Potsdam

Bereich Astrophysik, Universität Potsdam

Postanschrift: Universität Potsdam, Postfach 60 15 53, 14415 Potsdam
Telefon: (0331) 977-1054, Fax: (0331) 977-1107
e-Mail: office@astro.physik.uni-potsdam.de
WWW: http://www.astro.physik.uni-potsdam.de

0 Allgemeines

Der Bereich Astrophysik innerhalb des Instituts für Physik der Universität Potsdam konnte um eine zweite Professur erweitert werden, auf die Prof. Dr. P. Richter berufen wurde.

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Prof. Dr. Wolf-Rainer Hamann [-1053], Prof. Dr. Achim Feldmeier [-1569],
Prof. Dr. Philipp Richter [-1841], seit 01.04.2007

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. Cora Fechner [-1402], seit 01.07.2007, Dr. Götz Gräfener [-1755], Dr. Lidia Oskinova [-1583] (DFG), Dr. Thorsten Tepper Garcia [-1208], seit 01.09.2007

Doktoranden:

Dipl.-Phys. Andreas Barniske [-1754], Dipl.-Phys. Adriane Liermann [-1583] (DFG), Dipl.-Phys. Helge Todt [-1755] (BMBF/DESY)

Sekretariat und Verwaltung:

Geschäftszimmer: Andrea Brockhaus [-1054]

Technisches Personal:

Dipl.-Ing. Peer Leben [-1556] (Systemingenieur)

Studentische Mitarbeiter:

Ghazal Khan Hosseini Nour, Ute Rühling, Christina Winter

1.2 Personelle Veränderungen

1.3 Instrumente und Rechenanlagen

Die Abteilung verfügt über einen Cluster von ca. 20 Hochleistungs-Workstations (DEC-Alpha und Linux-PC).

2 Gäste

Dr. A. Fullerton (Space Telescope Science Institute, Baltimore, USA)
Prof. Dr. P. Kroupa (Universität Bonn)
Dr. J. Krtička (Astronomical Institute Ondřejov, Republik Tschechien)
Prof. Dr. J. Kubát (Astronomical Institute Ondřejov, Republik Tschechien)
Dipl.-Phys. D.-J. Kusterer (Universiät Tübingen)
Dipl.-Phys. S. Nasoudi-Shoar (Universität Bonn)
Prof. Dr. S. Owocki (University of Delaware, USA)
Prof. Dr. E. Sedlmayr (TU Berlin)
Dr. T. Szeifert (ESO, Santiago, Chile)
Dr. V. Votruba (Astronomical Institute Ondřejov, Republik Tschechien)

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: Stellvertretender Direktor des Instituts für Physik
W.-R. Hamann: Gutachterausschuss „ESO OPC"
L. Oskinova: Gutachterausschuss „ESA XMM-Newton time"
P. Richter: Mitglied im Vorstand der Astronomischen Gesellschaft seit Oktober 2007

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Heiße Sterne und Massenverlust: Theorie und Modelle

Der in unserer Gruppe entwickelte Non-LTE Code zur Modellierung von expandierenden Sternatmosphären (PoWR) wurde im Laufe der letzten Jahre um die selbstkonsistente Lösung der hydrodynamischen Gleichungen erweitert. Damit ist uns derzeit als weltweit einziger Arbeitsgruppe die Modellierung der optisch dicken, strahlungsgetriebenen Winde von Wolf-Rayet-Sternen möglich. In einer Studie von Modellen für WNL-Sterne (Wolf-Rayet-Sterne der Stickstoffsequenz von spätem Subtyp) wurde gezeigt, dass die Nähe zum Eddington-Limit ausschlaggebend für die Bildung von Wolf-Rayet-Winden ist. So bilden die massereichsten Sterne, mit Anfangsmassen um die 100 Sonnenmassen, schon am Ende ihrer Hauptreihenentwicklung Wolf-Rayet-Winde aus. Auf Basis unserer Modellatmosphären wurde eine Massenverlust-Formel erarbeitet, die erlaubt die Massenverlustraten solcher Objekte als Funktion von Masse, Leuchtkraft, Effektivtemperatur, Wasserstoffhäufigkeit und Metallizität vorherzusagen. Die Kenntnis dieser Zusammenhänge ist fundamental wichtig, z.B. für die Sternentwicklung im frühen Universum oder die Vorgänger der langsamen Gamma-Ray Bursts. Umgekehrt kann die Formel benutzt werden, um die Massen der massereichsten Sterne zu bestimmen. Erste Resultate für den Arches-Cluster im Galaktischen Zentrum geben interessante Aufschlüsse über die Entwicklung der extrem massereichen Sterne in diesem Cluster, mit Anfangsmassen bis zu 150 Sonnenmassen. (Gräfener, Hamann)

