

# Potsdam

## Bereich Astrophysik, Universität Potsdam

Postanschrift: Universität Potsdam, Karl-Liebknecht-Str. 24-25, 14476 Potsdam  
Telefon: (0331)977-1054, Fax: (0331)977-5935  
e-Mail: [office@astro.physik.uni-potsdam.de](mailto:office@astro.physik.uni-potsdam.de)  
WWW: <http://www.astro.physik.uni-potsdam.de>

### 0 Allgemeines

Auch an der Universität Potsdam standen viele der Aktivitäten des Bereichs Astrophysik in 2009 im Zeichen des internationalen Jahrs der Astronomie. Höhepunkte waren hierbei die Ausrichtung des Leibniz-Kollegs an der Universität Potsdam zum Thema „Astrophysics and the Search for Extraterrestrial Life“ im Mai 2009, die Jahrestagung der Astronomischen Gesellschaft an der Universität Potsdam am Campus Griebnitzsee im September 2009 (organisiert vom AIP), die sehr erfolgreiche Beteiligung des Instituts für Physik und Astronomie an der Langen Nacht der Wissenschaften im Juni 2009, sowie die Beteiligung an der öffentlichen Abendveranstaltung „Einmal Urknall und zurück“ im Nikolaissaal in Potsdam im Dezember. Im Juni 2009 fand eine Lehrerfortbildung zum Thema „Neues vom Kosmos“ im Institut für Physik und Astronomie statt.

Im Jahr 2009 erfolgte eine Verstärkung der Astrophysik an der Universität Potsdam durch gemeinsame Berufungen mit dem Astrophysikalischen Institut Potsdam (AIP; Prof. L. Wisotzki) und dem Deutschen Elektronen-Synchrotron (DESY Zeuthen; Prof. M. Pohl). Prof. Richter erhielt in 2009 einen Ruf an die Universität Wien, der seitens der Universität Potsdam erfolgreich abgewehrt werden konnte.

### 1 Personal und Ausstattung

#### 1.1 Personalstand

##### *Direktoren und Professoren:*

Prof. Dr. Wolf-Rainer Hamann [-1053]  
Prof. Dr. Philipp Richter [-1841]  
Prof. Dr. Achim Feldmeier [-1569]

##### *Wissenschaftliche Mitarbeiter:*

Dr. Cora Fechner [-5919], Dr. Lidia M. Oskinova [-5910] (DLR), Dr. Thorsten Tepper-García [-5918] (DFG), Dr. Helge Todt [-5907]

##### *Doktoranden:*

Dipl.-Phys. Nadja Draganova [-5917] (DFG), Dipl.-Phys. Adriane Liermann [-5911] (DFG, bis 30.09.2009), Dipl.-Phys. Ute Rühling [-5899] (DFG)

*Diplomanden:*

Peter Herenz, Dominik Hildebrandt, Kathleen Müller, Diana Pasemann, Andreas Sander, Basel Tarek

*Sekretariat und Verwaltung:*

Geschäftszimmer: Andrea Brockhaus [-1054]

*Technisches Personal:*

Dipl.-Ing. Peer Leben [-5351] (Systemingenieur)

*Studentische Mitarbeiter:*

Sonja Burgemeister, Nadine Giese, Peter Herenz, Dominik Hildebrandt, Fabian Krause, Diana Pasemann, Andreas Sander

## 1.2 Personelle Veränderungen

*Ausgeschieden:*

Dr. Adriane Liermann hat Ihre Promotion abgeschlossen und ist seit dem 1. Okt. 2010 am Max-Planck-Institut für Radioastronomie in Bonn tätig.

## 1.3 Instrumente und Rechanlagen

Die letzten verbliebenen DEC-alpha Workstations wurden im Berichtszeitraum durch aktuelle Quadcore-PCs (Linux) ersetzt. Die Abteilung verfügt jetzt über 30 Hochleistungs-Workstations. Neu beschafft wurde ein High-Performance-Server mit 24 Opteronkernen.

## 2 Gäste

Prof. Dr. Sergei Fabrika (Special Astrophysical Observatory RAS, Russland)  
 Dr. Maria-Fernanda Nieva (Max-Planck-Institut für Astrophysik, Garching)  
 Prof. Dr. Michael Mond (Department of Mechanical Engineering, Beer Sheva, Israel)  
 Dr. Dieter Nürnberger (ESO, Chile)  
 Dr. Olga Sholukhova (Special Astrophysical Observatory RAS, Russland)  
 Dipl.-Phys. Azamat Valeev (Special Astrophysical Observatory RAS, Russland)  
 Dipl.-Phys. Sulan Brankica (Astronomical Institute Ondřejov, Republik Tschechien)  
 Dr. Adriane Liermann (Max-Planck-Institut für Radioastronomie, Bonn)

## 3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

### 3.1 Lehrtätigkeiten

Der Bereich Astrophysik gewährleistet das Lehrangebot im Wahlpflichtfach Astrophysik im Rahmen des Physik-Studiums an der Universität Potsdam. Dozenten aus dem Astrophysikalischen Institut Potsdam beteiligen sich an der Lehrtätigkeit.

