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. J. Wambsganß berufen wurde.

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Prof. Dr. Wolf-Rainer Hamann [-1053], Prof. Dr. Joachim Wambsganß [-1841]

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. Falk Herwig [-1569] (DFG), Dr. Lars Koesterke [-1754], Prof. Dr. Norbert Langer [-1755]

Doktoranden:

Dipl.-Phys. Götz Gräfener [-1754] (DARA bis 31.03.1999), Dipl.-Phys. Frank Hübner [-1754] (DFG, bis 15.10.1999), Dipl.-Phys. Stephan Wellstein [-1583] (DFG), Dipl.-Phys. Robert Schmidt [-1402] (ab 1.10.1999)

Diplomanden:

Silvia Scheithauer

Sekretariat und Verwaltung:

Geschäftszimmer: Andrea Brockhaus [-1054]

Technisches Personal:

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

Studentische Mitarbeiter:

Silvia Scheithauer, Stefan Schmidt

1.2 Personelle Veränderungen

Ausgeschieden:

Prof. Dr. Norbert Langer nahm zum 1.1.2000 einen Ruf der Universität Utrecht (Niederlande) an.

Neueinstellungen und Änderungen des Anstellungsverhältnisses:

Prof. Dr. J. Wambsganß (ab 1.9.99),
R. Schmidt (ab 1.10.99)

1.3 Instrumente und Rechenanlagen

Der Workstation-Cluster (DEC Alpha) konnte am Ende des Berichtsjahres erweitert werden. Im Rechenzentrum der Universität steht ein Computer-Server Origin 2000 (SGI) zur Verfügung. Über Internet besteht Zugang zu den Cray-Anlagen des Konrad-Zuse-Zentrums für Informationstechnik Berlin und des Rechenzentrums der Universität Kiel.

2 Gäste

Dr. T. Blöcker (MPI für Radioastronomie, Bonn),
Dr. S. Dreizler (Universität Tübingen),
Dr. S. Jefferey (Armagh Observatory, Nordirland),
Prof. Dr. H. Lamers (Universität Utrecht, Niederlande),
Prof. Dr. A. Moffat (Univ. Montreal, Kanada),
Dipl.-Phys. A. Korn (Universitätssternwarte München),
Dr. L. Wisotzki (Universitätssternwarte Hamburg)

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

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.
W.-R. Hamann ist stellvertretender Vorsitzender des Fachgruppenrates Physik und Mitglied des Prüfungsausschusses Physik.

3.1 Gremientätigkeit

Langer, N.: ESO Observing Programmes Committee
Langer, N.: ESO Hot Star Panel (seit 11/98: Vorsitz)
Langer, N.: HST Time Allocation Committee und Panel Chair
Langer, N.: SOC Mitglied, "Close Binaries in Stellar Populations", Brüssel, August 2000

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Heiße Sterne und Sternwinde: Spektroskopie, Analysen und Modellatmosphären

Die grundlegende Überarbeitung des Programmcodes zur Modellierung expandierender Sternatmosphären im Non-LTE wurde so weit vorangetrieben, dass erste Ergebnisse produziert werden können. Wesentlich ist die nunmehr mögliche Berücksichtigung des sog. Blanketing durch unzählige Spektrallinien der Eisengruppen-Elemente. Im Zuge der Arbeiten mussten unerwartete Probleme bei der numerischen Lösung der Strahlungstransportgleichung im mitbewegten Koordinatensystem überwunden werden. U.a. wurde anstelle eines herkömmliche Differenzenverfahrens eine Short-Characteristik-Integration entwickelt. (Hamann, Koesterke, Gräfener)

Der überarbeitete Modellatmosphären-Code soll u.a. eingesetzt werden, um die im Grunde noch ausstehenden quantitativen Analysen von Wolf-Rayet-Sternen der Kohlenstoffsequenz (WC-Sterne) durchzufuehren und somit erstmals deren Parameter zu bestimmen. In einer Pilot-Studie des WC-Sterns WR 111 wurde gezeigt, dass die Modelle mit Eisen-Lineblanketing in der Tat besser mit dem beobachteten Spektrum uebereinstimmen und somit eine Analyse möglich machen. (Gräfener, Hamann, Koesterke)