Unsere umfassende Analyse der Galaktischen WN-Population hatte zu entschiedenen Schlussfolgerungen über die Entwicklungswege massereicher Sterne geführt. Eine gewisse

Unsicherheit der empirischen Leuchtkräfte muss jedoch zugestanden werden, da die Entfernungen der Feldsterne oft nicht bekannt sind. Bei Sternen der Großen Magellanschen Wolke stellt sich dieses Problem nicht. Wir haben deshalb eine umfassende Analyse der WN-Sterne in der LMC in Angriff genommen, wofür die Atmosphärenmodelle mit dem *Potsdam Wolf-Rayet (PoWR) code* gerechnet werden. (Rühling, Hamann)

4.2 Zeitabhängige strahlungsgetriebene Winde

Die Arbeit an den sogenannten *kinks*, also schwachen Unstetigkeiten im Geschwindigkeitsfeld von O-Sternwinden, wurde fortgesetzt. Wir konnten die letztjährige Punktsternnäherung aufgeben und die analytische Herleitung auch für eine ausgedehnte Sternscheibe geben. Als unabhängige Bestätigung, dass die *kinks* tatsächlich eine neue Art strahlungshydrodynamischer Stosswelle (also Schockfront) sind und damit schneller als die strahlungsakustischen Abbottwellen laufen, fanden wir in einem Hugoniot-Diagramm der Linienstrahlungskraft, das völlig parallel zum Schock-Hugoniot-Diagramm der klassischen Hydrodynamik ist. Es wurden zeitabhängige hydrodynamische Simulationen der sog. *corotating interaction regions* durchgeführt, die für die beobachteten *discrete absorption components* (DACs) in ungesättigten P Cygni Linienprofilen der O-Sterne verantwortlich sein sollen. Die sich ergebenden Machzahlen der *kinks* liegen zwischen 1.2 und 1.4. Eine von S. Owocki (Bartol) vorgebrachte Kritik, dass die Existenz stehender *kinks* im Widerspruch zu unseren Ergebnissen stünde, konnte zurückgewiesen werden. Schließlich konnten alle Ergebnisse vom leicht handhabbaren Fall des Linienkraftexponenten $\alpha = 1/2$ (quadratische Eulergleichung) auf allgemeines *alpha* verallgemeinert werden. Ein ApJ-Paper wurde eingereicht und zum Druck angenommen. (Feldmeier und Rätzel mit Owocki [Delaware, USA])

Bei unseren zeitabhängigen Simulationen von dünnen Zweikomponentenwinden konnten wir zeigen, dass der Verfall der initialen Krtička-Lösung (diese ohne Abriss der Ionen vom H-He-Hintergrundplasma) hin zu einer Lösung *mit* Ionenabriss (also schnell beschleunigte Metallionen in einem abbremsenden Hintergrundplasma) kein durch Randbedingungen verursachter numerischer Defekt ist, sondern "real". Diese Frage war kritisch, da der Wind in der Krtička-Lösung überall langsamer ausströmt als die strahlungsakustischen Abbottwellen einwärts laufen, somit äußere Randeffekte ins innere Rechengitter dringen. Unsere Ergebnisse bestätigen die aufgrund intuitiv-analytischer Betrachtungen gewonnenen Vorhersagen von Owocki und Puls (2005). Das Kubát-Krtička-Modell von 2000 scheint damit ad acta gelegt. Ein numerischer Fortschritt betrifft das richtige Operatorsplitting des Chandrasekharschen Reibungsterms, der im Gleichgewicht mit der Linienstrahlungskraft steht und also mit dieser zusammen, ohne zwischenzeitliches *updating* der Variablen, berechnet werden muss. Ein A&A-Paper wurde eingereicht und in 2007 gedruckt. (Feldmeier und Rätzel mit V. Votruba und J. Kubát [Ondrejov, tschechische Republik])