### 3.2 Prüfungen

Es wurden Diplomprüfungen im Wahlfach Astrophysik durchgeführt und Promotionsprüfungen abgenommen.

### 3.3 Gremientätigkeit

W.-R. Hamann: stellv. Direktor des Instituts für Physik und Astronomie (bis 30.09.2009)  
 W.-R. Hamann: Vorsitzender des Prüfungsausschusses des Institut für Physik und Astronomie (ab 01.10.2009)  
 W.-R. Hamann: Gutachterausschüsse zur Vergabe von Beobachtungszeiten (ESO, ESA)  
 P. Richter: Mitglied im Vorstand der Astronomischen Gesellschaft

P. Richter: Stellv. Direktor des Instituts für Physik und Astronomie (ab 01.10.2009)

## 4 Wissenschaftliche Arbeiten

### 4.1 Heiße Sterne und Massenverlust: Theorie und Modelle

Die Arbeiten an dem in unserer Gruppe entwickelten Non-LTE Code zur Modellierung von expandierenden Sternatmosphären (PoWR) konzentrierten sich im Berichtsjahr auf die Dokumentation und Verifikation. Gleichzeitig wurde das Programm vielfältig eingesetzt, um Modellatmosphären und synthetischen Spektren von heißen Sternen verschiedenster Typen (Wolf-Rayet-Sterne, O-Sterne, Zentralsterne Planetarischer Nebel, Heliumsterne und Subdwarfs) zu berechnen. (Hamann, Todt, Pasemann, Sander, Rühling, Liermann)

Eine umfassende Analyse der WN-Sterne in der Großen Magellanschen Wolke (LMC) ist eigentlich schon länger abgeschlossen, aber immer noch nicht endgültig zur Veröffentlichung aufbereitet. Eine ähnliche Untersuchung wurde inzwischen auch für die WN-Sterne in der Kleinen Magellanschen Wolke (SMC) durchgeführt. In die Analysen wurden jetzt z.T. auch Doppelsterne einbezogen, deren Spektren die Summe beider Komponenten (typischerweise WN + O) darstellen. Die Ergebnisse sollen helfen, die Entwicklungswege der massereichen Sterne bei verschiedener Metallizität aufzuklären. (Rühling, Pasemann, Hamann, Gräfener)

Die Galaktische Population von WC-Sternen wurde ebenfalls einer neuen Analyse unterworfen. Frühere Untersuchungen dieser kurz vor der Supernova-Explosion stehenden Sterne basierten noch auf Modellen ohne *metal line blanketing* und litten unter unbefriedigender Übereinstimmung zwischen synthetischen und beobachteten Spektren. Die Ergebnisse werden hoffentlich endlich klären, aus welchem Anfangsmassenbereich Sterne das WC-Stadium erreichen. (Hamann, Sander)

Auf Infrarotaufnahmen mit dem *Spitzer Space Telescope* wurden Ringnebel entdeckt, deren Zentralsterne sich bei spektroskopischen Nachbeobachtungen schon in zwei Fällen als Galaktische WN-Sterne sehr hoher Leuchtkraft erwiesen, die wegen starker interstellarer Absorption im optischen Spektralbereich bisher nicht entdeckt worden waren. (Hamann, Oskinova mit V.V. Gvaramadse [Moskau, Russland])

Magnetfelder spielen möglicherweise auch in massereichen Sternen eine wichtige Rolle, sind aber dort schwer nachzuweisen. Wir haben mit dem russischen 6m-Teleskop den sehr hellen WN-Stern WR 136 spetropolarimetrisch beobachtet. Lange Belichtungen sollten zu bestmöglichen Daten führen. Deren sorgfältige Auswertung muss noch erweisen, ob wir erstmals bei einem Wolf-Rayet-Stern ein Magnetfeld nachgewiesen haben. (Oskinova, Hamann mit S. Fabrica [SAO, Russland])

Nahe dem Galaktischen Zentrum hatten wir in einer früheren Untersuchung mit dem *Spitzer Space Telescope* Spektren im mittleren Infrarotbereich aufgenommen und zwei WN-Sterne von sehr hoher Leuchtkraft entdeckt, die von warmem Staub und zirkumstellaren Nebeln umgeben sind. Im Berichtsjahr haben wir nun um beide Objekte herum jeweils ein kleines Mosaik von Feldern mit dem Integral-Field-Spektrographen SINFONI am ESO-VLT aufgenommen, deren Auswertung im Gang ist. (Hamann, Oskinova, Liermann)

