piel, A., et.al.: Wave spectra of 2D Yukawa solids and liquids in the presence of a magnetic field, ArXiv e-prints (2009), arXiv:0906.2041
- Misra, A. P., Marklund, M., Brodin, G., Shukla, P. K.: Stability of two-dimensional ion-acoustic wave packets in quantum plasmas, ArXiv e-prints (2009), arXiv:0912.4439

- Schlickeiser, R., Ruppel, J.: Klein-Nishina steps in the energy spectrum of galactic cosmic ray electrons, ArXiv e-prints (2009), arXiv:0908.2183
- Shukla, P. K., Eliasson, B.: Nonlinear aspects of quantum plasma physics, ArXiv e-prints (2009), arXiv:0906.4051
- Haas, F., Zamanian, J., Marklund, M., et.al.: Fluid moment hierarchy equations derived from gauge invariant quantum kinetic theory, ArXiv e-prints (2009), arXiv:0912.4718
- Fahr H. J., Fichtner H., Scherer K.: Rätselhaftes Band am Rand des Sonnensystems, *Sterne und Weltraum*, 12/2009, Seite 24

Prof. Dr. Reinhard Schlickeiser

Bonn

Argelander–Institut für Astronomie, Universität Bonn

Auf dem Hügel 71, 53121 Bonn
Tel. (0228) 73-3658, Telefax: (0228) 73-1775
E-Mail: aifa@astro.uni-bonn.de
WWW: <http://www.astro.uni-bonn.de/>

0 Allgemeines

Mit dem Dienstantritt von Norbert Langer (ehemals Universität Utrecht) zum Januar 2009 konnte die Nachfolge von Klaas de Boer endgültig besetzt werden. Herr Langer wurde mit einer Alexander von Humboldt-Proffessur ausgezeichnet, die mit ihrem Preisgeld von 3,5 Millionen Euro eine erhebliche personelle Verstärkung am AIfA impliziert, was sich u.a. im neuen Argelander-Fellowship Programm zeigt und durch eine aus diesen Mitteln finanzierte 5-Jahres W2-Proffessur, auf die Robert Izzard (Universität Brüssel) im Dezember einen Ruf erhielt. Die beiden neuen Kollegen verbreitern die astronomischen Forschungsaktivitäten des AIfA im Bereich der stellaren Astrophysik substantiell und erhöhen damit auch die Attraktivität des Lehrangebots.

Im Zusammenhang mit der Exzellenzinitiative wurde ein neuer Lehrstuhl für Astroteilchenphysik im Physikalischen Institut angesiedelt, der mit Marek Kowalski besetzt wurde.

Der wissenschaftliche Mitarbeiter Dr. Jes Jørgensen erhielt einen Ruf auf eine Associate Professorship am neuen “Zentrum zur Erforschung der Entstehung und Evolution von Planeten und Sternen” in Kopenhagen. Ihm gelang es vordem, ein durch das BMBF finanziertes internationales Forschungsprojekt (ARTIST: Adaptable Radiative Transfer Innovations for Submillimeter Telescopes) im Rahmen der europäischen Astronet Initiative einzuwerben, das sich in den nächsten drei Jahren um die Entwicklung von Strahlungstransportmodellen zur Interpretation von ALMA Beobachtungen bemüht.

Der Heisenberg-Stipendiat und Privatdozent Dr. Holger Baumgardt hat ein ARC Future Fellowship für die University of Queensland (Australien) gewonnen, wo er nach vier Jahren auf eine feste Stelle als Reader oder Professor eingestellt werden wird.

Am 8.11.2009 verstarb unerwartet unser langjähriger und auch nach seiner Pensionierung weiter aktiver Mitarbeiter Günter Lay im Alter von 67 Jahren.

Zum WS 09/10 haben die ersten Absolventen des Bonner Bachelor of Science in Physics Studiengangs ihr Studium im Rahmen des *Master of Physics* oder *Astrophysics* aufgenommen.

Das AIfA ist an der durch die Exzellenz-Initiative geförderten *Bonn-Cologne Graduate School (BCGS) for Physics and Astronomy* zentral beteiligt, welche über 150 Studierende umfasst. Weiterhin ist das AIfA gemeinsam mit der Universität zu Köln an der *International Max-Planck Research School in Astronomy and Astrophysics* (IMPRS) beteiligt, die im benachbarten MPIfR beheimatet ist, sodass Bonn im Wettbewerb um herausragende

Doktoranden gut gerüstet ist.

Ein Antrag für die Einrichtung einer DFG-Forschergruppe 1254 “Magnetisation of Interstellar and Intergalactic Media: The Prospects of Low-Frequency Radio Observations” (PI Uli Klein) wurde positiv begutachtet und für zunächst 3 Jahre genehmigt.

Wissenschaftler des AIfA sind weiterhin in eine große Zahl von Kooperationen eingebunden. Beispielhaft dafür sind Beteiligungen an drei ortsübergreifenden Teilprojekten im Transregionalen Sonderforschungsbereich TR33 “The Dark Universe” (gemeinsam mit Kollegen aus Heidelberg und München/Garching), dessen Verlängerung im Berichtsjahr beantragt und begutachtet wurde. Zudem ist das AIfA an neun verschiedenen Projekten im DFG-Schwerpunktprogramm 1177 “Galaxienentwicklung” beteiligt, sowie am Marie Curie RTN-Netzwerk “DUEL”. Zu den weiteren Kooperationen gehört der Betrieb des deutschen *ALMA Regional Center* (ARC) Ableger und eines der OmegaCAM Datenzentren, sowie die Beteiligung am Betrieb des NANTEN2 Submillimeter-Teleskops in Chile. Zur Öffnung mittelfristiger Perspektiven im Bereich der Submillimeter-Astronomie trat das AIfA zusammen mit der Universität Köln dem CCAT (Cornell Caltech Atacama Telescope) Konsortium bei. Die deutschen Partner warben im Wettbewerb hightech.NRW Mittel für eine Designstudie der CCAT-Paneele ein, die in Zusammenarbeit mit der Vertex Antennentechnik GmbH (Duisburg) ausgeführt wird. Für die SKA Pathfinder Experimente ASKAP und MeerKAT bringt sich das AIfA personell in mehrere Forschungsprojekte ein (Wallaby, GASKAP, MagicKat, Skycats). In Zusammenarbeit mit dem MPIfR begann das AIfA den Effelsberg-Bonn HI Survey, eine komplette Durchmusterung des neutralen Wasserstoffs am Nordhimmel.

Auf dem Dach des AIfA wurde im August ein neues 50 cm Cassegrain Teleskop inkl. CCD-Kamera und Spektrograph in Betrieb genommen, das primär der Studentenausbildung dienen soll.