Die Arbeiten zur Beschreibung der Dichte- und Geschwindigkeitsfelder von strahlungsgetriebenen Winden über Akkretionsscheiben wurden fortgeführt und die entsprechende Doktorarbeit von Herrn Kusterer in Tübingen steht kurz vor dem Abschluss. Die sog. Nozzlefunktion des Akkretionsscheibenwindes konnte erstmals klar formuliert werden. Leider konnten aus Taylorreihenentwicklung keine geeigneten analytischen Ausdrücke für die Eigenwerts*kurve* des Windes gefunden werden, so dass wir uns mit einfachen Parameterfits an bestehende numerische Rechnungen (Feldmeier & Shlosman 1999) begnügten. (Feldmeier mit D. Kusterer und K. Werner [Tübingen])

Die seit langem beabsichtigte Umsetzung der Ergebnisse aus numerischen zeitabhängigen Rechnungen zur Röntgenemission der O-Sterne aus zahlreichen Stoßfronten im Wind in einfache Parameterfits eines *volume filling factor*-Modells gelang. Die radialen Verläufe von Temperatur und *filling factor* des Röntgengases konnten aus Analyse der numerischen Daten gewonnen werden. (Feldmeier mit J. Krtička [Brno, tschechische Republik])

4.3 Inhomogene Sternwinde

Die Inhomogenität *(Clumping)* ist eine wesentliche Eigenschaft von Sternwinden. Dieser Befund wurde in letzter Zeit von mehreren Seiten her untermauert. *Clumping* kann die empirisch abgeleiteten Massenverlustraten drastisch verfälschen. Jüngst vorgeschlagene Reduktionen um eine Größenordnung würden die Entwicklung massereicher Sterne und z.B. ihr *Feedback* völlig verändern. Auf dem von uns im Juni 2007 veranstalteten *International Workshop on Clumping in Hot Star Winds* (siehe auch Punkt 6.1) wurden die verschiedenen empirischen und theoretischen Aspekte intensiv diskutiert. Der von uns vorgeschlagene *Macroclumping*-Effekt wird als eine gute Möglichkeit gesehen, bestimmte Beobachtungstatsachen in Einklang zu bringen, ohne die Massenverlustraten um mehr als einen Faktor 2-3 gegenüber den mit homogenen Modellen erhaltenen Werten abzusenken. (Oskinova, Feldmeier, Hamann)

4.4 Massereiche Sterne im Galaktischen Zentrum

Von zwei WN-Sternen nahe dem Galaktischen Zentrum haben wir mit dem *Spitzer Space Telescope* Spektren im mittleren Infrarotbereich aufgenommen. Diese Spektren sind wider Erwarten dominiert durch die Emission von warmem Staub in einem kompakten zirkumstellaren Nebel. Dazu kommt Linienemission von molekularem Wasserstoff, die hier erstmals bei massereichen Sternen beobachtet wurde. Die Existenz derartiger Nebel um WN-Sterne ist vermutlich eine Folge der speziellen Umgebung und hohen Metallizität in der Region nahe des galaktischen Zentrums. (Barniske, Oskinova, Hamann)

Die optimale Reduktion unserer K-Band-Spektren des Quintuplet-Clusters, die wir mit dem *Integral-Field*-Spektrographen SINFONI am ESO-VLT gewonnen haben, erweist sich als mühsam. Insgesamt können wir von über 100 Objekten des Haufens gute Spektren extrahieren, darunter viele massereiche Sterne, die wir nun quantitativ analysieren werden. (Liermann, Oskinova, Hamann)

4.5 Röntgenastronomie

Im Berichtsjahr konnten wir neue Daten mit dem *Chandra X-ray observatory* gewinnen. Der große Sternentstehungkomplex N11 in der Großen Magellanschen Wolke wurde beobachtet. Die Datenreduktion wurde abgeschlossen, und die Analysen sind derzeit in Arbeit. Schon die ersten Ergebnisse zeigen, dass die Verteilung der diffusen Röntgenstrahlung nicht im Rahmen der klassischen Modelle einer *wind blown bubble* beschrieben werden kann. Die Röntgenemission der massereichen Sterne in LMC-N11 unterscheidet sich nicht wesentlich gegenüber galaktischen Sternen. Das ist überraschend, denn eigentlich erwartet man, dass in der metallärmeren LMC die Sternwinde schwächer sind.

Darüberhinaus sind uns weitere Röntgenbeobachtungen mit *Chandra* (B-Sterne) und mit *XMM-Newton* (ein Wolf-Rayet-Stern vom Typ WO) bewilligt worden, deren Durchführung noch aussteht.