Mit dem *Integral-Field-Spektrographen* SINFONI am ESO-VLT hatten wir ein Mosaik des Quintuplet-Haufens nahe dem Galaktischen Zentrum aufgenommen. Die daraus gewonnenen K-Band-Spektren von 160 Punktquellen wurden im Berichtsjahr publiziert, ihre Auswertung wurde fortgesetzt. Die Analysen der fünf in dem Sample enthaltenen Wolf-Rayet-Sterne sind fertiggestellt und in einem weiteren Paper zur Veröffentlichung eingereicht. (Liermann, Oskinova, Hamann)

Extreme Heliumsterne sind Überriesen geringer Masse, die vermutlich aus enger Doppelsternentwicklung hervorgegangen sind. Wir haben bei sechs dieser Objekte, die einen weiten Parameterbereich ausfüllen, den extrem dünnen Sternwind analysiert. Die Massenverlustraten zeigen die Skalierung mit der Leuchtkraft und der Nähe zum Eddingtonlimit,

wie sie für strahlungsdruckgetriebene Winde typisch ist. In einem weiteren Paper wurden auch zwei O-Subdwarfs in die Untersuchung einbezogen. (Hamann mit C.S. Jeffery [Armagh, Nordirland])

## 4.2 Röntgenastronomie

Während Wolf-Rayet-Sterne der Kohlenstoff-Sequenz bisher nicht als Röntgenquellen bekannt waren (abgesehen von Doppelsternen mit kollidierenden Winden), erwiesen Beobachtungen des WO-Sterns WR 142 mit *XMM-Newton* eine unerwartet harte Röntgenstrahlung. Qualitative Überlegungen führen zu dem Schluss, dass diese Emission eher durch Magnetfelder als durch das Windschock-Modell erklärt werden kann. Der WO-Stern WR 142 ist ziemlich kompakt und rotiert anscheinend fast an der Stabilitätsgrenze, was ihn zu einem Kandidaten für einen Gamma-Ray-Burst macht. (Oskinova, Hamann, Feldmeier mit R. Ignace [East Tennessee State Univ.] und Y.-H. Chu [Univ. of Illinois])

Die gleiche *XMM-Newton*-Beobachtung bildet auch die Grundlage einer Studie des WR 142 beherbergenden offenen Sternhaufens Berkeley 87. Unter Hinzuziehung von Infrarot-Beobachtungen mit dem *Spitzer Space Telescope* wurde insbesondere das massereiche Sternentstehungsgebiets ON 2 studiert, für dessen physikalische Zuordnung zu Ber 87 sich weitere Hinweise ergaben. Neben diversen Punktquellen zeigte sich auch harte, diffuse Röntgenstrahlung; deren Entstehungsmechanismus diskutiert wurde. (Oskinova, Hamann, Feldmeier mit R. Ignace [East Tennessee State Univ., USA], R.A. Gruendl und Y.-H. Chu [beide Univ. of Illinois, USA])

Im Rahmen eines *Very Large Projects* zur Beobachtung des Carina-Nebels mit dem *Chandra*-Röntgenobservatorium wurde ein Katalog von 282 massereichen Sternen im Gesichtsfeld erstellt, deren Parameter dann mit den Röntgenmessungen korreliert wurden. Die Arbeit soll 2010 in einer speziellen Ausgabe der *ApJ Supplements* erscheinen. (Oskinova mit L. Townsley [Pennsylvania State Univ.])

Der als magnetisch bekannte B-Stern  $\tau$  Scorpii wurde mit dem japanischen Röntgensatelliten *Suzaku* ausgiebig beobachtet. Überraschenderweise wurde die erwartete Modulation der Röntgenstrahlung mit der Rotationsperiode nicht gefunden. Die Veröffentlichung ist in Vorbereitung. (Oskinova mit R. Ignace [East Tennessee State Univ., USA])

Im Berichtsjahr wurden ein *Large Project* zur Beobachtung des massereichen Sternhaufens NGC 602 in der Kleinen Magellanschen Wolke mit dem *Chandra*-Röntgenobservatorium eingeworben. Die Daten werden noch erwartet. Ebenso bewilligt wurde ein *Large Project* mit dem *XMM-Newton*-Röntgenobservatorium, um das erste hochaufgelöste Röntgenspektrum eines Wolf-Rayet-Sterns aufzunehmen. (Oskinova)

Ein neues Projekt wurde begonnen, um von Planetarischen Nebeln mit Wolf-Rayet-Zentralsternen die Röntgenemission und Entwicklung unter Berücksichtigung von Wärmeleitung zu modellieren und mit Beobachtungen zu vergleichen. Von dem vermutlichen *Born-again*-Zentralstern von Abell 30 konnten wir inzwischen eine Beobachtung mit *XMM-Newton* gewinnen, die deutlich eine diffuse Emission aus dem Inneren des Nebels zeigt. (Hamann, Rühling mit D. Schönberner und M. Steffen [beide Astrophysikalisches Institut Potsdam])

