

Bamberg

Dr. Reimis-Sternwarte
Astronomisches Institut der Universität Erlangen-Nürnberg

Sternwartstraße 7, 96049 Bamberg
Tel.: (0951) 95 222-0, Telefax: (0951) 95 222-22
E-Mail: postmaster@sternwarte.uni-erlangen.de

0 Allgemeines

Die Dr. Reimis-Sternwarte wurde 1889 als private Stiftung gegründet und 1962 als astronomisches Institut der Universität Erlangen-Nürnberg angegliedert.

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Prof. Dr. I. Bues [-13], Prof. Dr. U. Heber[-14].

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Prof. Dr. H. Drechsel [-15] (akad. Dir.), Dr. S. Haas [-16] (DLR, bis 31.1.), Priv. Doz. Dr. S. Moehler [-17] (DLR), Priv. Doz. Dr. R. Napiwotzki [-17];
Freie Mitarbeiter: Dr. M. Lemke, Dr. K. Unglaub.

Doktoranden:

A. Bär [-21] (ESA), A. Budovicova [-18] (bis 31.3) (Stipendium Universität Erlangen-Nürnberg für die Partneruniversität Prag), H. Edelmann [-16] (DFG), L. Karl-Dietze, R. Lorenz, N. Mohr, M. Ramspeck [-16] (DFG).

Diplomanden:

C. Karl [-21], S. Falter [-16]; Staatsexamen: M. Herrmann [-16].

Sekretariat und Verwaltung:

E. Day [-10]

Technisches Personal:

R. Sterzer [-12]

1.2 Instrumente und Rechenanlagen

Das Workstation- und PC-Cluster wurde durch einen neuen Server und zusätzliche PC-Arbeitsplätze ergänzt. Beim Systemmanagement erhielten wir Unterstützung von Dipl.-Phys. Heinz Lenhart (Tübingen).

2 Gäste

M. Altmann (Bonn), T. Blöcker (Bonn), H. Böhnhardt (ESO, Chile), O. Cordes (Bonn), J. Drilling (Baton Rouge, USA), P. Friedrich (AIP, Potsdam), S. Friedrich (Kiel), K. Fuhrmann (München), T. Herczeg (Norman, USA), B. Leibundgut (ESO, Garching), C.S. Jeffery (Armagh, Nordirland), F. Kerber (ST-ECF, Garching), L. Koesterke (Potsdam), L. Kohoutek (Hamburg), M. Maintz (Heidelberg), P. Mayer (Prag), R. Neuhäuser (MPE, Garching), P. Schneider (Bonn), B. Wolff (Kiel), M. Zoccali (ESO, Garching).

Beim Tag der offenen Tür am 12. 2. 2000 wurden ca. 1500 Personen registriert.

An ca. 20 öffentlichen Führungen nahmen ca. 500 Personen teil.

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.

3.2 Gremientätigkeit

H. Drechsel: IAU Commission 42: Mitglied des Organisationskomitees; IAU Commission 42: *Bibliography of Close Binaries* (Editor-in-Chief);

U. Heber: Calar Alto Programmausschuß, IAU Commission 29, Redaktionskomitee Denkschrift Astronomie.

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Massereiche Sterne

a. O- und B-Doppelsterne

Analysen massereicher enger OB-Doppelsternsysteme zur Bestimmung fundamentaler stellarer Zustandsgrößen und Untersuchung von Wechselwirkungsprozessen wurden für folgende Objekte durchgeführt:

Das stark wechselwirkende System V1007 Sco im offenen Haufen NGC 6231 wurde anhand von neuen und bereits früher publizierten Spektren sowie von UBV, uvby und Hipparcos-Photometrie analysiert. Es ergeben sich sehr ähnliche Massen und Radien: $M_1=28.9 M_\odot$, $M_2=30.0 M_\odot$, $R_1=16.1 R_\odot$, $R_2=16.8 R_\odot$. Auch eine Apsidendrehung ($P=132$ yr) wird beobachtet. Starke und variable Emissionen der Balmerlinien und der He I-Linien sowie die gemessene Röntgenemission lassen sich durch eine Wind-Wind-Kollision im zirkumstellaren Bereich zwischen den beiden O-Riesensystemen erklären. Die Systemparameter wurden mit Entwicklungsrechnungen verglichen (Drechsel, Lorenz, Mayer, Harmanec/Prag; Ee-nens/Mexiko; Corral/Spanien; Morrell/Argentinien).