Die Analyse unserer *Susaku*-Beobachtungen des rätselhaften Doppelsterns β Lyrae ergab unerwarteterweise keinen Bedeckungslichwechsel im Röntgengebiet. Unterdessen konnten wir auch eine Zeitserie desselben Objektes mit *RXTE* aufnehmen, die noch nicht ausgewertet ist.

4.6 Zentralsterne Planetarischer Nebel

Für das Verständnis der Entwicklungssequenz wasserstoffarmer Zentralsterne Planetarischer Nebel (CSPN) ist die Bestimmung der Elementhäufigkeiten des Sternwinds von großer Bedeutung. Wir haben daher unserem Non-LTE-Code PoWR weitere Atomdaten für Kohlenstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Neon hinzugefügt. Die damit gewonnenen Modellspektren ermöglichen die quantitative Analyse der hochauflösenden Echelle-Spektren, die im Rahmen einer Kollaboration mit M. Peña (Mexiko) am 6.5m Magellan Telescope des Las-Campanas-Observatoriums in Chile aufgenommen wurden.

Die im Herbst 2007 mithilfe des *Potsdam Multi-Aperture Spectrophotometers* (PMAS) am 3.5m-Teleskop des Calar-Alto-Observatoriums aufgenommenen 3D-Spektren sollen durch ihre räumliche Auflösung zudem eine bessere Trennung von Planetarischem Nebel und dessen Zentralstern ermöglichen.

Ergänzt werden die optischen Beobachtungen durch Spektren des *Far Ultraviolet Spectroscopic Explorers* (FUSE), für deren Analyse wir neben dem Spektrum des Zentralsterns auch die interstellare Absorption modellieren. (Todt, Hamann, Gräfener, Oskinova mit M. Penña [Mexiko])

4.7 Hochgeschwindigkeitswolken und Galaktisches Interstellares Medium

Die in den vergangenen Jahren begonnenen Projekte zur Untersuchung der Eigenschaften der Galaktischen Hochgeschwindigkeitswolken (HVCs) im Halo der Milchstrasse wurden fortgeführt und erweitert. Mit Hilfe des ESO Very-Large-Telescopes wurden optische Spektren von Halo-Sternen mit bekannter Entfernung gemessen und analysiert. Die Auswertung der in den Spektren entweder vorhandenen oder nicht vorhandenen interstellaren Absorptionslinien der Halo-Wolken wurde dazu benutzt, die Entfernungen der sich in Richtung der Sterne befindlichen HVCs einzugrenzen. Auf diese Weise konnten die Entfernungen von fünf HVCs ermittelt werden. Drei der Halo-Wolken haben Entfernungen von > 5 kpc, was auf einen extragalaktischen Ursprung hindeuten könnte. Die beiden übrigen Wolken haben Entfernungen von < 5 kpc und repräsentieren somit aller Voraussicht nach kondensierte Gasstrukturen als Teil einer Galaktischen Fontäne. Die genannten Resultate wurden in zwei Artikeln im Astrophysical Journal veröffentlicht. (Richter mit B.P. Wakker [University of Wisconsin])

Mehr als hundert optische Quasar-Spektren aus dem VLT-UVES-Archiv wurden analysiert, um interstellare CaII-Absorption im Halo der Milchstrasse zu untersuchen. Ziel des Projekts ist es, die Verteilung klein-skaliger Strukturen in HVCs im Milchstrassen-Halo in Absorption zu untersuchen. Viele solcher Strukturen sind wegen der kleinen Winkelausdehnung und der geringen Masse in den vorhandenen HI 21cm HVC-Surveys nicht nachzuweisen. Ein wichtiges Resultat ist, dass die Säulendichtenverteilung der CaII Halo-Systeme einem Potenzgesetz gehorcht, so wie es auch bei Quasar-Absorptionslinien-Systemen beobachtet wird. Eine entsprechende Publikation wurde bei Astronomy & Astrophysics eingereicht. (Richter mit N. Ben Bekhti [Universität Bonn])