## 4.3 Zentralsterne Planetarischer Nebel

Die Spektralanalysen der heißesten wasserstoffarmen Zentralsterne wurde abgeschlossen. Die Winde dieser Objekte weisen eine kohlenstoffreiche Zusammensetzung auf und gehören somit zur Sequenz der [WC]-Typen. Ihr Gehalt an Kohlenstoff ist jedoch systematisch niedriger als der von kühleren [WC]-Sternen. Dieser Befund, der im Widerspruch zur bisher angenommenen Entwicklungssequenz von kühleren zu heißeren [WC]-Sternen steht, wurde in der Untersuchung erhärtet. (Todt, Hamann mit M. Peña, [Univ. Mexiko])

Eine Analyse des Zentralsterns PB 8 deckte dessen ungewöhnliche chemische Oberflächenhäufigkeiten auf, die denen der WN/WC-Sterne ähnelt. Die Entstehung von Sternen solcher

Oberflächenkomposition kann durch existierende Szenarien der Einzelstern-Entwicklung nach dem Asymptotischen Riesenaststadium nicht erklärt werden. Nimmt man PB 8 als Prototyp einer neuen Spektralklasse [WN/WC], wäre PMR 5 ein weiterer Kandidat. Bei diesem von uns ebenfalls untersuchten Objekt kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass es sich um einen weit entfernten massereichen Stern handelt. (Todt, Hamann mit M. Peña [Mexiko])

#### 4.4 Strahlungshydrodynamik

Wir setzten unsere Bemühungen fort, ein Verfahren für zeitabhängige zweidimensionale hydrodynamische Simulationen der liniengetriebenen Instabilität in O-Sternwinden zu entwickeln. Für diese Short-characteristics-Methode wurde ein Bootstrapping-Algorithmus formuliert, mit dem kausale Abhängigkeiten lateraler Strahlen mittels periodischer Randbedingungen vollständig auf Randbedingungen für radiale Strahlen zurückgeführt werden. Es bestehen allerdings noch konzeptuelle Schwierigkeiten bezüglich der Auflösung solcher Abhängigkeiten in der parabolischen Interpolation der optischen Tiefen. (Feldmeier und Hamann)

Mit den aus eindimensionalen Simulationen gefundenen Dichte- und Geschwindigkeitsprofilen der „Klumpung“ in O-Sternwinden wurden erstmals zweidimensionale Monte-Carlo-Rechnungen von P Cygni-Linienprofilen durchgeführt. Ein überraschendes Ergebnis der Studie ist, dass der hochstrukturierte Wind nicht notwendig „poröser“ ist als der zugrundeliegende homogene Wind. Porosität spielt eine zentrale Rolle bei der Bestimmung des Massenverlusts wie der Profilform von Röntgenemissionslinien bei O-Sternen. Wir finden nun, dass die großen Geschwindigkeitsintervalle, die das Gas in den Wolken abdeckt, den „erhofften“ Einfluss der Porosität stark begrenzen. Ein Artikel wurde bei A&A eingereicht und zum Druck angenommen. (Feldmeier mit J. Sundqvist und J. Puls [München])

Wir konnten ein Projekt abschließen, in dem die zeitabhängige hydrodynamische Dichte- und Temperaturstruktur eines O-Sternwindes in non-LTE Modellatmosphärenrechnungen eines Samples von O-Sternen benutzt wurde, um u.a.  $L_X$  und  $L_{bol}$  neu zu bestimmen. Tendenziell kann damit die bekannte Relation  $L_X/L_{bol} \approx 10^{-7}$  reproduziert werden. Die Ergebnisse sind in einem A&A-Artikel publiziert. (Feldmeier, Oskinova, Hamann mit J. Krtićka [Brno, tschechische Republik] und J. Kubát [Ondrejov, tschechische Republik])

#### 4.5 Hochgeschwindigkeitswolken und Galaktisches Interstellares Medium

In der Fortführung unserer Projekte zur Untersuchung der Eigenschaften der Galaktischen Hochgeschwindigkeitswolken (HVCs) im Halo der Milchstrasse wurden 2009 einige sehr interessante Ergebnisse erzielt und veröffentlicht.

Das seit Jahren erfolgreiche Projekt zur Vermessung der Entfernung und dreidimensionalen Verteilung der Galaktischen HVCs im Halo der Milchstrasse wurde fortgesetzt. Dazu wurden weitere 28 Stunden Beobachtungszeit mit dem ESO Very-Large-Telescope (VLT) eingeworben und eine erste Analyse der neuen Daten wurde begonnen (Richter mit B.P. Wakker [University of Wisconsin, USA]).