Im Berichtsjahr wurden von der Instrumentierungsgruppe - mit der Werkstatt am Observatorium Hoher List und dem Elektroniklabor in Bonn - vier “Bonn-Shutter” fertiggestellt: für den “One Degree Imager” des WIYN-Teleskops (Kitt Peak), das “Optical Gravitational Lensing Experiment” (OGLE) am 1,3 m-Warschau-Teleskop (Las Campanas), das “US Naval Observatory Astrometric Telescope” (URAT), sowie für das “Optical System for Imaging and low-Intermediate-Resolution Integrated Spectroscopy” (OSIRIS) am 10 m GRANTECAN. Bestellungen für acht weitere Shutter gingen ein.

Im Rahmen des *Internationalen Jahres der Astronomie 2009* (IYA2009) waren Bonner an vielzähligen Ereignissen beteiligt. Speziell Michael Geffert, der die Aufgabe des Koordinators der deutschen Aktivitäten zum IYA2009 übernommen hatte, war an einer Reihe von Maßnahmen führend beteiligt, was ohne die engagierte Hilfe mehrerer vom AIfA finanzierter Studenten nicht möglich gewesen wäre. Insgesamt gestaltete das AIfA mehr als 100 Veranstaltungen in Bonn und Umgebung zum IYA2009. Bei den Aktivitäten wurde auch eine große Bandbreite von neuartigen und interdisziplinären Projekten ausprobiert und erfolgreich gestaltet. Historische Instrumente des Argelander-Instituts wurden im *Bonner Frauenmuseum*, im *Deutschen Museum Bonn* und bei einer großen Ausstellung im Gasometer in Oberhausen gezeigt, während Bonner Studenten und Wissenschaftler auf dem Evangelischen Kirchentag in Bremen mit den Teilnehmern über astronomische Fragen diskutierten. Die Verbindung Astronomie und Musik wurde bei Konzerten mit Musik von Herschel, bei Kinderkompositionen zur Astronomie bis zu einer Auftragskomposition elektronischer Musik (Markus Schmickler) zu astronomischen Daten in der Bonner Bundeskunsthalle ausgelotet, und das Observatorium Hoher List erlebte im September 2009 seine erste Kunstausstellung mit Werken von Kölner und Bonner KünstlerInnen. Beobachtungsmaterial, das am Observatorium Hoher List aufgenommen worden war, bildete die Grundlage vieler Vorträge und entsprechender Veranstaltungen.

Das Berichtsjahr wurde auch durch umfangreiche Baumaßnahmen am AIfA geprägt, durch die zahlreiche neue Arbeitsplätze geschaffen, umfangreiche Brandschutzmaßnahmen implementiert und neue Fenster eingebaut, Praktikumsräume und Seminarräume geschaffen oder

modernisiert wurden.

Das AIfA hat für Mitglieder der Fachgruppe Physik/Astronomie die Bereitstellung von fünf Betreuungsplätzen für Kinder unter 3 Jahren in einer Tagesmuttergruppe einer unmittelbar benachbarten Kindertagesstätte initiiert. Diese durch die Universität subventionierten Plätze sind seit November besetzt.

Aktuelle Forschungsarbeiten sowie weitere Information über das AIfA sind auf dem Internet (etwa durch den arXiv-Preprintserver und der Home-Page des Instituts) leicht verfügbar. Deshalb werden unten nur noch referierte Publikationen und Lehrbücher/Monographien aufgeführt.

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

F. Bertoldi (Geschäftsführender Direktor), U. Klein, P. Kroupa, N. Langer, C. Porciani, P. Schneider (stellv. Geschäftsf. Direktor)

Emeritierte Professoren

P.W. Blum, P. Brosche, K.S. de Boer, H.J. Fahr, E.H. Geyer, W. Kundt, U. Mebold, G. Pröhl, M. Römer, W. Seggewiß, H. Volland

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. M. Albrecht, Prof. Dr. H. Andernach (Gastprofessor), Dr. S. Banerjee (Humboldt-Fellow), Dr. K. Basu, Dr. N. Ben Bekhti, Dr. H. Baumgardt (Heisenberg-Fellow), Dr. P. Bett, Dr. M. Bird, Dr. J. Braithwaite, Dr. C. Brinch, Dr. J. Chen, Dr. G. Chon, Dr. O. Cordes, Dr. T. Decressin (AIfA Fellow), Dr. L. Dedes, Dr. A. Del Popolo, Dr. T. Erben, Dr. B. Famaey (Humboldt-Fellow), Dr. R. Franco Hernández, Dr. M. Geffert, Dr. I. Georgiev, Dr. T. Giannantonio, Dr. J. Hartlap, Dr. P. Heraudeau, Dr. S. Hilbert, Dr. J. Jørgensen, Dr. P. Kalberla, Priv.-Doz. Dr. J. Kerp, Dr. K. K. Knudsen, Dipl. Phys. G. Lay, Dr. G. Li (Humboldt Fellow), Dr. A. Ludlow, Dr. O. Marggraf, Dr. L. Marian, Dr. M. Metz, Dr. R. Mittal, Dr. S. Mohamed (AIfA Fellow), Dr. E. Moreno Mendez (AIfA Fellow), Dr. U. Naß, Dr. H. Neilson (AIfA Fellow), Dr. F. Pacaud, Dr. P. Papadopoulos, Dr. G. Parmentier (Humboldt-Fellow), Dr. J. Pielorz, Dr. S. Ramstedt, Dr. K. Reif, Dr. T. Reiprich (DFG/Emmy-Noether), Dr. J. Rödiger, Dr. R. Schaaf, Dr. M. Schirmer, Dr. E. Semboloni (Humboldt-Fellow), Dr. M. Siewert, Dr. P. Simon, Dr. M. Sommer (Nord), Dr. S. Suyu, Dr. I. Tereno, Dr. R. Torres Lopez Dr. W. Vlemmings (DFG/Emmy-Noether), Dr. B. Winkel, Dr. O. Wucknitz (DFG/Emmy-Noether), Dr. Y. Xin (Humboldt-Fellow), Dr. S.-C. Yoon, Dr. Y. Zhang, Dr. J. Zönnchen

Doktoranden:

S. Anderl, M. Aravena Aguirre, N. Ben Bekhti, C. Brüns, L. Castañeda, J. Dabringhausen, H. Eckmiller, T. Eifler, A. Elia, X. Er, A. Fangano, J. Haas, J. Hartlap, K. Holhjem, H. Israel, B. Joachimi, F. Kenn, M. Klein, A. Küpper, U. Löckmann, H. Mahmoudian, M. Marks, T. Maschberger, B. Miranda Ocejó, A. Najafi, S. Nasoudi Shoar, O. Nenestyan, M. Nord (Sommer), S. Oh, E. Pastor-Mira, M. Pawlowski, J. Pflamm-Altenburg, J. Piel, J. Rödiger, Y. Schuberth, Z. Sheikhbahee, X. Shi, G. Surcis, I. Thies, D. Verscharen, F. Volino, B. Winkel, D. Wuttke