HST-UV-Spektren von Quasaren bei niedriger Rotverschiebung wurden untersucht, um Metall-Absorptionssysteme niedriger Säulendichte im Galaktischen Halo zu identifizieren. Solche HI-Lyman-Limit-Systeme im Halo haben zu wenig neutrale Gas-Masse und sind i.A. zu klein, um in HI 21cm Radioemission beobachtet werden zu können, haben aber einen signifikanten Absorptionsquerschnitt in den UV Linien. Es konnten nun erstmalig eine Reihe von solchen Halo-Absorptionsystemen im UV identifiziert und analysiert werden. Die beobachtete Absorption neutraler und niedrig-ionisierter Elemente deutet an, dass die Kerne dieser Wolken relativ dicht und kompakt sind. Es scheint wahrscheinlich, dass diese kleinen Gasstrukturen im Halo der Milchstrasse das lokale Analogon der schwachen MgII-Absorptionssysteme darstellen, die häufig in Quasar-Absorptionsspektren beobachtet werden, und die mit zirkumgalaktischem Gas von Galaxien in Verbindung gebracht werden. (Richter mit J.C. Charlton [Pennsylvania State University])

FUSE UV-Spektren von hellen Sternen in der LMC wurden ausgewertet, um die Struktur des davor liegenden interstellaren Gases in der Milchstrasse zu untersuchen. Die vielen dicht beieinanderliegenden Sichtlinien in Richtung der LMC können dazu verwendet werden, Variationen der interstellaren Absorption auf pc und sub-pc Skalen zu studieren und die physikalischen Bedingungen zu bestimmen. Ein erster Datensatz von fünf Sternen in der LMC superbubble N51D wurde analysiert und Säulendichten der interstellaren Absorption wurden bestimmt. Signifikante Unterschiede in der Absorption zeigen sich offensichtlich nur in den Linien des molekularen Wasserstoffs, was auf lokale Variationen der physikalischen Bedingungen im ISM hinweist. Es sollen nun weitere Sichtlinien in ähnlicher Weise untersucht werden. (Richter mit S. Nasoudi Shoar [Universität Bonn])

4.8 Intergalaktisches Medium

Die überaus erfolgreichen Untersuchungen zum warm-heissen intergalaktischen Medium wurden weiter vorangetrieben. Die detaillierte Analyse von OVI Absorptionssystemen in einem grossen Datensatz von STIS Quasar-Spektren bei niedriger Rotverschiebung wurde zu Ende geführt. Desweiteren wurden im gleichen Datensatz thermisch verbreiterte HI Linien untersucht, die ebenfalls Aufschluss über das hoch-ionisierte, durch Stosswellen geheizte intergalaktische Gas geben.Die Messungen zeigen, dass das warm-heisse intergalaktischen Medium einen signifikanten Anteil der baryonischen Materie im lokalen Universum enthalten muss. Zwei entsprechende Publikationen wurden in den Zeitschriften Astrophysical Journal und Space Science Reviews eingereicht. (Richter mit T.M. Tripp [University of Massachusetts])

Die Untersuchungen zu den Absorptionssignaturen in galaktischen Winden mittels kosmologischer Simulationen wurden fortgesetzt. Die eingehende Studie einer einzelnen Galaxie in der verwendeten Simulation zeigt Absorptionslinien von hoch-ionisierten Metallen (z.B. CIV und OVI). Diese treten sowohl in dem von der Galaxie ausgestossenen Wind-Material auf, als auch in dem umgebenden heissen Gas des Filaments, in dem die Galaxie eingebettet ist. Aus der Studie wird ersichtlich, dass die Absorptionssignaturen der Ionen nur wenig Aufschluss über den Ursprung des zirkumgalaktischen Gases (galaktisch versus intergalaktisch) geben können. Die Ergebnisse wurden in der Zeitschrift Monthly Notices of the Royal Astronomical Society veröffentlicht. Es wurde begonnen, mittels neuer Simulationen die Untersuchungen auf eine grössere Anzahl von Wind-Galaxien auszuweiten. (Richter mit A. Fangano [Universität Bonn])

Ein komplexes Lyman-Limit-System bei z=2.63 in den Spektren des gelinsten Quasars RX J0911.4+0551 wurde analysiert. Für die 11 Komponenten, die in beiden Sehlinien mit einem Abstand von etwa 0.57 kpc detektiert werden, wurden detaillierte Photoionistionsmodelle berechnet. Dabei musste ein Zwei-Phasen-Modell angenommen werden, wobei die niedrig ionisierte Gasphase eine viel größere Metallizität aufweist als das höher ionisiertes Gas. Es ergibt sich für die niedrig ionisierten Absorber eine Ausdehnung von nur einigen Parsec im Vergleich zu einigen Kiloparsec für die höher ionisierten Absorber. Vermutlich entsteht die Absorption in den Außenbereichen einer hoch-rotverschobenen Galaxie, die dichte, metallreiche Gasklumpen in das umgebende Halo-Gas ausstößt. (Fechner mit S. Lopez, [Santiago])