Die in den letzten Jahren begonnene Analyse der H I-Lyman-Limit-Systeme (LLS) im Galaktischen Halo mit Hilfe von HST/STIS Quasar Spektren wurde erfolgreich abgeschlossen und die Ergebnisse wurden in einem Artikel im ApJ veröffentlicht. Wichtigstes Ergebnis aus dieser Studie ist, dass der Halo der Milchstrasse eine grosse Anzahl von klein-skaligen Gasstrukturen unterhalb der Detektionsgrenze von 21cm HVCs enthält, die durch die verschiedenen Zirkulations-Mechanismen von Gas im Halo von Galaxien erzeugt werden. Eine erste systematische Aufarbeitung aller STIS Spektren und deren Halo-Absorptionssignaturen erfolgte im Rahmen der Diplomarbeit von Peter Herenz. (Richter, Herenz mit J.C. Charlton [Pennsylvania State University, USA])

In enger Kollaboration mit der Universität Bonn wurden die Untersuchungen von HVCs mit Hilfe von H I 21cm Interferometer-Daten und optischen Spektren fortgesetzt. Dazu wurden auch neue H I Beobachtungsdaten gewonnen. Erste Ergebnisse, die auf eine sehr komplexe

Geometrie der kleineren und massearmen HVC-Komplexe schliessen lassen, wurden im A&A veröffentlicht. (Richter mit N. Ben Bekhti und J. Kerp [beide Bonn])

Die Untersuchungen kleinskaliger Strukturen im interstellaren Medium in Richtung der Großen Magellanschen Wolke wurden fortgeführt. Die Analyse der FUSE UV Spektren mehrerer Sterne der LMC lässt auf Variationen in den physikalischen Bedingungen des lokalen ISM auf Sub-pc-Skalen schliessen. Ein erster Artikel zu diesen Ergebnissen wurde bei A&A eingereicht und zur Publikation angenommen. (Richter mit S. Nasoudi Shoar und K.S. de Boer [beide Bonn])

#### 4.6 Intergalaktisches Medium

Auch zum Thema intergalaktisches Medium und extragalaktische Astrophysik wurden die Aktivitäten der vergangenen Jahre erfolgreich fortgesetzt und ausgebaut.

Die Analyse von Metall-Absorptionssystemen in Quasar-Spektren zur Abschätzung des Spektrums des intergalaktischen UV Hintergrunds wurde fortgeführt. Abweichungen von der spektralen Energieverteilung nach Haardt & Madau wurden in allen untersuchten Systemen gefunden. Mit einer Erweiterung der Analyse, um die Evolution des UV-Hintergrunds im Rotverschiebungsbereich  $1.5 < z < 3.5$  systematisch zu untersuchen, wurde begonnen. (Fechner)

Die Rolle verschiedener hochionisierter Elemente (z.B. fünffach ionisierter Sauerstoff, siebenfach ionisiertes Neon) als Indikatoren des Warm-Heissen Intergalaktischen Mediums (WHIM) wurde mit Hilfe numerischer Simulation und synthetischer Absorptionsspektren im Detail untersucht. Insbesondere die physikalischen Eigenschaften der Absorptionssysteme wurden studiert, mit dem Ergebnis, dass der Metallgehalt und die Dichten dieser Systeme gut mit den aus Beobachtungen gewonnenen Werten übereinstimmen. Ein entscheidendes Resultat ist der Befund, dass sowohl fünffach ionisierter Sauerstoff als auch siebenfach ionisiertes Neon gute Indikatoren von Gas sind, das für das WHIM typische Temperaturen aufweist. Die Analyse der physikalischen Bedingungen in diesen Absorptionssystemen, in Kooperation mit der Forschungsgruppe um Joop Schaye (Leiden), wird fortgesetzt. (Tepper-García, Richter mit Schaye [Leiden, Niederlande])

Eine Studie von intergalaktischen Ca II Absorptionssystemen bei niedrigen Rotverschiebungen wurde durchgeführt. Hierzu wurden insgesamt mehr als 300 optische Quasar-Spektren, die mit dem ESO-VLT aufgenommen wurden, nach Ca II Absorptionssystemen im Rotverschiebungsbereich  $z = 0 - 0.5$  hin untersucht. Die relativ große Häufigkeit solcher Systeme deutet darauf hin, dass die Mehrheit der Ca II Absorber durch neutrales Gas in den Halos von Galaxien hervorgerufen wird. Aus dem Vergleich der Häufigkeit dieser Systeme mit den Eigenschaften der Galaktischen HVCs (s.o.) lässt sich die charakteristische Größe der neutralen Gas-Halos von Galaxien im lokalen Universum auf ca. 40 kpc (Radius) beziffern. Eine erste Publikation über diese Ergebnisse wurde weitgehend fertiggestellt. (Richter, Krause mit M.T. Murphy [Swinburne University of Technology, Australien])