Das Vierfachsystem QZ Car im offenen Haufen Collinder 228 besteht aus einem bedeckenden (O9.5fIb) und einem nicht-bedeckenden Paar. Hochaufgelöste CAT/CES-Spektren wurden analysiert und Ephemeriden und Bahnelemente für den Orbit des Bedeckungsveränderlichen bestimmt. Eine (O-C)-Analyse des Lichtzeiteffekts ergab näherungsweise Parameter der relativen Bahnbewegung der beiden Doppelsternkomponenten des Vierfachsystems (Lorenz, Drechsel mit Mayer, Abseim/Prag).

Das B5 System V505 Mon wurde anhand von optischen und UV Spektren sowie von uvby, UBV und Hipparcos-Lichtkurven des Bedeckungsveränderlichen untersucht. Die spektroskopisch nicht sichtbare Sekundärkomponente ist in einer massereichen Scheibe verborgen, die in ihrem Zentrum ionisiert und in den äußeren Bereichen neutral ist. Das gesamte System ist von einer zirkumstellaren Hülle mit eingelagerten Verdichtungen umgeben. Die Massen wurden zu $M_1 = 2.3$ und $M_2 = 7.8 M_\odot$, die Entfernung zu etwa 1 kpc be-

stimmt (Drechsel, Lorenz mit Mayer, Raja/Prag; Chochol/Slowakei; Plavec/Los Angeles; Batten/Victoria, B.C.).

Bei der Analyse von Spektren des B0 V-Systems V649 Cas wurden phasenabhängige Asymmetrien von Heliumlinien entdeckt, woraus auf eine bisher unbekannte dritte Komponente geschlossen werden kann, die etwa 30 % der Gesamtlichtkraft beiträgt. Berücksichtigt man die dritte Komponente, so kann die vorherige Diskrepanz im Vergleich zu Standardmassen von B0-Sternen ausgeräumt werden (Lorenz, Drechsel, Mayer/Prag).

b. Anscheinend normale O- und B-Sterne im galaktischen Halo

Massereiche Sterne existieren anscheinend auch fernab von der galaktischen Scheibe. Analysen hochaufgelöster Spektren (KECK-HIRES, CA-FOCES, ESO-FEROS) von einem Dutzend solcher Sterne ergab, daß neun aufgrund ihrer atmosphärischen Parameter, ihrer Elementhäufigkeiten und Rotationsgeschwindigkeiten tatsächlich massereiche Sterne sind. Abschätzungen der Flugzeiten und Entwicklungszeiten zeigen, daß sie vermutlich aus der Scheibe herausgeschleudert wurden (Ramspeck, Heber).

c. A-F Überriesen in anderen Galaxien

Erstmals konnte die Elementhäufigkeiten in A-F-Überriesen der irregulären Zwerggalaxie NGC 6822 anhand von hochaufgelösten Spektren (VLT-UVES, KECK-HIRES) bestimmt werden. Der Metallgehalt von NGC 6822 ist etwas größer als der der kleinen Magellanschen Wolke (Lemke mit Venn/St. Paul, USA).

4.2 Heiße Sterne in Spätphasen der Entwicklung; Weiße Zwerge

a. Heiße Sterne in Kugelsternhaufen

Bei Kugelsternhaufen mit sehr blauem Horizontalast konnte die beobachtete Horizontalastmorphologie nicht von kanonischen Sternentwicklungsrechnungen erklärt werden. Spektroskopische Untersuchungen heißer Horizontalaststerne in M13 zeigen ausgeprägte Überhäufigkeiten des Eisens, die vermutlich durch Diffusion hervorgerufen werden. Berücksichtigt man die Metallanreicherung der Atmosphären, wird eine weitgehende Übereinstimmung der Parameter (T_{eff} , $\log g$) mit kanonischen Entwicklungsrechnungen erreicht (Moehler, Heber mit Landsman, Sweigart/GSFC). Eine detaillierte Untersuchung ähnlicher Sterne in NGC 6752 zeigt, daß im Temperaturbereich 15 000 K bis 20 000 K Abweichungen der Analyseergebnisse von kanonischen Entwicklungsrechnungen bestehen bleiben, die sich mit Hilfe metallreicher Atmosphären nicht beheben lassen. Zur weiteren Untersuchung dieses Problems wurden hochaufgelöste Spektren mit VLT-UVES aufgenommen (Moehler, Heber mit Landsman, Sweigart/GSFC). Mit FORS am ESO-VLT wurde die Spektroskopie weißer Zwerg-Kandidaten in Kugelsternhaufen fortgesetzt. In NGC 6752 und M4 konnten zehn wasserstoffreiche DA weiße Zwerge klassifiziert werden (Moehler, Heber, Napiwotzki mit Renzini/ESO; Koester/Kiel).