Eine erweiterbare Methode zur Einschränkung des Spektrum des intergalaktischen UV Hintergrunds mit Hilfe von Metallabsorptionssystemen wurde entwickelt. Dabei wurden charakteristische Merkmale der Energieverteilung der Hintergrundstrahlung variiert und der Einfluss auf die Modellierung von geeigneten Metallsystemen untersucht. Erste Tests mit besonders einfachen Systemen weisen auf Abweichungen von der üblichen Haardt-Madau-Energieverteilung hin. (Fechner)

Eine neue Kollaboration mit der Arbeitsgruppe um Joop Schaye in Leiden wurde initiiert, um synthetische Absorptionsspektren aus kosmologischen Simulationen des OWLS Projekts zu generieren und zu analysieren. Dazu wurde die nötige Software implementiert und erste Tests zur Datenanalyse vorgenommen. (Tepper-Garcia, Richter)

Eine systematische Untersuchung von NV-Absorptionssystemen im Rotverschiebungsbereich $1.5 < z < 2.5$ wurde begonnen. (Fechner, Richter)

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

Laufend:

Ute Rühling: „WN-Sterne in der LMC"

5.1 Dissertationen

Laufend:

Barniske, Andreas: „Analyse synthetischer Spektren von Wolf-Rayet-Sternen der Kohlenstoffsequenz”
Liermann, Adriane: „Wolf-Rayet-Sterne: Modelle und Analysen”
Todt, Helge: „Integral field spectroscopy und Spektralanalyse heißer Sterne”

6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

6.1 Tagungen und Veranstaltungen

6.1 Tagungen und Veranstaltungen

„International Workshop on Clumping in Hot-Star Winds“, 18.-22.06.2007, Potsdam

Zu diesem von unserem Institut eingeladenen und vorbereiteten Workshop fanden sich 57 wissenschaftliche Teilnehmer ein, darunter ein Großteil der führenden Wissenschaftler auf dem Forschungsgebiet der heißen Sterne und ihres Massenverlustes. Damit dokumentierte der Workshop die enormen Anstrengungen, die Winde heißer Sterne von verschiedenen empirischen und theoretischen Zugängen her besser zu verstehen. Aus manchen Aspekten ergibt sich schon ein klareres Bild, aber wesentliche Fragen bleiben weiterhin offen. Ein Hauptmotiv für den Workshop war die aktuelle Diskussion um die tatsächlichen Massenverlustraten. Am Ende der Tagung war die Mehrheitsmeinung, dass die in letzter-Zeit vorgeschlagene drastische Reduzierung der bisher angenommenen Werte für O-Sterne (mit allen dramatischen Konsequenzen z.B. für die Sternentwicklung) nicht realistisch ist. Vielmehr wurden auf dem Workshop Möglichkeiten aufgezeigt, die Beobachtungsbefunde (insbesondere die Schwäche der P V-Resonanzlinien) anderweitig zu erklären.

Die Proceedings der Tagung werden im Universitätsverlag Potsdam als Online-Publikation herausgegeben (Editoren: W.-R. Hamann, A. Feldmeier & L. Oskinova).

6.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

- *D3Dnet: Das deutsche Kompetenznetzwerk für optische D-Spektroskopie* – Verbundforschungsprojekt mit dem Astrophysikalischen Institut Potsdam, den Universitäts-Sternwarte München und der Universitäts-Sternwarte Göttingen

- *Der kosmische Kreislauf* – HWP-Projekt mit dem Astrophysikalischen Institut Potsdam

6.3 Beobachtungszeiten

6.3 Beobachtungszeiten

“Can different elements move with different velocities in a radiatively driven stellar wind?”
Telescope: Chandra NASA (PI: L. Oskinova

“A study of the discontinuous drop in X-ray emission at spectral type B1”
Telescope: XMM-Newton (Co-I: L. Oskinova)

“Bistability jump in B supergiants”
Telescope: XMM-Newton (Co-I: L. Oskinova)

“A study of the variable hard X-ray emission from the massive interacting binary beta Lyrae”

Telescope: RXTE NASA (G-I: L. Oskinova)

"Integral-field spektroscopy of hydrogen-deficient central stars"
Telescope: Calar Alto 3.5m (PI: W.-R. Hamann)

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Nationale und internationale Tagungen