Die Untersuchung der statistischen Eigenschaften des Lyman alpha-Waldes bei  $z = 3$  im Rahmen der Diplomarbeit von Dominik Hildebrandt wurde fortgeführt. Änderungen in der Säulendichte-Verteilungsfunktion und der Entwicklung der Anzahldichte der Absorber bei  $z = 3.2$  könnten mit der in der Literatur diskutierten Verringerung der effektiven optischen Tiefe bei dieser Rotverschiebung in Zusammenhang stehen. Eine detailliertere Untersuchung mit einem erweiterten Datensatz ist geplant. (Hildebrandt, Fechner, Richter)

Die Modellierung von O VI-Absorptionssystemen bei  $z = 2$  im Rahmen der Doktorarbeit von Nadia Draganova wurde fortgesetzt. Dazu wurden detaillierte Photoionisationsmodelle für mehrere Absorber berechnet, um die physikalischen Bedingungen in den Absorptionssystemen zu studieren und die Koexistenz verschiedener Ionen im warm-heissen intergalaktischen Gas zu untersuchen. Bei der Modellierung zeigt sich, dass insbesondere die hohe Komplexität der Absorptionssysteme, die sich in viele verschiedene Subkomponenten aufspalten, eine eindeutige Interpretation der Daten erschwert. (Draganova, Richter)

Eine systematische Suche nach O I-Absorptionssystemen im Rotverschiebungsbereich  $1.5 < z < 5.0$  wurde im Rahmen der Diplomarbeit von Kathleen Müller begonnen. (Müller, Fechner, Richter)

Ein eingehende Analyse des molekularen Wasserstoffs in einem protogalaktischen Absorptionssystem bei  $z = 1.15$  wurde im Rahmen der Diplomarbeit von Basel Tarek begonnen. (Tarek, Richter)

## 5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

### 5.1 Diplomarbeiten

*Laufend:*

Pasemann, Diana: „Analyse der Wolf-Rayet-Sterne in der kleinen Magellanischen Wolke“

Herenz, Peter: „Absorptionssignaturen von Hochgeschwindigkeitswolken“

Hildebrandt, Dominik: „Die Eigenschaften des HI Lyman  $\alpha$ -Waldes bei  $z=3$ “

Müller, Kathleen: „OI Absorbers at high redshifts“

Tarek, Basel: „Detektion von molekularem Wasserstoff bei der Rotverschiebung  $z=1.15$  in Richtung des Quasar HE 0515-4414“

Sander, Andreas: „Galaktische Wolf-Rayet-Sterne der Kohlenstoffsequenz“

### 5.1 Dissertationen

*Laufend:*

Draganova, Nadja: „The evolution of the warm-hot intergalactic medium in a hierarchically evolving Universe“

Rühling, Ute: „Planetarische Nebel mit Wolf-Rayet-Zentralsternen – Röntgenemission und Entwicklung“

*Abgeschlossen:*

Liermann, Adriane: „Massive stars in the Galactic center Quintuplet cluster“

Todt, Helge: „Hydrogen-deficient central stars of planetary nebulae“

## 6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

### 6.1 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

- *Planetarische Nebel mit Wolf-Rayet-Zentralsternen - Röntgenemission und Entwicklung* – DFG Projekt mit PI D. Schönberner, Astrophysikalisches Institut Potsdam
- *Tomography of the interstellar medium at small scales* - DFG Projekt von P. Richter (PI) mit K.S. deBoer, Universität Bonn
- *The accretion history of galactic haloes* - DFG Projekt von P. Richter (PI) mit J. Kerp, Universität Bonn

### 6.2 Beobachtungszeiten

W.-R. Hamann (PI), S. Fabrika, L.M. Oskinova, A. Kholtygin: *SAO, 6m-Telescope, 1 Nacht*, „Hunting for magnetic fields in evolved massive Wolf-Rayet stars“

W.-R. Hamann (PI), L.M. Oskinova, D. Schönberner, M. Steffen, Y.-M. Chu, M. Guerrero, *ESA, XMM-Newton, 14 Stunden*, „X-ray emission from the PN Abell 30 and its born again star“

R. Ignace (PI), L.M. Oskinova: *ESA, XMM-Newton, 6.5 Stunden*, „A study of X-ray production from a structured wind“

R. Ignace (PI), L.M. Oskinova, J. P. Cassinelli: *ESA, XMM-Newton, 9.5 Stunden*, „Connections between magnetism and X-ray emission in massive stars“

R. Ignace (PI), L.M. Oskinova, J. P. Cassinelli et al.: *NASA/Japan, Suzaku-Röntgenobservatorium, 35 Stunden* „Multy-phase X-ray monitoring of magnetic B-star  $\tau$  Scorpii“

M. Kraus (PI), O. Schnurr, A. Liermann, M. Borges-Fernandes: *ESO, Very Large Telescope, 3.7 Stunden* „What is the  $^{13}\text{C}$  Carbon footprint of B[e] supergiants?“ (384.D-1078)

L.M. Oskinova (PI), W.-R. Hamann, A. Liermann, H. Todt: *ESO, Very Large Telescope, 10 Stunden* „Two extremely luminous stars and their nebulae in the Galactic center region“ (383.D-0323)