Der überarbeitete Code ermöglicht auch die Berechnung des Strahlungsdrucks unter Einschluss der sehr linienreichen Eisen-Opazitäten, wobei Mehrfach-Streuung und das Zusammenspiel von Kontinuum und Linien viel konsistenter berücksichtigt werden als in bisher vorliegenden Untersuchungen. In der Tat ergeben die Modelle eine hohe Strahlungsbeschleunigung. Somit deutet sich an, dass die Winde der Wolf-Rayet-Sterne konsistent als überwiegend strahlungsdruck-getrieben erklärt werden können. (Hamann, Gräfener, Koesterke)

Die Analysen von 18 WN-Sternen in der Großen Magellanschen Wolke (noch ohne Eisen-Lineblanketing) einschließlich der Bestimmung von Häufigkeiten (Helium, Stickstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff) wurden abgeschlossen. (Hamann, Koesterke)

Für die Zentralsterne Planetarischer Nebel vom WC-Spektraltyp bilden die aus unseren Analysen gewonnenen Parameter, insbesondere die chemischen Häufigkeiten, entscheidende Bedingungen für den Vergleich mit den neuartigen Entwicklungsrechnungen für Post-AGB-Sterne (vergl. Kap. 4.2). Um bei den Analysen das Problem der unbekannten Entfernung zu umgehen, wurden zwei derartige Objekte in der Großen Magellanschen Wolke mit dem Hubble Space Telescope spektroskopiert. Die Auswertung ist noch nicht abgeschlossen. (Hamann, Herwig, Koesterke)

Von dem rätselhaften Zentralstern des Planetarischen Nebels N 66 in der Großen Magellanschen Wolke (dem einzigen bekannten Zentralstern mit WN-artigem Spektrum) wurde ein weiteres HST-Spektrum gewonnen. Es zeigt gegenüber dem Vorjahr weiter abgeschwächte Emissionslinien. Die Beobachtungen lassen sich so interpretieren, dass die Massenverlustrate seit 1995 kontinuierlich um nunmehr einen Faktor 6 zurückgegangen ist, ohne jedoch bereits den noch niedrigeren Wert zu erreichen, der 1983 beobachtet wurde. Die Ursachen dieser raschen zeitlichen Entwicklung sind noch unklar. (Hamann, Koesterke mit Peña/Mexico)

Für einige Zentralsterne vom Typ [WCE] (hohe Massenverlustraten) und vom Typ PG 1159 (niedrige Massenverlustraten) wurden erste Modelle unter Berücksichtigung des Eisen-Lineblanketings erstellt. Es zeigten sich zwischen den beiden Objektklassen deutliche Unterschiede im Ionisationsgrad der Atmosphären. Weitere Untersuchungen sollen zeigen, ob diese Unterschiede die Ursache für die stark verschiedenen Massenverlustraten bei sonst gleichen Sternparametern und chemischen Häufigkeiten sind. (Koesterke)

4.2 Sternentwicklung, Nukleosynthese und Zirkumstellare Materie

Es wurde ein implizites numerisches Verfahren zur vollständig gekoppelten Berechnung von thermonuklearen Reaktionen und zeitabhängigen Mischprozessen entwickelt (Herwig, Langer, Koesterke, Hamann). Dies erlaubt die Berechnung von Sternmodellen, in denen lokal thermonukleare und Mischzeitskala gleich sind, was u.a. in thermischen Pulsen von Post-AGB-Sternen auftreten kann und als Ursache für die Wasserstoffarmut vieler solcher Objekte vermutet wurde (siehe Kap. 4.1).