A. Feldmeier (Vortrag): International Workshop „Clumping in Hot-Star Winds“, Potsdam, 18.–22.06.2007

G. Gräfener (Vortrag): International Workshop „Clumping in Hot-Star Winds“, Potsdam, 18.–22.06.2007

G. Gräfener (Vortrag): Konferenz „Hydrogen-Deficient Stars“, Tübingen, 16.–21.09.2007

G. Gräfener (Vortrag): IAU Symposium 250 „Massive Stars as Cosmic Engines“, Poipu, Hawaii, USA, 10.–14.12.2007

W.-R. Hamann (Vortrag): International Workshop „Clumping in Hot-Star Winds“, Potsdam, 18.–22.06.2007

W.-R. Hamann (Vortrag): Konferenz „Hydrogen-Deficient Stars“, Tübingen, 16.–21.09.2007

A. Liermann (Poster): International Workshop „Clumping in Hot-Star Winds“, Potsdam, 18.-22.06.2007

A. Liermann (Poster): IAU Symposium 250 „Massive Stars as Cosmic Engines“, Poipu, Hawaii, USA, 10.–14.12.2007

L. Oskinova (Vortrag): International Workshop „XMM-Newton: The Next Decade“, Villafranca del Castillo, Madrid, Spanien, 04.–06.06.2007

L. Oskinova (Vortrag): Workshop „Clumping in Hot-Star Winds“, Potsdam, 18.–22.06.2007

P. Richter (Vortrag): Konferenz „The Milky Way Halo – Stars and Gas“, Bonn, 29.05.–02.06.2007

P. Richter (Vortrag): Konferenz „Gas Accretion and Star Formation in Galaxies, Garching, 09.09.–15.09.2007

P. Richter (Vortrag): AG Tagung „Cosmic Matter“, Würzburg, 24.–28.09.2007

H. Todt (Vortrag): Konferenz „Hydrogen-Deficient Stars“, Tübingen, 16.–21.09.2007

H. Todt (Poster): International Workshop „Clumping in Hot-Star Winds“, Potsdam, 18.-22.06.2007

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

A. Feldmeier (Vortrag), University of Delaware, Newark, USA, 13.02.–28.02.2007
A. Feldmeier (Vortrag), University of Kentucky, USA, 01.03.–10.03.2007
A. Feldmeier, Universität Tübingen, 29.11.–05.12.2007
L. Oskinova (Vortrag), Universität Glasgow, Großbritannien, 25.01.–28.01.2007
L. Oskinova (Vortrag), Universität Glasgow, Großbritannien, 29.11.–02.12.2007
W.-R. Hamann (Vortrag), Universität Göttingen, 17.1.2007
P. Richter, Universität Bonn, 19.–24.08.2007
T. Tepper Garcia, Universität Leiden, Niederlande, 29.11.–01.12.2007

7.3 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

W.-R. Hamann, H. Todt, L. Oskinova, 3.5m-Teleskop, Calar Alto, Spanien, 04.-08.09.2007

7.4 Kooperationen

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

7.5 Sonstige Reisen

Sonstige Reisen

W.-R. Hamann: Rat Deutscher Sternwarten, Heidelberg, 27.2.2007
P. Richter: Vorstandssitzung der Astronomischen Gesellschaft, Würzburg, 16.11.2007
W.-R. Hamann: ESO OPC, Garching, 21.–24.05.2007
W.-R. Hamann: ESO OPC, Garching, 19.–22.11.2007
L. Oskinova: XMM Komitee, Exeter, UK, 14.–16.11.2007

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

Erschienen:

Agafonova, I. I., Levshakov, S. A., Reimers, D., Fechner, C., Tytler, D., Simcoe, R. A., Songaila, A.: Spectral shape of the UV ionizing background and He II absorption at redshifts $1.8 < z < 2.9$, Astron. Astrophys., **461** (2007) 893

Ben Bekhti, N., Richter, P., Westmeier, T.: HVC and IVC Gas in the Halo of the Milky Way, EAS Publications Series, **24** (2007) 281

Fangano, A. P. M., Ferrara, A., Richter, P.: Absorption features of high-redshift galactic winds, Monthly Notices Roy. Astron. Soc., **381** (2007) 469

Fechner, C., Reimers, D.: Fluctuations of the intergalactic UV background towards two lines of sight, Astron. Astrophys., **461** (2007) 847

Fechner, C., Reimers, D.: The HeII Lyman alpha forest and the thermal state of the IGM, Astron. Astrophys., **463** (2007) 69