b. Unterleuchtkräftige B (sdB) Sterne

SdB-Sterne sind die Hauptquellen von UV-Strahlung in elliptischen Galaxien und Kernen von Spiralgalaxien. In unserer eigenen Galaxis ist ihr Anteil an den Populationen alter Sterne jedoch noch ungeklärt, da ihre Raumdichte kaum bekannt ist. Die Spektralanalyse eines flußbegrenztes Samples von sdB-Sternen am galaktischen Südpol soll die immer noch umstrittene Skalenhöhe, Raumdichte und Geburtsrate liefern. Erste Ergebnisse deuten auf deutlich geringere Skalenhöhen hin (Edelmann, Heber, Napiwotzki mit Christlieb/Hamburg).

Der Ursprung der sdB-Sterne ist weiterhin ungeklärt. Um Entwicklungsszenarien für enge Doppelsternentwicklung testen zu können, wurde versucht, ein Sample von spektroskopischen sdB-Doppelsternen mit Direktaufnahmen der HST-WFPC2 räumlich aufzulösen. Bei sechs von insgesamt 20 beobachteten Doppelsternen konnten Begleiter getrennt werden. Aber nur zwei Systeme erweisen sich tatsächlich als physische Paare. Monte-Carlo-Simulationen ergeben, daß die Detektionsrate unvereinbar mit der normalen Verteilung von

Separationen für Hauptreihensterne ist, aber auch mit der für enge Doppelsternentwicklung erwarteten Rate. Es muß also zwei Populationen von sdB-Sternen geben (Moehler, Heber, Napiwotzki; Thejll/Kopenhagen). Eine Radialgeschwindigkeitsstudie bei 40 sdB-Sternen ergibt, daß 2/3 aller sdBs enge Doppelsterne mit Perioden unter 10 h sein müssen (Heber; Maxted, Marsh, North/Southampton), was die Bedeutung der Doppelsternentwicklung mit Massenaustausch untermauert.

Seit wenigen Jahren sind auch unter den sdB-Sternen Pulsationsveränderliche (sdBV) bekannt, die ein neues Anwendungsgebiet für die Asteroseismologie eröffnen. Durch photometrische Nachbeobachtungen spektroskopisch ausgewählter sdB-Sterne konnten neun sdBV entdeckt werden (Heber, Edelmann; Dreizler, Schuh, Deetjen /Tübingen; Silvotti/Neapel; Solheim, Østensen, Gonzalez Perez/Tromsø). Sowohl Effektivtemperaturen und Schwerebeschleunigungen als auch die Pulsationsperioden passen gut zu den Vorhersagen der Pulsationstheorie.

Zur Interpretation von zeitaufgelöster Spektroskopie und Photometrie wurde die Entwicklung eines Programmes zur Spektrumssynthese nichtradial pulsierender Sterne begonnen. Es baut auf dem Programm BRUCE (Townsend, London) auf (Falter, Heber).

Die Atmosphären der sdB-Sterne sind durch Diffusionsprozesse charakterisiert. Die Diffusionstheorie kann bisher kaum quantitative Vorhersagen über die Elementhäufigkeiten machen. Daher wurde begonnen, anhand von Echellespektren Element- und Isotopenhäufigkeiten zu bestimmen (Edelmann, Heber, Napiwotzki).