Diplomanden:

M. Brockamp, A. Dierks, S. Faridani, L. Flöer, M. Hofmann, A. Ippendorf, V. Jaritz, D. Keitel, L. Klarmann, J. Krause, M. Pawlowski, J. Piel, N. Roth, P. Schmidt, M. Sokaliwska, P. Wilking, A. Zien

Master of Science in Astrophysik (2nd year)

M. Asgari, R. Toma, J. Pollack, H. Saghaha

Sekretariat und Verwaltung:

E. Danne, S. Polder (Hoher List), K. Schrüfer, C. Stein-Schmitz (Geschäftsführung)

Technisches Personal:

A. Bödewig, M. Kircher (Hoher List), M. Polder (Hoher List), Dipl.-Ing. H. Poschmann, Dipl.-Ing. P. Müller, H. Saxler (Hoher List), M. Specht, F.-J. Willems (Hoher List)

Studentische Mitarbeiter:

A. Buddendiek, I. Hammer, V. Jaritz, D. Klaes, D. Kübler, F. Lücker, F. Lüghausen, P. Matuschek, P. Wilking, C. Schulz

1.2 Personelle Veränderungen*Ausgeschieden:*

D. Hudson, A. Lindner, U. Löckmann, M. Metz, E. Semboloni, M. Siewert, I. Tereno

Neueinstellungen und Änderungen des Anstellungsverhältnisses:

Dr. J. Braithwaite, Dr. I. Georgiev, Dr. T. Giannantonio, Dr. O. Marggraf, Dr. P. Simon, Dr. S.-C. Yoon

2 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

Die Vorlesungsverzeichnisse können eingesehen werden unter <http://www.astro.uni-bonn.de/~edanne/vorlesung/xxx.html>, dabei ist xxx zu ersetzen durch das entsprechende Semester: ws0809, ss09, ws0910.

3 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen**3.1 Diplomarbeiten***Abgeschlossen:*

A. Böhnert: A novel method for measuring galaxy shapes

J. Krause: Kosmische Strahlung in galaktischen Spiralarmen

M. Pawlowski: The origin of counter-rotating satellite galaxies

J. Piel: Mass determination of galaxy clusters with the weak gravitational lens effect

M. Sokaliwska: The influence of modified gravitational theories on motions of Keplerian objects within the solar system

A. Zien: Weak lensing shear ratio tomography: Computational versus analytical results

Laufend:

M. Brockamp: Massive black holes in galaxies

A. Dierks: Gamma-ray burst progenitors in the first stars

S. Faridani: Implementation and Improvement of Controlling Software to operate a Twin Radio Interferometer

L. Flöer: Vergleichende Analyse der Effelsberg-Bonn HI 21cm Durchmusterung mit dem Arecibo 300-m Deep field. Quantitative Analyse der physikalischen Struktur der Galaxien.

M. Hofmann: Investigation of Solar System Ionospheres using Radio-Occultation Techni-

ques

A. Ippendorf: Dynamical processes of satellite galaxies

V. Jaritz: Analysis of a sample of galaxy clusters using Chandra data

D. Keitel: Constrained correlation functions from Gaussian random fields

L. Klarmann: Heating of a disk of satellite galaxies around a major host galaxy

N. Roth: Testing Standard Perturbation Theory for the estimation of the Dark Matter Halo Bias

P. Schmidt: Kinematical Analysis of the Dwarf Galaxy UGCA 105

P. Wilking: Constraints on Correlation Functions

3.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

M. Aravena: Environment and properties of submillimeter galaxies

N. Ben Bekhti: Low column density gas in the halo of the Milky Way

L. Dedes: The cloudy Milky Way halo

T. Eifler: Theoretical aspects of cosmic shear and its ability to constrain cosmological parameters

J. Hartlap: Ray-tracing simulations of weak gravitational lensing

U. Löckmann: Stellar dynamics in the vicinity of super-massive black holes

M. Nord (Sommer): Sunyaev-Zeldovich Observations of Clusters of Galaxies with the APEX Telescope

J. Pielorz: The non-gaussian matter power spectrum covariance in the halo model approach

J. Rödiger: Studying galaxy-galaxy lensing and higher-order galaxy-mass correlations using the Halo Model

B. Winkel: HI survey and RFI analysis using the new Multi-Beam Receiver at the 100-m telescope

Laufend:

S. Anderl: Interstellar Shocks

C. Brüns: Untersuchung der Struktur von Elliptischen Galaxien mit Hilfe numerischer Simulationen

L. Castañeda: Kinematics in Galaxy Groups

J. Dabringhausen: The stellar initial mass function in massive star clusters

H. Eckmiller: Testing Scaling Relations of X-Ray Groups and Clusters of Galaxies

A. Elia: Large scale structure and dark energy

X. Er: Higher-order shear measurement

A. Fangano: Absorption signatures of galactic winds

K. Holhjem: Shear-selection of galaxy clusters in the KIDS survey

H. Israel: Weak Lensing Mass Reconstruction of a Sample of Distant X-Ray Selected Clusters

B. Joachimi: The shape shear contribution to the cosmic shear signal

F. Kenn: Dark Matter in the Outer Regions of Spiral Galaxies

M. Klein: A joint mass analysis of galaxy clusters from weak gravitational lensing and

Sunyaev-Zel'dovich measurements

A. Küpper: Dynamical evolution of star clusters

H. Mahmoudian: HST observations of gravitational lens B0218+357

T. Maschberger: The formation, dynamics, and stellar content of star clusters

M. Marks: Initial conditions of star clusters

B. Miranda Oejo: Study of the outskirts of galaxy clusters with X-rays

A. Najafi: Weak lensing and photometric analysis of the supercluster field A266/268

S. Nasoudi Shoar: Fine structure in interstellar gas from UV spectroscopy

O. Nenestyan: Determination of Cosmological Parameters using XMM-Newton Observations of the HIFLUGCS Cluster Sample

S. Oh: Massive stars in young star clusters

E. Pastor-Mira: Aperture Statistics for Virgo Simulation

M. Pawlowski: Formation of Tidal Dwarf Galaxies in Galaxy Encounters

J. Pflamm-Altenburg: New aspects of star cluster physics

J. Piel: Investigating galaxy clusters with weak gravitational lensing and X-rays

Y. Schubert: Kinematics of Globular Cluster Systems

Z. Sheikbahaee: Mass and light in the Abell 226/228 supercluster

X. Shi: Elimination of alignment systematics in higher-order shear correlations

G. Surcis: High resolution magnetic field measurements in high-mass star forming regions

I. Thies: Induced planet formation in star clusters

F. Volino: Observations and modelling of radio lenses

U. Wernick: Pulsarwind Dynamik

D. Wuttke: Strong and weak lensing analysis of the mass distribution in massive clusters

4 Veröffentlichungen

4.1 In Zeitschriften und Büchern

Andernach H.: Safeguarding old and new journal tables for the VO: Status for extragalactic and radio data, *Data Science Journal*, **8** (2009), 41–51