Lehner, N., Savage, B. D., Richter, P., Sembach, K. R., Tripp, T. M., Wakker, B. P.: "Physical Properties, Baryon Content, and Evolution of the Ly? Forest: New Insights from High-Resolution Observations at $z <\ 0.4$", Astrophysical Journal, **658** (2007) 680

Lehner, N., Savage, B. D., Richter, P., Sembach, K. R., Tripp, T. M., Wakker, B. P.: Erratum: "Physical Properties, Baryon Content, and Evolution of the Ly? Forest: New Insights from High-Resolution Observations at $z <\ 0.4$", Astrophysical Journal, **661** (2007) 1347

Madura T., Owocki S.P., Feldmeier, A.: A Nozzle Analysis of Slow-Acceleration Solutions in One-dimensional Models of Rotating Hot-Star Winds, Astrophysical Journal, **660** (2007) 687

Oskinova, L., Hamann, W.-R., Feldmeier A.: Neglecting the porosity of hot-star winds can lead to underestimating mass-loss rates, Astron. Astrophys., **476** (2007) 1331

Prause, N., Reimers, D., Fechner, C., Janknecht, E.: The baryon density at z = 0.9-1.9. Tracing the warm-hot intergalactic medium with broad Lyman α absorption, Astron. Astrophys., **328** (2007) 637

Richter, P.: Abundances in High-Velocity Clouds, EAS Publications Series, **24** (2007) 177

Richter, P., Erni P.: Signatures of early metal enrichment in Damped-Lyman Alpha systems, Astron. Nachrichten, **470** (2007) 67

Votruba, V., Feldmeier, A., Kubat, J., Rätzel, D.: A hydrodynamic scheme for two-component winds from hot stars, Astron. Astrophys., **474** (2007) 549

Wakker, B. P., York, D. G., Howk, J. C., Barentine, J. C., Wilhelm, R., Peletier, R. F., van Woerden, H., Beers, T. C., Ivezic, Z., Richter, P., Schwarz, U. J.: Distances to Galactic High-Velocity Clouds: Complex C, Astrophysical Journal, **670** (2007) 113

Worseck, G., Fechner, C., Wisotzki, L., Dall'Aglio, A.: The transverse proximity effect in spectral hardness on the line of sight towards HE 2347-4342, Astron. Astrophys., **473** (2007) 805

8.2 Konferenzbeiträge

Erschienen:

Ben Bekhti N., Murphy, M., Richter, P., Westmeier, T.: CaII and NaI absorption signatures from the circumgalactic gas of the Milky Way. In: Proceeding of "Galaxies in the Local Volume", Sydney 8-13 July 2007 **708** (2007)

Gräfener, G, Hamann, W.-R.: Hydrodynamic model atmospheres for WR stars: first results and their consequences for interacting winds in massive binary systems. In: A.F.J. Moffat and N. St-Louis (eds), Massive Stars in Interacting Binaries, ASP Conf. Ser., **367** (2007) 131

Gräfener, G., Hamann, W.-R.: The masses of late-type WN stars. In: Highlights of Astronomy, **14** (2007), 199

Hamann, W.-R., Gräfener, G: Wolf-Rayet spectra: how to tell binaries from singles. In: A.F.J. Moffat and N. St-Louis (eds), Massive Stars in Interacting Binaries, ASP Conf. Ser., **367** (2007) 141

Oskinova L.: Evolution of X-ray emission from young massive stellar clusters In: A.F.J. Moffat and N. St-Louis (eds), Massive Stars in Interacting Binaries, ASP Conf. Ser., **367** (2007) 637

Tepper-Garcia, Thorsten, Fritze-von Alvensleben, Uta: In: Galaxy Evolution Across the Hubble Time, Edited by F. Combes and J. Palous, Proceedings of the International Astronomical Union 2, IAU Symposium, **235** (2007) 438

Votruba, V., Feldmeier, A., Kubat, J., Nikutta, R.: Time-dependent simulation of a multi-component stellar wind. In: Active OB-Stars: Laboratories for Stellar & Circumstellar Physics, A. Okazaki, S. Owocki and S. Stefl (eds.), ASP Conf. Ser., **361** (2007) 165

Waldron, W.L., Cassinelli, J., Oskinova, L., Lamers, H.: The B Supergiant Discontinuous Drop in X-ray Luminosity at Spectra Type B1. In: American Astronomical Society, AAS Meeting 211 (2007), 80.05

Wolf-Rainer Hamann | Philipp Richter