Im Laufe der photometrischen Überwachung von sdB-Sternen wurde HS0705+6700 als bedeckendes Doppelsternsystem mit einer Bahnperiode von 2.2956 h entdeckt. B- und R-Lichtkurven wurden simultan mit unserem Lichtkurvenanalyseprogramm MORO gelöst und ergaben die Bahnelemente und Systemparameter dieses im Hinblick auf die Doppelsternentwicklung bedeutsamen Systems (Drechsel, Heber, Napiwotzki mit Østensen, Solheim/Tromsø; Schuh, Deetjen/Tübingen).

c. Planetarische Nebel (PN) und ihre Zentralsterne

Die Entfernungsskala der PN wird seit langem kontrovers diskutiert, wobei insbesondere die Resultate der Modellatmosphärenanalysen der Zentralsterne und Shklovsky-Entfernungen, die aus Nebelparametern abgeleitet werden, diskrepante Ergebnisse liefern. Jüngst konnten auch trigonometrische Parallaxen für etwa ein Dutzend PN gemessen werden. Diese drei Entfernungsskalen sowie Abschätzungen aus interstellaren Linien haben wir miteinander verglichen. Korrigiert man die trigonometrischen Parallaxen für systematische Fehler durch Auswahl Effekte, so liefern drei Methoden (Spektralanalyse, trigonometrische Parallaxen, interstellare Linien) konsistente Ergebnisse. Die Shklovsky-Entfernungen der untersuchten alten PN sind aber drastisch zu klein, was auf ein grundsätzliches Problem dieser Methode hindeutet (Napiwotzki).

Die quantitative Analyse hochaufgelöster Spektren (KECK-HIRES, HST-STIS) von BD+33°2642, einem Zentralstern eines Halo-PN wurde abgeschlossen. Die Elementhäufigkeiten bestätigen, daß der Stern zur Halopopulation gehört, ergeben aber auch Hinweise auf Gas-Staub-Trennung in der kühlen Hülle des AGB-Vorläufersterns (Herrmann, Heber, Napiwotzki mit Altmann/Bonn).

d. Unterleuchtkräftige O (sdO) Sterne

FUV- und UV-Spektren (ORFEUS, IUE) von fünf sdO-Sternen wurden mittels NLTE-Modellatmosphären analysiert und Eisen- und Nickelhäufigkeiten bestimmt. Für BD+39°3226 konnten andere Metalle vermessen werden. Es ergeben sich Hinweise auf Diffusionsprozesse und Gas-Staub-Trennung in der kühlen Hülle der AGB-Vorläufersterne (Haas, Heber mit Dreizler, Rauch/Tübingen).

e. Weiße Zwerge

Im Temperaturbereich $8500\text{ K} > T_{\text{eff}} > 6000\text{ K}$ wurden für heliumreiche Weiße Zwerge mit starken Kohlenstoffbanden und starker Polarisation neue Modellatmosphären berechnet. Die nach der „opacity sampling“-Methode blockmäßig gruppierten Absorptionen der verschiedenen C_2 -Molekülbanden wurden dabei für Magnetfeldstärken von 10^3 – 10^4 Tesla im sichtbaren und infraroten Spektralbereich berechnet und in die Rosselandopazität jeder optischen Tiefe eingebaut. Die Heliumabsorption ist nur für Tiefen >1 wichtig. Ein Vergleich mit der Beobachtung des polarisierten, stark strukturierten Spektrums von LHS 2229 zeigt im visuellen eine Aufspaltung der Zweige der Swanbanden in der richtigen Größenordnung für $T_{\text{eff}}=8300\text{ K}$ und eine Polfeldstärke von $10^{3.2}$ Tesla. Im Vergleich mit LHS 2293 ergibt sich eine etwas höhere Temperatur und Kohlenstoffhäufigkeit (Bues, Ferrario/Canberra).

Im Bereich extrem kühler weißer Zwerge mit $T_{\text{eff}} < 5000\text{ K}$ wurden für wasserstoff- und heliumreiche Elementzusammensetzung Modellatmosphären berechnet, wobei die durch Druck induzierte Absorption und die Opazität der zwei- und dreiatomigen Moleküle von C, N, O, Mg, Si und Ca im visuellen und infraroten Spektralbereich detailliert berücksichtigt wurde. Durch die Druckeffekte auch in der Temperaturschichtung machen sich bei den synthetischen Spektren im IR für $T_{\text{eff}}=4800\text{ K}$ und 4500 K große Unterschiede zu den Spektren brauner Zwerge bemerkbar. Für $T_{\text{eff}}=4200\text{ K}$ könnten Streueffekte an Silikatkörnern in den Außenschichten den Strahlungsstrom beeinflussen (Bues, Aslan).