Diese Vermutung konnte durch Sternentwicklungsrechnungen, die das neue numerisches Verfahren benutzten, bestätigt werden. In Post-AGB-Modellen wurde während eines thermischen Pulses sämtlicher in der Sternhülle vorhandener Wasserstoff konvektiv in die Heliumschale gemischt und dort verbrannt. Gleichzeitig an die Oberfläche gemischte Mengen von Kohlenstoff und Sauerstoff passen quantititativ zu beobachteten Oberflächenhäufigkeiten von wasserstoffarmen Post-AGB-Sternen. Eine zeitweise Anreicherung von Lithium während der folgenden zweiten AGB-Phase, deren Berechnung erst mit Hilfe des oben beschriebenen neuen numerischen Algorithmus möglich wurde, passt qualitativ zu Lithiummessungen in “wiedergeborenen” Post-AGB-Sternen. Darüberhinaus hat sich gezeigt, dass auch das Hochmischen von prozessierter Materie nach einem thermischen Puls (dredge-up) für die Entwicklung der Oberflächenhäufigkeit von Post-AGB Sternen verantwortlich sein kann (Herwig, Langer mit Blöcker/Bonn).

Um zukünftig den Einfluss des diffusiven “Overshooting” in AGB-Sternen auf übergeordnete Fragen, wie z.B. die chemische galaktische Entwicklung, quantitativ untersuchen zu können, wurde der erste Teil eines AGB-Modellgitters mit “overshooting” für verschiedene Massen und Metallizitäten berechnet (Herwig mit Blöcker/Bonn).

Untersuchungen zur Entwicklung rotierender Sterne wurden mit mehrfacher Zielsetzung fortgeführt. Zum einen wurde mit der Berechnung rotierender Sterne des mittleren Massenbereichs begonnen, um den Einfluß der Rotation auf die thermischen Pulse von AGB-Sternen sowie die dabei stattfindende s-Prozeß-Produktion zu untersuchen (Langer, Herwig, Wellstein, mit A. Heger/Garching). Zum anderen wurde der Einfluß rotationsinduzierter Mischprozesse auf die innere Struktur und Nukleosyntheseprozeß (u.a. auch s- und r-Prozeß) in massereichen Sternen analysiert (Langer, mit A. Heger/Garching, S.E. Woosley/Santa Cruz). Es wurde insbesondere die Produktion des seltenen Stickstoffisotops ^{15}N in Sternen sowie die zeitliche Entwicklung von dessen Häufigkeit im interstellaren Medium der Milchstraße sowie in anderen Galaxien untersucht (Langer, mit C. Henkel/Bonn, Y. Chin/Taipei, sowie R. Mauersberger/Tucson).

Untersuchungen der Auswirkung stellarer Rotation auf deren zirkumstellare Umgebung für Sterne verschiedener Massenbereiche ergaben folgende Ergebnisse. Ein Modell zum Ausbruch sogenannter Luminous Blue Variables – mit dem Paradebeispiel η Carinae – in dem die stellare Rotation den Ausbruch maßgeblich steuert, ergab eine stark bipolare Geometrie der dabei entstehenden zirkumstellaren Hülle (Langer, mit G. García-Segura/Ensenada, M.-M. Mac Low/New York). Unter Verwendung einer Verallgemeinerung des Eddingtonschen Limits für gegen Strahlungsdruck stabile Sternatmosphären („Ω-Limit”) wurden hydrodynamische Untersuchungen zur Ausbildung bipolarer Planetarischer Nebel durch Wind-Wind-Wechselwirkung mit einem rotierenden Zentralstern durchgeführt, mit dem Ergebnis, daß ein großer Teil der beobachteten Nebelmorphologien durch dieses Modell beschrieben werden kann (Langer, mit G. García-Segura/Mexico City, M. Różyczka/Warschau, J. Franco/Mexico City).