Anders, P., Baumgardt, H., Bissantz, N., Portegies Zwart, S.: How well do STARLAB and NBODY4 compare? I. Simple models, *MNRAS* **395** (2009), 2304–2316

Anders, P., Lamers, H. J. G. L. M., Baumgardt, H.: The photometric evolution of dissolving star clusters. II. Realistic models. Colours and M/L ratios, *A&A* **502** (2009), 817–832

Baumgardt, H., Côté, P., Hilker, M., Rejkuba, M., Mieske, S., and 2 colleagues: The velocity dispersion and mass-to-light ratio of the remote halo globular cluster NGC2419, *MNRAS* **396** (2009), 2051–2060

Ben Bekhti, N., Richter, P., Winkel, B., Kenn, F., Westmeier, T.: High-resolution 21-cm observations of low-column density gas clumps in the Milky Way halo, *A&A* **503** (2009), 483–493

Boulanger, F., Maillard, J. P., Appleton, P., Falgarone, E., Lagache, G., and 73 colleagues: The molecular hydrogen explorer H2EX, *Experimental Astronomy* **23** (2009), 277–302

Brüns, R. C., Kroupa, P., Fellhauer, M.: Faint Fuzzy Star Clusters in NGC 1023 as Remnants of Merged Star Cluster Complexes, *ApJ* **702** (2009), 1268–1274

- Bradač, M., Treu, T., Applegate, D., Gonzalez, A. H., Clowe, D., and 5 colleagues: Focusing Cosmic Telescopes: Exploring Redshift $z \sim 5$ -6 Galaxies with the Bullet Cluster 1E0657 - 56, *ApJ* **706** (2009), 1201–1212
- Bregman, J. N., Otte, B., Irwin, J. A., Putman, M. E., Lloyd-Davies, E. J., and 1 colleagues: X-Ray Searches for Emission from the WHIM in the Galactic Halo and the Intergalactic Medium, *ApJ* **699** (2009), 1765–1774
- Brenneman, L. W., Weaver, K. A., Kadler, M., Tueller, J., Marscher, A., and 8 colleagues: Spectral Analysis of the Accretion Flow in NGC 1052 with Suzaku, *ApJ* **698** (2009), 528–540
- Brinch, C., Jørgensen, J. K., Hogerheijde, M. R.: The kinematics of NGC 1333-IRAS2A - a true Class 0 protostar, *A&A* **502** (2009), 199–205
- Cantiello, M., Langer, N., Brott, I., de Koter, A., Shore, S. N., and 4 colleagues: Sub-surface convection zones in hot massive stars and their observable consequences, *A&A* **499** (2009), 279–290
- Caputi, K. I., Lilly, S. J., Aussel, H., Le Floc'h, E., Sanders, D., and 65 colleagues: The Optical Spectra of Spitzer 24 μ Galaxies in the Cosmic Evolution Survey Field. II. Faint Infrared Sources in the zCOSMOS-Bright 10k Catalog, *ApJ* **707** (2009), 1387–1403
- Cardone, V. F., Del Popolo, A., Kroupa, P.: Angular momentum transfer and the size-mass relation in early-type galaxies, *MNRAS* **400** (2009), 766–774
- Casey, C. M., Chapman, S. C., Daddi, E., Dannerbauer, H., Pope, A., and 13 colleagues: A search for neutral carbon towards two $z = 4.05$ submillimetre galaxies, GN20 and GN20.2, *MNRAS* **400** (2009), 670–676
- Chatterjee, S., Briskin, W. F., Vlemmings, W. H. T., Goss, W. M., Lazio, T. J. W., and 5 colleagues: Precision Astrometry with the Very Long Baseline Array: Parallaxes and Proper Motions for 14 Pulsars, *ApJ* **698** (2009), 250–265
- Chen, J.: Parity dependence in strong lens systems as a probe of dark matter substructure, *A&A* **498** (2009), 49–60
- Chen, J.: The galaxy cross-correlation function as a probe of the spatial distribution of galactic satellites, *A&A* **494** (2009), 867–877
- Cimatti, A., Robberto, M., Baugh, C., Beckwith, S. V. W., Content, R., and 118 colleagues: SPACE: the spectroscopic all-sky cosmic explorer, *Experimental Astronomy* **23** (2009), 39–66
- Coppin, K. E. K., Smail, I., Alexander, D. M., Weiss, A., Walter, F., and 28 colleagues: A submillimetre galaxy at $z = 4.76$ in the LABOCA survey of the Extended Chandra Deep Field-South, *MNRAS* **395** (2009), 1905–1914
- Dabringhausen, J., Kroupa, P., Baumgardt, H.: A top-heavy stellar initial mass function in starbursts as an explanation for the high mass-to-light ratios of ultra-compact dwarf galaxies, *MNRAS* **394** (2009), 1529–1543
- de Mink, S. E., Cantiello, M., Langer, N., Pols, O. R., Brott, I., and 1 colleagues: Rotational mixing in massive binaries. Detached short-period systems, *A&A* **497** (2009), 243–253
- de Mink, S. E., Pols, O. R., Langer, N., Izzard, R. G.: Massive binaries as the source of abundance anomalies in globular clusters, *A&A* **507** (2009), L1–L4
- Decressin, T., Mathis, S., Palacios, A., Siess, L., Talon, S., and 2 colleagues: Diagnoses to unravel secular hydrodynamical processes in rotating main sequence stars, *A&A* **495** (2009), 271–286
- Del Popolo, A., Kroupa, P.: Density profiles of dark matter haloes on galactic and cluster scales, *A&A* **502** (2009), 733–747