Rotationsgeschwindigkeiten Weißer Zwerge sind wichtig zum Verständnis des Drehimpuls-transport im Laufe der Sternentwicklung. Anhand von KECK-Spektren Weißer Zwerge durchschnittlicher Masse wurden Rotationsgeschwindigkeiten von 18 Sternen bestimmt (Karl, Napiwotzki, Heber mit Koester/Kiel; Dreizler/Tübingen; Reid/STScI). Signifikante Linienverbreiterung wird nur in einem engen Temperaturintervall (10000 K bis 14000 K) gefunden, die allerdings nicht als Rotation interpretiert werden kann. Es muß ein bisher unverstandener physikalischer Prozeß zugrunde liegen. Ungewöhnlich massereiche Weiße Zwerge könnten durch Verschmelzen zweier masseärmerer Vorgängersterne entstehen. Schnelle Rotation wäre ein Indiz für den Verschmelzungsprozess. Allerdings konnte nur bei zwei von sechs massereichen Weißen Zwergen anhand von hochaufgelösten ESO-NTT-Spektren schnelle Rotation nachgewiesen werden (Karl, Napiwotzki, Heber).

Aus UV-Spektren heißer Weißer Zwerge kann man die Häufigkeiten vieler wichtiger schwerer Elemente bestimmen. In einem laufenden Projekt sollen STIS/HST- und FUSE-Spektren, die diesen Spektralbereich weitgehend abdecken, analysiert werden. Wir erwarten ein tieferes Verständnis der Diffusionsprozesse, die die spektrale Entwicklung der Weißen Zwerge bestimmen, durch das Studium dieser Übergangsobjekte (Napiwotzki mit Barstow, Bannister/Leicester; Holberg/Tucson; Hubeny/Goddard).

Enge Doppelsterne, bestehend aus zwei Weißen Zwergen, könnten Vorläufer der Typ Ia-Supernovae sein. Zur Abklärung dieses Szenarios wurde eine Radialgeschwindigkeitsdurchmusterung von 1500 Weißen Zwergen mit VLT-UVES begonnen (Napiwotzki, Heber, Moehler; Koester, Homeier/Kiel; Gorski, Leibundgut, Renzini/ESO; Christlieb, Reimers/Hamburg; Nelemans/Amsterdam; Yungelson/Moskau). Etwa 300 Weiße Zwerge haben wir bisher auf Radialgeschwindigkeitsvariationen untersucht und dabei 40 WZ+WZ-Doppelsterne gefunden, womit die Anzahl der bekannten Systeme etwa verdreifacht wurde.

4.3 Modellatmosphären, Strahlungstransport, Diffusion

a. NLTE-Modellatmosphären

Aufgrund ihrer hohen Oberflächentemperaturen sind detaillierte NLTE-Modellatmosphären unerlässlich für die Interpretation von sdO-Sternspektren. Ausgefeilte Modelle für Fe, Ni und die übrigen Eisengruppenelemente wurden aufgestellt, Absorptionsquerschnitte berechnet und ein Gitter von NLTE-Atmosphären mit Lineblanketing für sdO-Sterne berechnet (Haas, Ramspeck, Napiwotzki mit Deetjen, Dreizler/Tübingen).

b. Diffusion

Die bisher für die Außenschichten heißer Weißer Zwerge durchgeführten Diffusionsrechnungen mit Massenverlust wurden für die Bedingungen in sdB-Sternen erweitert. Im Temperaturbereich $25\,000\text{ K} < T_{\text{eff}} < 35\,000\text{ K}$ und für Schwerebeschleunigungen $5.5 < \log g < 6.0$ wurden zeitabhängige Diffusionsrechnungen mit Massenverlust durchgeführt. Dabei wurden für die Elemente H, He, C, N und O in den Außenbereichen mit Massentiefen kleiner als 1/100 Sternmassen die Kontinuitäts- und die Impulsbilanzgleichungen sowie die Strahlungstransportgleichung simultan gelöst. Mit der Massenverlustrate als freiem Parameter konnte damit für verschiedene feste Werte die zeitliche Entwicklung der chemischen Zusammensetzung vorhergesagt werden. Es zeigte sich, daß das Zusammenwirken von Diffusion und schwachen Winden mit Massenverlustraten zwischen 10^{-14} und $10^{-13} M_{\odot}/\text{yr}$ im Laufe der Zeit sowohl zu starken Unterhäufigkeiten der schweren Elemente (Faktor 100 oder mehr) als auch zu Überhäufigkeiten führen kann. Das Absinken des Heliums wird durch Massenverlust erheblich verzögert (Unglaub, Bues).