Die Prae-Supernova-Entwicklung und Nukleosynthese enger, massereicher Doppelsterne wurde mit Hilfe eines neu entwickelten Doppelstern-Rechnerprogramms untersucht. Dabei wurde das während des Massentransfers von einem Sternpartner zum anderen im masseempfangenden Stern auftretende thermohaline Mischen zeitabhängig berücksichtigt. Es wurde ein erheblicher Einfluß dieses sowie anderer Mischprozesse auf die in massereichen Doppelsternen synthetisierten Isotope gefunden. Insbesondere das Radionuklid ^{26}Al wird dabei in erheblichen Mengen produziert (Wellstein, Langer). Es wurde weiterhin gefunden, dass auch die Systementwicklung selbst sowie insbesondere der Zustand der Endkonfiguration beider Sternkomponenten und damit die daraus hervorgehenden Supernova-Ereignisse stark von den Mischprozessen beeinflußt werden (Langer, Wellstein).

Die Entwicklung von Vorläufern sog. Typ Ia Supernovae wurde in zweifacher Hinsicht untersucht. Zum einen wurden masseverlierende Heliumsterne von wenigen Sonnenmassen, wie sie in engen Doppelsternsystemen entsehen können, betrachtet, mit dem Ergebnis, dass unter geeigneten Umständen eine thermonukleare Explosion im hochentarteten C/O-Kern dieser Sterne – also eine Typ Ia Supernova – entstehen kann (Langer, mit S.E. Woosley/Santa Cruz, P. Podsiadlowski/Oxford). Zum anderen wurden theoretische Untersuchungen enger Doppelsternsysteme bestehend aus einem Hauptreihenstern und einem Weißen Zwerg durchgeführt, um die Fragestellung zu klären, welche Systembedingungen zu einer erfolgreichen Typ Ia Supernova führen können. (Deutschmann, Langer mit P. Höflich/Austin)

4.3 Gravitationslinseneffekt, Kosmologie und Röntgenastronomie

Es wurde weiter an Lichtkurven von gravitationsgelinsten Quasarbildern gearbeitet, insbesondere vom Doppelquasar Q0957+561A, B und vom Vierfachquasar Q2237+0305. Dabei wurden die beobachteten Fluktuationen – nachdem die vom Quasar selbst erzeugten Helligkeitsveränderungen subtrahiert wurden – im Hinblick auf den Mikro-Gravitationslinseneffekt analysiert. Durch Vergleich mit Computersimulationen werden Limits für die Häufigkeit von kompakten Objekten ("Machos") im Halo der als Linse wirkenden Galaxie abgeleitet (Schmidt, Wambsganß).

Die Simulationen zum Gravitationslinseneffekt von dreidimensional verteilter Materie verschiedener kosmologischer Modelle wurden weitergeführt. Besonders untersucht wurden Modelle mit einer kosmologischen Konstanten und ihre Linsenwirkung auf den Mikrowellenhintergrund (Wambsganss; Cen, Ostriker, Refregier (Princeton)).

Eine ROSAT/HRI-Beobachtung des gravitationsgelinsten Quasars Q2237+0305 wurde analysiert. Der Quasar wurde mit einem relativ niedrigen Fluß, aber mit hoher Signifikanz nachgewiesen. Damit ergeben sich interessante Beobachtungsmöglichkeiten für die Röntgenteleskope der nächten Generation, wie CHANDRA oder XMM (Wambsganss, Brunner (AIP); Schindler (Liverpool); Falco (Harvard)).