- Del Popolo, A.: The cusp/core problem and the secondary infall model, *ApJ* **698** (2009), 2093–2113
- Dietrich, J. P., Biviano, A., Popesso, P., Zhang, Y.-Y., Lombardi, M., and 1 colleague: Weak lensing observations of potentially X-ray underluminous galaxy clusters, *A&A* **499** (2009), 669–677
- Efimov, A. I., Armand, N. A., Lukanina, L. A., Samoznaev, L. N., Chashei, I. V., Bird, M.K.: Investigation of coronal mass ejections by the two-position radio sounding method, *Geomagnetism and Aeronomy/Geomagnetizm i Aeronomiia* **49** (2009), 1165–1169
- Eifler, T., Schneider, P., Hartlap, J.: Dependence of cosmic shear covariances on cosmology. Impact on parameter estimation, *A&A* **502** (2009), 721–731
- Erben, T., Hildebrandt, H., Lerchster, M., Hudelot, P., Benjamin, J., and 8 colleagues: CARS: the CFHTLS-Archive-Research Survey. I. Five-band multi-colour data from 37 sq. deg. CFHTLS-wide observations, *A&A* **493** (2009), 1197–1222
- Evans, N. J., Dunham, M. M., Jørgensen, J. K., Enoch, M. L., Merín, B., and 13 colleagues: The Spitzer c2d Legacy Results: Star-Formation Rates and Efficiencies; Evolution and Lifetimes, *ApJS* **181** (2009), 321–350
- Fahr, H.-J., Chashei, I. V., Verscharen, D.: Injection to the pick-up ion regime from high energies and induced ion power-laws, *A&A* **505** (2009), 329–337
- Fahr, H.-J., Verscharen, D.: Spectral intensities of Anomalous Cosmic Rays derived from the injection rate at the solar wind termination shock, *Astrophysics and Space Sciences Transactions* **5** (2009), 21–30
- Fahr, H.-J., Siewert, M.: Pressure Anisotropies Mapped through the Solar Wind Termination Shock, *ApJ* **693** (2009), 281–284
- Fahr, H.J. and Zoennchen, J.H., The writing on the cosmic wall: Is there a straightforward explanation of the cosmic microwave background? *Annalen der Physik*, **18(10-11)** (2009), 699–721
- Faure, C., Kneib, J.-P., Hilbert, S., Massey, R., Covone, G., and 6 colleagues: On the Contribution of Large-Scale Structure to Strong Gravitational Lensing, *ApJ* **695** (2009), 1233–1243
- Fellhauer, M., Wilkinson, M. I., Kroupa, P.: Merging time-scales of stellar subclumps in young star-forming regions, *MNRAS* **397** (2009), 954–962
- Gao, G. J., Jing, Y. P., Mao, S., Li, G. L., Kong, X.: Impacts of Source Properties on Strong Lensing by Rich Galaxy Clusters, *ApJ* **707** (2009), 472–481
- Georgiev, I. Y., Hilker, M., Puzia, T. H., Goudfrooij, P., Baumgardt, H.: Globular cluster systems in nearby dwarf galaxies - II. Nuclear star clusters and their relation to massive Galactic globular clusters, *MNRAS* **396** (2009), 1075–1085
- Georgiev, I. Y., Puzia, T. H., Hilker, M., Goudfrooij, P.: Globular cluster systems in nearby dwarf galaxies - I. HST/ACS observations and dynamical properties of globular clusters at low environmental density, *MNRAS* **392** (2009), 879–893
- Greiner, J., Krühler, T., McBreen, S., Ajello, M., Giannios, D., and 9 colleagues: A Strong Optical Flare Before the Rising Afterglow of GRB 080129, *ApJ* **693** (2009), 1912–1919
- Greve, T. R., Papadopoulos, P. P., Gao, Y., Radford, S. J. E.: Molecular Gas in Extreme Star-Forming Environments: The Starbursts Arp 220 and NGC 6240 as Case Studies, *ApJ* **692** (2009), 1432–1446
- Gonidakis, I., Livanou, E., Kontizas, E., Klein, U., Kontizas, M., and 3 colleagues: Structure of the SMC. Stellar component distribution from 2MASS data, *A&A* **496** (2009), 375–380

- Haghi, H., Baumgardt, H., Kroupa, P., Grebel, E. K., Hilker, M., and 1 colleagues: Testing fundamental physics with distant star clusters: theoretical models for pressure-supported stellar systems, *MNRAS* **395** (2009), 1549–1557
- Hahn, O., Porciani, C., Dekel, A., Carollo, C. M.: Tidal effects and the environment dependence of halo assembly, *MNRAS* **398** (2009), 1742–1756
- Halverson, N. W., Lanting, T., Ade, P. A. R., Basu, K., Bender, A. N., and 31 colleagues: Sunyaev-Zel'Dovich Effect Observations of the Bullet Cluster (1E 0657-56) with APEX-SZ, *ApJ* **701** (2009), 42–51
- Hartlap, J., Schrabback, T., Simon, P., Schneider, P.: The non-Gaussianity of the cosmic shear likelihood or how odd is the Chandra Deep Field South?, *A&A* **504** (2009), 689–703
- Hartogh, P., Lellouch, E., Crovisier, J., Banaszekiewicz, M., Bensch, F., and 45 colleagues: Water and related chemistry in the solar system. A guaranteed time key programme for Herschel, *Planet. Space Sci.* **57** (2009), 1596–1606
- Hilbert, S., Hartlap, J., White, S. D. M., Schneider, P.: Ray-tracing through the Millennium Simulation: Born corrections and lens-lens coupling in cosmic shear and galaxy-galaxy lensing, *A&A* **499** (2009), 31–43
- Hildebrandt, H., Pielorz, J., Erben, T., van Waerbeke, L., Simon, P., and 1 colleagues: CARS: the CFHTLS-Archive-Research Survey. II. Weighing dark matter halos of Lyman-break galaxies at $z = 3-5$, *A&A* **498** (2009), 725–736
- Hildebrandt, H., van Waerbeke, L., Erben, T.: CARS: The CFHTLS-Archive-Research Survey. III. First detection of cosmic magnification in samples of normal high- z galaxies, *A&A* **507** (2009), 683–691
- Holhjem, K., Schirmer, M., Dahle, H.: Weak lensing density profiles and mass reconstructions of the galaxy clusters Abell 1351 and Abell 1995, *A&A* **504** (2009), 1–13
- Józsa, G. I. G., Oosterloo, T. A., Morganti, R., Klein, U., Erben, T.: Kinematic modeling of disk galaxies. III. The warped “Spindle” NGC 2685, *A&A* **494** (2009), 489–508
- Jørgensen, J. K., van Dishoeck, E. F., Visser, R., Bourke, T. L., Wilner, D. J., and 3 colleagues: PROSAC: a submillimeter array survey of low-mass protostars. II. The mass evolution of envelopes, disks, and stars from the Class 0 through I stages, *A&A* **507** (2009), 861–879
- Joachimi, B., Schneider, P.: The removal of shear-ellipticity correlations from the cosmic shear signal. Influence of photometric redshift errors on the nulling technique, *A&A* **507** (2009), 105–129
- Joachimi, B., Shi, X., Schneider, P.: Bispectrum covariance in the flat-sky limit, *A&A* **508** (2009), 1193–1204
- Jordi, K., Grebel, E. K., Hilker, M., Baumgardt, H., Frank, M., and 4 colleagues: Testing Fundamental Physics with Distant Star Clusters: Analysis of Observational Data on Palomar 14, *AJ* **137** (2009), 4586–4596
- Kilbinger, M., Benabed, K., Guy, J., Astier, P., Tereno, I., and 13 colleagues: Dark-energy constraints and correlations with systematics from CFHTLS weak lensing, SNLS supernovae Ia and WMAP5, *A&A* **497** (2009), 677–688
- Kirk, J. M., Ward-Thompson, D., Di Francesco, J., Bourke, T. L., Evans, N. J., and 12 colleagues: The Spitzer Survey of Interstellar Clouds in the Gould Belt. II. The Cepheus Flare Observed with IRAC and MIPS, *ApJS* **185** (2009), 198–249
- Kitching, T. D., Amara, A., Abdalla, F. B., Joachimi, B., Refregier, A.: Cosmological systematics beyond nuisance parameters: form-filling functions, *MNRAS* **399** (2009), 2107–2128