P. Richter (PI): *ESO, Very Large Telescope, 28 Stunden*, „Distances to High-Velocity Clouds“ (083.C-0244)

P. Richter (PI): *ESO, Very Large Telescope, 15 Stunden*, „Three-dimensional structure of the Magellanic Bridge“ (083.B-0238)

L. K. Townsley (PI), L.M. Oskinova et al.: *NASA, Chandra-Röntgenobservatorium, 333 Stunden* „The great nebula in Carina: Protoplanetary disks to starburst galaxies“

## 7 Auswärtige Tätigkeiten

### 7.1 Nationale und internationale Tagungen

N. Draganova: „2nd Scientific Writing for Young Astronomers“, Blankenberge, Belgien, 17.05.–20.05.2009

C. Fechner (Vortrag): Konferenz Reionization at Ringberg: „The Cosmic Evolution of Helium and Hydrogen“, Ringberg, 23.03.–26.03.2009

C. Fechner (Vortrag): Internationale Wiss. Jahrestagung der Astronomischen Gesellschaft „Deciphering the Universe through Spectroscopy“, Potsdam, 21.–25.09.2009

W.-R. Hamann (Vortrag): Konferenz „Recent Directions in Astrophysical Quantitative Spectroscopy and Radiation Hydrodynamics“, Boulder, Colorado, USA, 30.03.–04.04.2009

W.-R. Hamann (Vortrag): Konferenz „The Fourth Meeting on Hot Subdwarf Stars and Related Objects“, Shanghai, China 17.07.–26.07.2009

W.-R. Hamann: Internationale Wiss. Jahrestagung der Astronomischen Gesellschaft „Deciphering the Universe through Spectroscopy“, Potsdam, 21.–25.09.2009

A. Liermann: Workshop „Interferometrie“, Vina de Mar, Chile, 26.–27.02.2009

A. Liermann (Vortrag): Konferenz „The interferometric view on hot stars“, Vina de Mar, Chile, 02.–06.03.2009

A. Liermann (Vortrag): Internationale Wiss. Jahrestagung der Astronomischen Gesellschaft „Deciphering the Universe through Spectroscopy“, Potsdam, 21.–25.09.2009

L. M. Oskinova (Poster): Konferenz „Galaxy wars stellar populations and star formation in interacting galaxies“ Tennessee, USA, 19.07.–22.07.2009

L. M. Oskinova (Vortrag): Konferenz „Chandra’s First Decade of Discovery, Boston, USA 22.–25.09.2009

P. Richter (Poster): Schwerpunkttreffen der DFG, Bad Honnef, 22.01.–24.01.2009

P. Richter (Vortrag): DPG Frühjahrstagung in Greifswald, 30.03.–02.04.2009

P. Richter (Vortrag): DFG Emmy-Noether Jahrestreffen, Potsdam, 17.07.–19.07.2009

T. Tepper-García (Poster): Schwerpunkttreffen der DFG, Bad Honnef, 22.01.–24.01.2009

T. Tepper-García: „Euro-Virtual Observatory AIDA School“, Garching, 29.03.–02.04.2009



T. Tepper-García (Poster): Konferenz „The Chemical Enrichment of the Intergalactic Medium“, Leiden, Niederlande, 25.05.–29.05.2009

T. Tepper-García: 4th Heidelberg Astronomy Summer School „Statistical Inferences from Astrophysical Data“, Heidelberg, 09.08.–14.08.2009

T. Tepper-García (Vortrag): Internationale Wiss. Jahrestagung der Astronomischen Gesellschaft „Deciphering the Universe through Spectroscopy“, Potsdam, 21.–25.09.2009

T. Tepper-García (Poster, Vortrag): Konferenz „Missing Baryons, Accretion, and Feedback Galaxies“, Sydney, Australien, 30.11.–02.12.2009

H. Todt: Internationale Wiss. Jahrestagung der Astronomischen Gesellschaft „Deciphering the Universe through Spectroscopy“, Potsdam, 21.–25.09.2009

## 7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

C. Fechner (Vortrag), Universitätssternwarte Hamburg, Festkolloquium zur Emeritierung von Prof. Reimers, Hamburg, 27.03.2009

A. Liermann, (Vortrag), Astronomical Institute, Ondřejov, Republik Tschechien, 16.–22.03.2009

A. Liermann, Max-Planck-Institut fuer Radioastronomie, Bonn, 03.–04.06.2009

L. M. Oskinova, East Tennessee State University, Tennessee, USA, 23.07.–28.07.2009

P. Richter (Vortrag), DESY Zeuthen, 28.01.2009

P. Richter, Universität Bonn, 25.01.–26.01.2009

P. Richter, Universität Bonn, 20.03.2009

P. Richter (Vortrag), Universität Potsdam, Leibniz-Kolleg, 28.05.2009

P. Richter (Vortrag), Universität Wien, Österreich, 15.06.2009

P. Richter, Universität Bonn, 25.06.–29.06.2009

P. Richter (Vortrag), Potsdam, Nikolaisaal, 04.12.2009

U. Rühling, Armagh Observatory, Nordirland, 07.03.–15.03.2009

## 7.3 Kooperationen

Es gibt Kooperationen mit dem Astrophysikalischen Institut Potsdam und dem Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik (Albert-Einstein-Institut) Potsdam und dem DESY Zeuthen, sowie weitere wissenschaftliche Zusammenarbeit mit Mitarbeitern verschiedener in- und ausländischer Institute (vergl. Kap. 4).