4.4 Diplomarbeiten

Laufend:

Scheithauer, Silvia: „Akkretierende Weiße Zwerge in Doppelsternsystemen"

4.5 Dissertationen

Abgeschlossen:

Gräfener, Götz: „Untersuchung von Wolf-Rayet Sternen anhand von HST-Spektren"

Laufend:

Schmidt, Robert: „Applications of gravitational lensing to cosmology"

Wellstein, Stephan: „Präsupernovaentwicklung enger massereicher Doppelsternsysteme"

5 Auswärtige Tätigkeiten

5.1 Nationale und internationale Tagungen

W.-R. Hamann (Vortrag): Workshop „Hot stars and stellar evolution", Bamberg, 18.6.99

W.-R. Hamann (Vortrag): Workshop „Thermal and ionization aspects of flows from hot stars: Observations and theory", Tartu, Estland, 23.8.–27.8.99

W.-R. Hamann: AG Herbsttagung Göttingen, 21.–24.9.99

F. Herwig (Vortrag): Workshop „Hot stars and stellar evolution", Bamberg, 18.6.99

F. Herwig (Vortrag): 35th Liége International Astrophysics Colloquium, „The Galactic Halo: From Globular Clusters to Field Stars", Liége, Belgien, 5.–8.7.99

F. Herwig (Vortrag): Workshop „Low mass Wolf-Rayet Stars: origin and evolution", Amsterdam, Niederlande, 2.–3.9.99

F. Herwig (Vortrag): Workshop „The Changes in Abundances in Asymptotic Giant Branch Stars", Monteporzio Catone, Italien, 16.–18.9.99

L. Koesterke: Workshop „Hot stars and stellar evolution", Bamberg, 18.6.99

L. Koesterke (Poster): Workshop „Thermal and ionization aspects of flows from hot stars: Observations and theory", Tartu, Estland, 23.8.–27.8.99

L. Koesterke (Vortrag): Workshop „Low mass Wolf-Rayet Stars: origin and evolution", Amsterdam, Niederlande, 2.–3.9.99

N. Langer: DFG-Rundgespräch „The Future of Research on Cataclysmic Variables", St. Andreasberg (Harz), 21.2.–25.2.99

N. Langer: Workshop „Hot stars and stellar evolution", Bamberg, 18.6.99

N. Langer (Vortrag): ESO Workshop i„Black Holes in Binaries and Galactic Nuclei. Their Diagnostics, Demography, and Formation", Garching bei München, 6.–8.9.99

N. Langer (Vortrag): AG Herbsttagung Göttingen, Vorträge im Splintermeeting „Interacting binaries" 20.–25.9.99

J. Wambsganss (Poster): „Large Scale Structure in the X-ray Universe", Santorini, Sept. 1999

S. Wellstein (Vortrag): ESO Workshop, „Black Holes in Binaries and Galactic Nuclei. Their Diagnostics, Demography, and Formation", Garching bei München, 6.–8.9.99

S. Wellstein (Vortrag): AG Herbsttagung Göttingen, Splintermeeting „Interacting binaries" 20.–25.9.99

S. Wellstein: Workshop „Hot stars and stellar evolution", Bamberg, 18.6.99

5.2 Vorträge und Gastaufenthalte

F. Herwig (Vortrag), AIP Potsdam, 30.6.99
L. Koesterke (Vortrag), ETH Zürich, Schweiz, 14.3.–20.3.99
L. Koesterke, ETH Zürich, Schweiz, 2.8.–7.8.99
L. Koesterke, Unversität Tübingen, 6.12.–9.12.99
N. Langer (Vortrag), Unversität Tübingen, 3.2.–4.2.99
N. Langer, Unversitäts-Sternwarte München, 26.2.–2.3.99
N. Langer (Vortrag), Utrecht University, Niederlande, 1.6.–3.6.99
N. Langer, STScI, Baltimore, USA, 19.7.–30.7.99
N. Langer, MPI für Astrophysik, Garching, 9.–17.9.99
J. Wambsganß (Vortrag), Göttingen, 12.10.99
J. Wambsganß (Vortrag), AIP Potsdam, 14.10.99
J. Wambsganß (Vortrag), Tautenburg, 10.12.99
S. Wellstein, MPI für Astrophysik, Garching, 4.9.-9.9.99
S. Wellstein, University of California, Santa Cruz, USA, 24.10.–6.11.99

5.3 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

L. Koesterke, Calar Alto, 3.5 m: 3 Nächte (Juli 1999)

5.4 Kooperationen

Kooperation mit dem Astrophysikalischen Institut Potsdam und dem Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik (Albert-Einstein-Institut) Potsdam. Wissenschaftliche Zusammenarbeit mit Mitarbeitern verschiedener in- und ausländischer Institute (vergl. Kap. 4).