- Knobel, C., Lilly, S. J., Iovino, A., Porciani, C., Kovač, K., and 53 colleagues: An Optical Group Catalog to $z = 1$ from the zCOSMOS 10 k Sample, *ApJ* **697** (2009), 1842–1860
- Knudsen, K. K., Neri, R., Kneib, J.-P., van der Werf, P. P.: New CO detections of lensed submillimetre galaxies in A2218: probing molecular gas in the LIRG regime at high redshift, *A&A* **496** (2009), 45–50
- Kroupa, P.: The properties of G-dwarf multiple stars. Commentary on: Duquenois A. and Mayor M., 1991, *A&A*, 248, 485, *A&A* **500** (2009), 377–378
- Kundt, W.: Jürgen Ehlers and the fate of the black-hole spacetimes, *General Relativity and Gravitation* **41** (2009), 1967–1980
- Langer, N.: A lubricant for tidal friction. Commentary on: Zahn J.-P., 1977, *A&A*, 57, 383, *A&A* **500** (2009), 133–134
- Langer, N.: Astrophysics: Different stellar demise, *Nature* **462** (2009), 579–580
- Lee, J., Hahn, O., Porciani, C.: Lagrangian Statistics of Dark Halos in a Λ CDM Cosmology, *ApJ* **707** (2009), 761–767
- Lee, J., Hahn, O., Porciani, C.: The Anisotropic Two-Point Correlation Functions of the Nonlinear Traceless Tidal Field in the Principal-Axis Frame, *ApJ* **705** (2009), 1469–1472
- Lee, M. A., Fahr, H. J., Kucharek, H., Moebius, E., Prested, C., and 2 colleagues: Physical Processes in the Outer Heliosphere, *Space Science Reviews* **146** (2009), 275–294
- Lestrade, J.-F., Wyatt, M. C., Bertoldi, F., Menten, K. M., Labaigt, G.: Search for cold debris disks around M-dwarfs. II, *A&A* **506** (2009), 1455–1467
- Limousin, M., Cabanac, R., Gavazzi, R., Kneib, J.-P., Motta, V., and 19 colleagues: A new window of exploration in the mass spectrum: strong lensing by galaxy groups in the SL2S, *A&A* **502** (2009), 445–456
- Löckmann, U., Baumgardt, H.: On the number of young stellar discs in the Galactic Centre, *MNRAS* **394** (2009), 1841–1846
- Löckmann, U., Baumgardt, H., Kroupa, P.: Influence of a stellar cusp on the dynamics of young stellar discs and the origin of the S-stars in the Galactic Centre, *MNRAS* **398** (2009), 429–437
- Lonsdale, C. J., Polletta, M. d. C., Omont, A., Shupe, D., Berta, S., and 17 colleagues: MAMBO 1.2 mm Observations of Luminous Starbursts at $z \sim 2$ in the SWIRE Fields, *ApJ* **692** (2009), 422–442
- Marian, L., Smith, R. E., Bernstein, G. M.: The Cosmology Dependence of Weak Lensing Cluster Counts, *ApJ* **698** (2009), L33–L36
- Marshall, P. J., Hogg, D. W., Moustakas, L. A., Fassnacht, C. D., Bradač, M., and 2 colleagues: Automated Detection of Galaxy-Scale Gravitational Lenses in High-Resolution Imaging Data, *ApJ* **694** (2009), 924–942
- Maschberger, T., Kroupa, P.: Estimators for the exponent and upper limit, and goodness-of-fit tests for (truncated) power-law distributions, *MNRAS* **395** (2009), 931–942
- McClure-Griffiths, N. M., Pisano, D. J., Calabretta, M. R., Ford, H. A., Lockman, F. J., and 9 colleagues: Gass: The Parkes Galactic All-Sky Survey. I. Survey Description, Goals, and Initial Data Release, *ApJS* **181** (2009), 398–412
- McComas, D. J., Allegrini, F., Baldonado, J., Blake, B., Brandt, P. C., and 36 colleagues: The Two Wide-angle Imaging Neutral-atom Spectrometers (TWINS) NASA Mission-of-Opportunity, *Space Science Reviews* **142** (2009), 157–231
- McComas, D.J., Allegrini, A., Fahr, H.J., et al., The Two Wide-angle Imaging Neutral atom spectrometers (TWINS) NASA Mission-of-Opportunity, *Space Science Reviews*, **142** (2009), 157-231