4.4 Kometen

Im Rahmen der ROSETTA-Mission der ESA wird im Januar 2003 eine Sonde zum periodischen Kometen 46P/Wirtanen geschickt, die im Jahr 2011 in-situ-Messungen von dessen Kern machen soll. Zur Vorbereitung dieser Mission wurden CCD-Bilder von 46P/Wirtanen, die während dessen letzter Wiederkehr 1996 aufgenommen worden waren, zur Bestimmung der langfristigen BVR-Lichtkurven benutzt. Damit konnte die Helligkeitsentwicklung des Kometen während eines relativ großen Teils seiner Umlaufbahn aufgezeichnet werden. Die Aperturblendenphotometrie der Koma wurde mit variablen Ring- und Vollblenden mit absoluten Radien von 2 000 bis 50 000 km gemacht. Damit konnten die radiale Intensitätsverteilung innerhalb der Koma und deren zeitliche Variation in der Perihel-nahen Phase des Kometen bestimmt werden. Die Messungen erlauben auch eine Abschätzung der Staubproduktionsrate des Kometenkerns, die für die Spezifikation der Weltraumexperimente wichtig ist. Die Analyse der in den kleinsten Blenden gemessenen Komaintensität im Hinblick auf Kurzzeitvariationen ergab, daß die kurzfristigen Helligkeitsschwankungen durch die Variationen des Seings und nicht durch den Orientierungslichtwechsel des rotierenden Kerns dominiert werden (Bär, Drechsel mit Böhnhardt/ESO-Chile).

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Diplomarbeiten

Karl, Christian: Rotationsgeschwindigkeiten massereicher Weißer Zwerge

Herrmann, Markus: Quantitative Spektralanalyse des Post-AGB-Sterns BD+33°2642 (Staatsexamen)

Laufend:

Falter, Siegfried: Spektrumssynthese für nichtradiale Pulsationen von sdB Sterne

5.2 Dissertationen

Laufend:

Bär, Alexander: Modellierung kometarer Gas- und Staubemission in Kern-nahen Bereichen

Budovicova, Andrea: Spektroskopische Analyse von Be-Sternen und heißen Doppelsternen

Karl-Dietze, Ludwig: Extrem kühle magnetische weiße Zwerge

Edelmann, Heinz: Rotation, Metallhäufigkeiten und ^3He -Anomalie in sdB Sternen

Ramspeck, Markus: Anscheinend normale O-, B- und A-Sterne im Halo der Galaxis?

Lorenz, Reinald: Analyse enger OB-Doppelsternsysteme

5.3 Habilitationen

Moehler, Sabine: Hot stars in globular clusters. Universität Erlangen-Nürnberg

6 Beobachtungszeiten

DSAZ, Calar Alto/Spanien: 2.2 m: 5 Nächte (Edelmann, Karl);

ESO: VLT1-FORS1: 17 Stunden (Heber)

VLT2-UVES: 20 Stunden (Moehler)

VLT2-UVES: 200 Stunden (Napiwotzki)

1.5-m-ESO-FEROS: 4 Nächte (Edelmann)

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Nationale und internationale Tagungen

12.–16.06. 12th European workshop on White Dwarfs, Newark, Delaware (USA): Bues, Edelmann, Heber, Unglaub

5.–7.7. Post-AGB stars as a phase of stellar evolution, Torun/Polen: Napiwotzki

18.–22.9. AG Tagung Bremen: Bues

24.–25.7. Fundamental Processes in Astrophysics, Heidelberg: Bues

16.–20.10. OmegaCam Workshop, Schloss Ringberg: Heber, Moehler

20.–21.11. DIVA Workshop (Heidelberg): Drechsel, Heber

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

Universität Kiel: Napiwotzki

AIP Potsdam: Heber

Vorträge an Schulen, Volkshochschulen und -sternwarten: Bues, Drechsel, Heber, Moehler, Napiwotzki

7.3 Kooperationen

Universität Amsterdam, NL: Entwicklung enger Doppelsterne

Armagh Observatory, Nordirland: Heliumsterne, sdB

Johns Hopkins Universität, Baltimore, USA: FUV Datenanalyse, UIT-Detektionen

Space Telescope Science Institute, Baltimore, USA: SdB Sterne, Weiße Zwerge

Max-Planck-Institut für Radioastronomie, Bonn: Sternentwicklung

Sternwarte, Universität Bonn: FUV-Spektroskopie, BUSCA, DIVA

Australian National University, Canberra: Magnetische Weiße Zwerge

Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, Cambridge (USA): Weiße Zwerge