5.5 Sonstige Reisen

W.-R. Hamann: Rat Deutscher Sternwarten, Heidelberg, 10.3.1999
N. Langer: OPC meeting, ESO, Garching, 7.6.–11.6.99
N. Langer: TAC meeting, STScI, Baltimore, USA, 19.7.–30.7.99
N. Langer: OPC meeting, ESO, Garching, 28.11.–3.12.99

6 Veröffentlichungen

6.1 In Zeitschriften und Büchern

Erschienen:

Chin, Y., Henkel, C., Langer, N., Mauersberger, R.: The detection of extragalactic ^{15}N : Consequences for nitrogen nucleosynthesis and chemical evolution, Astrophysical Journal Letters, **512** (1999), L143

Driebe, T., Blöcker, T., Schönberner, D., Herwig, F.: The evolution of helium white dwarfs, Astron. Astrophys., **339** (1999), 123

García-Segura, G., Langer, N., Różyczka, M., Franco, J.: Shaping Bipolar and Elliptical Planetary Nebulae: Effects of Stellar Rotation, Photoionization Heating and Magnetic Fields, Astrophysical Journal, **517** (1999), 767

Heger, A., Langer, N., Woosley, S. E.: Evolution of the Internal Stellar Structure Presupernova Evolution of Rotating Massive Stars I: Numerical Method and, Astrophysical Journal, **528** (1999),

Herwig, F., Blöcker, T., Langer, N., Driebe, T.: On the formation of hydrogen-deficient post-AGB stars, Astron. Astrophys., **349** (1999), L5

Langer, N., Garcia-Segura, G., Mac Low, M.-M.: Giant Outbursts of Luminous Blue Variables and the Formation of the Homunculus Nebula Around Eta Carinae, Astrophysical Journal Letters, **520** (1999), L49

Langer, N., Heger, A., Wellstein, S., Herwig, F.: Mixing and nucleosynthesis in rotating TP-AGB stars, Astron. Astrophys., **346** (1999), L37

Wambsganss, J.: Gravitational lensing: numerical simulations with a hierarchical tree code, Journal of Comp. and Appl. Math., **109** (1999) 353

Wambsganss, J.; Brunner, H.; Schindler, S.; Falco, E.E.: The gravitationally lensed quasar Q2237+0305 in X-rays: ROSAT/HRI detection of the "Einstein Cross", Astron. Astrophys., **346** (1999), L5-L8

Wellstein, S., Langer, N.: Implications of massive close binaries for black hole formation and supernova, Astron. Astrophys., **350** (1999) 148

Eingereicht, im Druck:

Herwig, F.: The evolution of AGB stars with convective overshoot, Astron. Astrophys.

Langer, N., Deutschmann, A., Wellstein, S., Höflich, P.: The evolution of main sequence star + white dwarf binary systems towards Type Ia Supernovae, Astron. Astrophys.

Pasquali, A., Nota, A., Langer, N., Schulte-Ladbeck, R. E., Clampin, M.: R4 and its circumstellar nebula: evidence for a binary merger?, Astronomical Journal

6.2 Konferenzbeiträge

Erschienen:

De Marco, O., Schmutz, W., Koesterke, L., Hamann, W.-R.: Gamma^2 Velorum revisited, In: K.A. van der Hucht, G. Königsberger und P.R.J. Eenens (eds.), Wolf-Rayet Phenomena in Massive Stars and Starburst Galaxies, Proc. IAU Symp. 193 (San Francisco: ASP), p. 227