- Meneux, B., Guzzo, L., de La Torre, S., Porciani, C., Zamorani, G., and 50 colleagues: The zCOSMOS survey. The dependence of clustering on luminosity and stellar mass at $z=0.2-1$, *A&A* **505** (2009), 463–482
- Metz, M., Kroupa, P., Jerjen, H.: Discs of satellites: the new dwarf spheroidals, *MNRAS* **394** (2009), 2223–2228
- Metz, M., Kroupa, P., Theis, C., Hensler, G., Jerjen, H.: Did the Milky Way Dwarf Satellites Enter The Halo as a Group?, *ApJ* **697** (2009), 269–274
- Mieske, S., Hilker, M., Misgeld, I., Jordán, A., Infante, L., and 1 colleagues: A search for massive ultra-compact dwarf galaxies in the Centaurus galaxy cluster, *A&A* **498** (2009), 705–710
- Misgeld, I., Hilker, M., Mieske, S.: The early-type dwarf galaxy population of the Centaurus cluster, *A&A* **496** (2009), 683–693
- Mittal, R., Hudson, D. S., Reiprich, T. H., Clarke, T.: AGN heating and ICM cooling in the HIFLUGCS sample of galaxy clusters, *A&A* **501** (2009), 835–850
- Nakajima, R., Bernstein, G. M., Fadely, R., Keeton, C. R., Schrabback, T.: Improved Constraints on the Gravitational Lens Q0957+561. I. Weak Lensing, *ApJ* **697** (2009), 1793–1804
- Neuhäuser, R., Koeltzsch, A., Raetz, S., Schmidt, T. O. B., Mugrauer, M., and 10 colleagues: Photometric monitoring of the young star Par 1724 in Orion, *Astronomische Nachrichten* **330** (2009), 493
- Nord, M., Basu, K., Pacaud, F., Ade, P. A. R., Bender, A. N., and 28 colleagues: Multi-frequency imaging of the galaxy cluster Abell 2163 using the Sunyaev-Zel’dovich effect, *A&A* **506** (2009), 623–636
- Novara, G., La Palombara, N., Mignani, R. P., Hatziminaoglou, E., Schirmer, M., and 2 colleagues: A deep XMM-Newton serendipitous survey of a middle-latitude area. II. New deeper X-ray and optical observations, *A&A* **501** (2009), 103–118
- Oh, S., Kim, S. S., Figer, D. F.: Erratum: “Mass Distribution in the Central Few Parsecs of our Galaxy” (*JKAS*, 42, 17, [2009]), *Journal of Korean Astronomical Society* **42** (2009), 105–105
- Pätzold, M., Tellmann, S., Häusler, B., Bird, M. K., Tyler, G. L., and 2 colleagues: A sporadic layer in the Venus lower ionosphere of meteoric origin, *Geophys. Res. Lett.* **36** (2009), L05203
- Parker, R. J., Goodwin, S. P., Kroupa, P., Kouwenhoven, M. B. N.: Do binaries in clusters form in the same way as in the field?, *MNRAS* **397** (2009), 1577–1586
- Parmentier, G., Fritze, U.: When Efficient Star Formation Drives Cluster Formation, *ApJ* **690** (2009), 1112–1118
- Parmentier, G., Goodwin, S. P., Kroupa, P., Baumgardt, H.: Gas removal and the initial mass function of star clusters, *Ap&SS* **324** (2009), 327–332
- Pelupessy, F. I., Papadopoulos, P. P.: Molecular Gas, CO, and Star Formation in Galaxies: Emergent Empirical Relations, Feedback, and the Evolution of Very Gas-Rich Systems, *ApJ* **707** (2009), 954–970
- Pflamm-Altenburg, J., Kroupa, P.: The Fundamental Gas Depletion and Stellar-Mass Build-up Times of Star-Forming Galaxies, *ApJ* **706** (2009), 516–524
- Pflamm-Altenburg, J., Kroupa, P.: Recurrent gas accretion by massive star clusters, multiple stellar populations and mass thresholds for spheroidal stellar systems, *MNRAS* **397** (2009), 488–494
- Pflamm-Altenburg, J., Weidner, C., Kroupa, P.: Diverging UV and H_α fluxes of star-forming galaxies predicted by the IGIMF theory, *MNRAS* **395** (2009), 394–400

- Pineda, J. L., Ott, J., Klein, U., Wong, T., Muller, E., and 1 colleagues: The Influence of Far-Ultraviolet Radiation on the Properties of Molecular Clouds in the 30 Dor Region of the Large Magellanic Cloud, *ApJ* **703** (2009), 736–751
- Plionis, M., Tovmassian, H. M., Andernach, H.: Richness dependence of the recent evolution of clusters of galaxies, *MNRAS* **395** (2009), 2–10
- Puchwein, E., Hilbert, S.: Cluster strong lensing in the Millennium simulation: the effect of galaxies and structures along the line-of-sight, *MNRAS* **398** (2009), 1298–1308
- Recchi, S., Calura, F., Kroupa, P.: The chemical evolution of galaxies within the IGIMF theory: the $[\alpha/\text{Fe}]$ ratios and downsizing, *A&A* **499** (2009), 711–722
- Reichardt, C. L., Zahn, O., Ade, P. A. R., Basu, K., Bender, A. N., and 25 colleagues: Constraints on the High-ell Power Spectrum of Millimeter-Wave Anisotropies from APEX-SZ, *ApJ* **701** (2009), 1958–1964
- Reiprich, T. H., Hudson, D. S., Zhang, Y.-Y., Sato, K., Ishisaki, Y., and 4 colleagues: Suzaku measurement of Abell 2204's intracluster gas temperature profile out to 1800 kpc, *A&A* **501** (2009), 899–905
- Richter, P., Charlton, J. C., Fangano, A. P. M., Bekhti, N. B., Masiero, J. R.: A Population of Weak Metal-Line Absorbers Surrounding the Milky Way, *ApJ* **695** (2009), 1631–1647
- Richtler, T., Schubert, Y., Romanowsky, A.: The Dark Halo of NGC 1399 and MOND, *Globular Clusters - Guides to Galaxies* (2009), 453
- Riechers, D. A., Walter, F., Bertoldi, F., Carilli, C. L., Aravena, M., and 4 colleagues: Imaging Atomic and Highly Excited Molecular Gas in a $z = 6.42$ Quasar Host Galaxy: Copious Fuel for an Eddington-limited Starburst at the End of Cosmic Reionization, *ApJ* **703** (2009), 1338–1345
- Scherer, K., Fahr, H.-J.: Spatial variation of the pickup-proton-injection rate into the ACR regime at the 3D-heliospheric termination shock, *A&A* **495** (2009), 631–638
- Schneider, P., Hartlap, J.: Constrained correlation functions, *A&A* **504** (2009), 705–717
- Schwadron, N. A., Bzowski, M., Crew, G. B., Gruntman, M., Fahr, H., and 18 colleagues: Comparison of Interstellar Boundary Explorer Observations with 3D Global Heliospheric Models, *Science* **326** (2009), 966
- Schwope, A. D., Erben, T., Kohnert, J., Lamer, G., Steinmetz, M., and 10 colleagues: The isolated neutron star RBS1774 revisited. Revised XMM-Newton X-ray parameters and an optical counterpart from deep LBT-observations, *A&A* **499** (2009), 267–272
- Semboloni, E., Tereno, I., van Waerbeke, L., Heymans, C.: Sources of contamination to weak lensing tomography: redshift-dependent shear measurement bias, *MNRAS* **397** (2009), 608–622
- Siewert, M., Fahr, H.-J.: Modified jump conditions for anisotropic temperature plasmas at parallel shocks, *A&A* **501** (2009), 407–410
- Simon, P., Hettterscheidt, M., Wolf, C., Meisenheimer, K., Hildebrandt, H., and 3 colleagues: Relative clustering and the joint halo occupation distribution of red sequence and blue-cloud galaxies in COMBO-17, *MNRAS* **398** (2009), 807–831
- Simon, P., Taylor, A. N., Hartlap, J.: Unfolding the matter distribution using three-dimensional weak gravitational lensing, *MNRAS* **399** (2009), 48–68
- Siringo, G., Kreysa, E., Kovács, A., Schuller, F., Weiß, A., and 11 colleagues: The Large APEX BOlometer CAmera LABOCA, *A&A* **497** (2009), 945–962
- Spezzi, L., Alcalá, J. M., Chapman, N., Covino, E., Evans, N. J., II, and 7 colleagues: Infrared and optical studies of the Chamaeleon II and Lupus low-mass star forming regions, *Memorie della Societa Astronomica Italiana* **80** (2009), 67