## 7.4 Sonstige Reisen

P. Richter: Schwerpunktgespräch der DFG, MPE Garching, 17.03.2009

P. Richter: Rundgespräch Astronomische Gesellschaft und Rat Deutscher Sternwarten, Göttingen, 18.03.–19.03.2009

W.-R. Hamann: Rat Deutscher Sternwarten, Göttingen, 20.03.2009

L. M. Oskinova: Schwerpunktgespräch der DFG, MPE Garching, 17.03.2009

# 8 Veröffentlichungen

## 8.1 In Zeitschriften und Büchern

*Erschienen:*

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, *Astron. Astrophys.*, **503** (2009) 483–493

Draganova, N., Knebe, A.: On the relation between radial alignment of dark matter subhalos and host mass in cosmological simulations, *EAS Publications Series*, **36** (2009) 147–148

- Fechner, C., Richter, P.: The nature of N v absorbers at high redshift, *Astron. Astrophys.*, **496** (2009) 31–44
- Gvaramadze, V. V., Fabrika, S., Hamann, W.-R., Sholukhova, O., Valeev, A. F., Goranskij, V. P., Cherepashchuk, A. M., Bomans, D. J., Oskinova, L. M.: Discovery of a new Wolf-Rayet star and its ring nebula in Cygnus, *Monthly Notices Roy. Astron. Soc.*, **400** (2009) 524–530
- Ignace, R., Oskinova, L. M., Waldron, W. L., Hoffman, J. L., Hamann, W.-R.: Phase-dependent X-ray observations of the  $\beta$  Lyrae system. No eclipse in the soft band, *Astron. Astrophys.*, **477** (2008) 37–40
- Krtićka, J., Feldmeier, A., Oskinova, L. M., Kubát, J.; Hamann, W.-R.: X-ray emission from hydrodynamical simulations in non-LTE wind models, *Astron. Astrophys.*, **508** (2009) 841–848
- Liermann, A., Hamann, W.-R., Oskinova, L. M.: The Quintuplet cluster. I. A K-band spectral catalog of stellar sources. *Astron. Astrophys.*, **494** (2009) 1137–1166
- Oskinova, L. M., Hamann, W.-R., Feldmeier, A., Ignace, R., Chu, Y.-H.: Discovery of X-Ray Emission from the Wolf-Rayet Star WR 142 of Oxygen Subtype, *Astrophysical Journal Letters*, **693** (2009) 44–48
- Richter, P., Charlton, J. C., Fangano, A. P. M.; Ben Bekhti, N., Masiero, J. R.: A Population of Weak Metal-Line Absorbers Surrounding the Milky Way, *Astrophysical Journal*, **695** (2009) 1631–1647
- Schörck, T.; Christlieb, N.; Cohen, J. G., ... Fechner, C., ... et al.: The stellar content of the Hamburg/ESO survey. V. The metallicity distribution function of the Galactic halo, *Astron. Astrophys.*, **507** (2009) 817–832

## 8.2 Konferenzbeiträge

### *Erschienen:*

- Ben Bekhti, N., Richter, P., Murphy, M. T.: Low-column density gas in the halo of the Milky Way, In: *Proceedings of Panoramic Radio Astronomy, Wide-field 1-2 GHz research on galaxy evolution. June 2-5, Groningen, the Netherlands* **19** (2009)
- Oskinova, L. M., Hamann, W.-R., Feldmeier, A.: The Shocking Truth about Massive Stars. In: *Chandra's First Decade of Discovery, Proceedings of the conference held 22-25 September, 2009 in Boston, MA. Edited by Scott Wolk, Antonella Fruscione, and Douglas Swartz* **60** (2009)
- Hamann, W.-R., Gräfener, G., Oskinova, L. M., Feldmeier, A.: Spectroscopy and hydrodynamics of dense stellar winds. In: *Recent Directions in astrophysical quantitative spectroscopy and radiation hydrodynamics: Proceedings of the International Conference in Honor of Dimitri Mihalas for His Lifetime Scientific Contributions on the Occasion of His 70th Birthday. AIP Conf. Proc.* **1171** (2009) 136–147

Wolf-Rainer Hamann und Philipp Richter