De Marco, O., Schmutz, W., Koesterke, L., Hamann, W.-R., De Koter, A.: Why should we compare WR Codes?, In: K.A. van der Hucht, G. Königsberger und P.R.J. Eenens (eds.), Wolf-Rayet Phenomena in Massive Stars and Starburst Galaxies, Proc. IAU Symp. 193 (San Francisco: ASP), p. 231

García-Segura, G., Langer, N., Różyczka, M., Franco, J., Mac Low, M.-M.: Hydrodynamics of Ring Nebulae: Magnetic vs. Non-Magnetic Hydro-Models, In: K.A. van der Hucht,

G. Königsberger und P.R.J. Eenens (eds.), Wolf-Rayet Phenomena in Massive Stars and Starburst Galaxies, Proc. IAU Symp. 193 (San Francisco: ASP), p. 325

Gräfener, G., Hamann, W.-R., Koesterke, L.: Spectral analyses of WC stars in the LMC In: K.A. van der Hucht, G. Königsberger und P.R.J. Eenens (eds.), Wolf-Rayet Phenomena in Massive Stars and Starburst Galaxies, Proc. IAU Symp. 193 (San Francisco: ASP), p. 240

Hamann, W.-R., Koesterke, L., Gräfener, G.: Modelling and quantitative analyses of WR spectra: recent progress and results, In: K.A. van der Hucht, G. Königsberger und P.R.J. Eenens (eds.), Wolf-Rayet Phenomena in Massive Stars and Starburst Galaxies, Proc. IAU Symp. 193 (San Francisco: ASP), p. 138

Herwig, F., Blöcker, T., Schönberner, D.: The role of convective boundaries, In: “Asymptotic Giant Branch Stars”, IAU Symp. 191, PASP, p. 41

Hulbert, S., Nota, A., Clampin, M. Leitherer, C., Pasquali, A., Langer, N. and Schulte-Ladbeck,Ṙ.: HST WEPCII Observations of the Inner HR Car Nebula In: “Variable and non-spherical stellar winds in luminous hot stars”, IAU Symp. 169, B. Wolf (ed.), Lecture Notes in Physics, Springer Verlag, p. 103

Koesterke, L., Hamann, W.-R., Gräfener, G.: Inhomogeneities in Wolf-Rayet atmospheres In: K.A. van der Hucht, G. Königsberger und P.R.J. Eenens (eds.), Wolf-Rayet Phenomena in Massive Stars and Starburst Galaxies, Proc. IAU Symp. 193 (San Francisco: ASP), S. 248

Langer, N.: The Evolution of Non-Spherical and Non-Stationary Winds of Massive Stars, In: “Variable and non-spherical stellar winds in luminous hot stars”, IAU Symp. 169, B. Wolf (ed.), Lecture Notes in Physics, Springer Verlag, S. 359

Langer, N., Heger, A.: Evolution and Explosion of Wolf-Rayet Stars, In: K.A. van der Hucht, G. Königsberger und P.R.J. Eenens (eds.), Wolf-Rayet Phenomena in Massive Stars and Starburst Galaxies, Proc. IAU Symp. 193 (San Francisco: ASP), S. 187

Péna, M., Stastinska, G., Esteban, C., Koesterke, L., Medina, S., Kingsburgh, R.: Spectroscopy of planetary nebulae with [WR] nuclei, In: K.A. van der Hucht, G. Königsberger und P.R.J. Eenens (eds.), Wolf-Rayet Phenomena in Massive Stars and Starburst Galaxies, Proc. IAU Symp. 193 (San Francisco: ASP), p. 382

Eingereicht, im Druck:

Blöcker, T., Driebe, T., Herwig, F.: AGB evolution with overshoot: hot bottom burning vs. dredge-up, In: Astronomische Gesellschaft Meeting Abstracts, im Druck

Blöcker, T., Herwig, F., Driebe, T.: AGB evolution with overshoot: hot bottom burning and dredge-up, In: International workshop on The Changes in Abundances in Asymptotic Giant Branch Stars, im Druck