- Šubr, L. ., Schovancová, J., Kroupa, P.: The warped young stellar disc in the Galactic centre, *A&A* **496** (2009), 695–699
- Surcis, G., Tarchi, A., Henkel, C., Ott, J., Lovell, J., and 1 colleagues: New H₂O masers in Seyfert and FIR bright galaxies. III. The southern sample, *A&A* **502** (2009), 529–540
- Surcis, G., Vlemmings, W. H. T., Dodson, R., van Langevelde, H. J.: Methanol masers probing the ordered magnetic field of W75N, *A&A* **506** (2009), 757–761
- Suyu, S. H., Marshall, P. J., Blandford, R. D., Fassnacht, C. D., Koopmans, L. V. E., and 2 colleagues: Dissecting the Gravitational Lens B1608+656. I. Lens Potential Reconstruction, *ApJ* **691** (2009), 277–298
- Tasca, L. A. M., Kneib, J.-P., Iovino, A., Le Fèvre, O., Kovač, K., and 55 colleagues: The zCOSMOS redshift survey: the role of environment and stellar mass in shaping the rise of the morphology-density relation from $z \sim 1$, *A&A* **503** (2009), 379–398
- Tellmann, S., Pätzold, M., Häusler, B., Bird, M. K., Tyler, G. L.: Structure of the Venus neutral atmosphere as observed by the Radio Science experiment VeRa on Venus Express, *Journal of Geophysical Research (Planets)* **114** (2009), E00B36
- Tereno, I., Schimd, C., Uzan, J.-P., Kilbinger, M., Vincent, F. H., and 1 colleagues: CFHTLS weak-lensing constraints on the neutrino masses, *A&A* **500** (2009), 657–665
- Tziamtzis, A., Schirmer, M., Lundqvist, P., Sollerman, J.: Observational and theoretical constraints for an H α -halo around the Crab nebula, *A&A* **497** (2009), 167–176
- Väliiviita, J., Giannantonio, T.: Constraints on primordial isocurvature perturbations and spatial curvature by Bayesian model selection, *Phys. Rev. D* **80** (2009), 123516
- van Kempen, T. A., van Dishoeck, E. F., Salter, D. M., Hogerheijde, M. R., Jørgensen, J. K., and 1 colleagues: The nature of the Class I population in Ophiuchus as revealed through gas and dust mapping, *A&A* **498** (2009), 167–194
- van Weeren, R. J., Brinch, C., Hogerheijde, M. R.: Modeling the chemical evolution of a collapsing prestellar core in two spatial dimensions, *A&A* **497** (2009), 773–787
- van Weeren, R. J., Röttgering, H. J. A., Bagchi, J., Raychaudhury, S., Intema, H. T., and 4 colleagues: Radio observations of ZwCl 2341.1+0000: a double radio relic cluster, *A&A* **506** (2009), 1083–1094
- Verkhodanov O.V., Trushkin S.A., Andernach H., Chernenkov V.: The CATS Service: an Astrophysical Research Tool, *Data Science Journal*, **8** (2009), 34–40
- Verkhodanov O.V., Verkhodanova N.V., Andernach H.: Radio Identification of Decameter-Wave Sources II. The $30^\circ < \delta < 40^\circ$ Declination Interval, *Astrophysical Bulletin (Russia)*, **64** (2009), 72–105
- Verscharen, D., Fahr, H.-J.: Solar wind proton reflection and injection to the ACR regime at the parallel termination shock, *Astrophysics and Space Sciences Transactions* **5** (2009), 15–19
- Vlemmings, W. H. T., Goedhart, S., Gaylard, M. J.: Possible magnetic field variability during the 6.7 GHz methanol maser flares of G09.62+0.20, *A&A* **500** (2009), L9–L12
- Wada, K., Papadopoulos, P. P., Spaans, M.: Molecular Gas Disk Structures Around Active Galactic Nuclei, *ApJ* **702** (2009), 63–74
- Wagg, J., Owen, F., Bertoldi, F., Sawitzki, M., Carilli, C. L., and 2 colleagues: Radio and X-Ray Properties of Submillimeter Galaxies in the A2125 Field, *ApJ* **699** (2009), 1843–1849
- Walsh, A. J., Breen, S. L., Bains, I., Vlemmings, W. H. T.: High-velocity H₂O maser emission from the post-asymptotic-giant-branch star OH 009.1-0.4, *MNRAS* **394** (2009), L70–L73
- Walter, F., Riechers, D., Cox, P., Neri, R., Carilli, C., and 3 colleagues: A kiloparsec-scale

- hyper-starburst in a quasar host less than 1gigayear after the Big Bang, *Nature* **457** (2009), 699–701
- Walter, F., Weiß, A., Riechers, D. A., Carilli, C. L., Bertoldi, F., and 2 colleagues: A Sensitive Search for $[\text{N II}]_{205\mu\text{m}}$ Emission in a $z = 6.4$ Quasar Host Galaxy, *ApJ* **691** (2009), L1–L4
- Weiß, A., Kovács, A., Coppin, K., Greve, T. R., Walter, F., and 20 colleagues: The Large Apex Bolometer Camera Survey of the Extended Chandra Deep Field South, *ApJ* **707** (2009), 1201–1216
- Weidner, C., Kroupa, P., Maschberger, T.: The influence of multiple stars on the high-mass stellar initial mass function and age dating of young massive star clusters, *MNRAS* **393** (2009), 663–680
- Xu, D. D., Mao, S., Wang, J., Springel, V., Gao, L., and 5 colleagues: Effects of dark matter substructures on gravitational lensing: results from the Aquarius simulations, *MNRAS* **398** (2009), 1235–1253
- Yoon, S.-C.: Astrophysics: Inner workings of a star, *Nature* **461** (2009), 485–486
- Young, C. H., Bourke, T. L., Dunham, M. M., Evans, N. J., Jørgensen, J. K., and 5 colleagues: The Spitzer c2d Survey of Nearby Dense Cores. VI. The Protostars of Lynds Dark Nebula 1221, *ApJ* **702** (2009), 340–351
- Zhang, Y.-Y., Reiprich, T. H., Finoguenov, A., Hudson, D. S., Sarazin, C. L.: X-Ray Substructure Studies of Four Galaxy Clusters Using XMM-Newton Data, *ApJ* **699** (2009), 1178–1195
- Zhu, M., Papadopoulos, P. P., Xilouris, E. M., Kuno, N., Lisenfeld, U.: Tracing Molecular Gas Mass in Extreme Extragalactic Environments: An Observational Study, *ApJ* **706** (2009), 941–959
- Zucca, E., Bardelli, S., Bolzonella, M., Zamorani, G., Ilbert, O., and 62 colleagues: The zCOSMOS survey: the role of the environment in the evolution of the luminosity function of different galaxy types, *A&A* **508** (2009), 1217–1234

Frank Bertoldi