García-Segura, G., Franco, J., Lopez, J. A., Langer, N., Różyczka, M.: MHD Models for Planetary Nebulae, In: “Asymmetrical Planetary Nebulae II: From Origins to Microstructures”, ASP Conference Series, J. H. Kastner, N. Soker u. S. Rappaport, eds., im Druck

Gräfener, G., Hamann, W.-R., Koesterke, L.: The impact of iron-group elements on the ionization structure of WC star atmospheres: WR 111 In: H.J.G.L.M. Lamers and A. Sapar (eds.), Thermal and Ionization Aspects of Flows from Hot Stars: Observations and Theory, ASP Conference Series, im Druck

Hamann, W.-R., Koesterke, L., Gräfener, G.: Non-LTE models of WR winds, In: Thermal and Ionization Aspects of Flows from Hot Stars: Observations and Theory, Henny J.G.L.M. Lamers, and Arved Sapar (eds.), ASP Conference Series, im Druck

Herwig, F.: Internal mixing and surface abundance of [WC]-CSPN, In: T., Blöcker, R., Waters & B, Zijlstra (eds.), “Low mass Wolf-Rayet stars: origin and evolution, Amsterdam”, Ap&SS. Kluwer, im Druck

Herwig, F., Blöcker, T.: Overshoot in giant stars, In: “The Galactic Halo: From Globular Clusters to Field Stars”, 35th International Astrophysics Colloquium, im Druck

Herwig, F., Blöcker, T., Driebe, T.: TP-AGB evolution with overshoot for low-mass stars as a function of mass and composition. , In: F., D'Antona & R., Gallino (eds.), “The changes in abundances in AGB stars”, Mem. Soc. Astron. Ital., im Druck

Koesterke, L.: Spectral Analyses of WR-Type Central Stars of Planetary Nebulae, In: T., Blöcker, R., Waters & B, Zijlstra (eds.), “Low mass Wolf-Rayet stars: origin and evolution, Amsterdam”, Ap&SS. Kluwer, im Druck

Koesterke, L., Gräfener, G., Hamann, W.-R.: The structure of iron-blanketed WR atmospheres In: H.J.G.L.M. Lamers and A. Sapar (eds.), Thermal and Ionization Aspects of Flows from Hot Stars: Observations and Theory, ASP Conference Series, im Druck

Schmidt, R., Wambsganß, J.: APO Monitoring of Q2237+0305 in 1995-97: Evidence for Microlensing, Proceedings of “Gravitational Lensing: Recent Progress and Future Goals”, Boston University 1999; Eds. T. G. Brainerd and C. S. Kochanek, im Druck

Wambsganß, J.: Quasar Microlensing, Proceedings of “Gravitational Lensing: Recent Progress and Future Goals”, Boston University 1999; Eds. T. G. Brainerd and C. S. Kochanek, im Druck

Wambsganß, J., Hasinger, G., Giacconi, R. et al.:
A Distant, X-ray Selected, Gravitationally-Lensing Galaxy Cluster, Proceedings of “Les Rencontres Internationales de l'IGRAP: Clustering at High Redshift”, Marseille 1999: Eds. A. Mazure, O. Le Fevre, V. LeBrun, im Druck

Wambsganß, J., Hasinger, G., Giacconi, R. et al.: A Distant, X-ray Selected, Lensing Galaxy Cluster., Proceedings of “Large Scale Structure in the X-ray Universe”, Santorini 1999; Eds. M. Plionis & I. Georgantopoulos, im Druck

Wambsganß, J.: Nützliche Illusionen: Gravitationslinsen in der Astrophysik, Physik in unserer Zeit, im Druck

Wellstein, S., Langer, N.: Constraints on the initial mass limit for black hole information from the massive X-ray binary Wray 977, In: Proceedings of ESO workshop: Black Holes in Binaries and Galactic Nuclei their Diagnostics, Demography and Formation, im Druck

Wolf-Rainer Hamann | Joachim Wambsganß