ESO, Garching: Weiße Zwerge in Doppelsternsystemen und Kugelsternhaufen, Kometen

Goddard Space Flight Center, Greenbelt, USA: UV Spektroskopie, Kugelsternhaufen

Universität Hamburg: sdB-Sterne und Weiße Zwerge

Astronomisches Recheninstitut, Heidelberg: DIVA

Universität Kiel: Weiße Zwerge

Universität Leicester, GB: Weiße Zwerge, FUV Spektroskopie

Universität Montreal, Kanada: UV Spektroskopie, Diffusion, kühle Weiße Zwerge

Russische Akademie der Wissenschaften, Institut für Astronomie Moskau: Entwicklung enger Doppelsterne

Sternwarte der Universität München: Ω Cam

Universität Neapel, Italien: pulsierende Sterne

ESA-ESTEC, Noordwijk, NL: Kometen (ROSETTA)

Universität Oklahoma, Norman, USA: Hercules X-1
 Astrophysikalisches Institut Potsdam: Sternentwicklung, DIVA
 Universität Potsdam: Sternwinde
 Universität Prag, Tschechien: Massereiche Doppelsterne
 Sternwarte Sonneberg: DIVA
 Universität Southampton, GB: Radialgeschwindigkeitsstudien
 Slovak Academy of Sciences, Tatranska Lomnica: symbiotische Doppelsterne
 Universität Toulouse, Frankreich: UV Spektroskopie, Diffusion
 Universität Tromsø, Norwegen: pulsierende Sterne
 Universität Tübingen: Sternatmosphären, sdO Sterne, sdBV, prä-Weiße Zwerge
 Universität Villanova (USA): UIT Detektionen

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

Erschienen:

- Burleigh M.R., Heber U., O'Donoghue D., Barstow M.A.: „The Schweizer- Middleditch star revisited“, *A&A*, 356, 585
- Drechsel, H. (Editor-in-Chief): „IAU Comm. 42: Bibliography of close binaries“, Nos. **70**, **71**, Bamberg
- Green P. J., Ali B., Napiwotzki R.: „Cool Companions to Hot White Dwarfs“, *ApJ* 540, 992
- Heber U., Reid I.N., Werner K.: „Spectral analysis of multi mode pulsating sdB stars II. Feige 48, KPD 2109+4401 and PG 1219+534“, *A&A*, 363, 198
- Mayer, P., Lorenz, R., Drechsel, H., Abseim, A.: „The early-type multiple system QZ Carinae“, *A&A*, 366, 558
- Moehler S., Heber U., Napiwotzki R., Koester D., Renzini A.: „First VLT spectra of white dwarfs in a globular cluster“, *A&A* 354, L75
- Moehler S., Sweigart A.V., Landsman W.B., Heber U.: „Hot HB stars in globular clusters - Physical parameters and consequences for theory. V. Radiative levitation versus helium mixing“, *A&A* 360, 120
- Moehler S., Landsman W.B., Dorman B.: „Blue HB stars in metal-rich globular clusters. II. 47 Tuc and NGC 362“, *A&A* 361, 937
- Napiwotzki R.: „Spectroscopic investigation of old planetaries V. Distance scales“, *A&A*, 367, 973
- Østensen R., Solheim J.-E., Heber U., Silvotti R., Dreizler S., Edelmann H.: „Detection of pulsations in three subdwarf B stars“, *A&A*, 368, 175
- Silvotti R., Solheim J.-E., Gonzalez Perez J. M., Heber U., Edelmann H., et al.: „PG 1618 +563B: A new bright pulsating sdB star“, *A&A* 359, 1068-1074
- Skopal, A., Djurašević, G., Jones, A., Drechsel, H., Rovithis-Livaniou, E., Rovithis, P.: „A photometric study of the eclipsing symbiotic binary AR Pavonis“, *MNRAS* 311, 225-233
- Unglaub K., Bues I.: „The chemical evolution of hot white dwarfs in the presence of diffusion and mass loss“, *A&A*, 359, 1042
- Venn K.A., McCarthy J.K., Lennon D.J., Przybilla N., Lemke M., et al.: „Analysis of Four A-F Supergiants in M31 from Keck HIRES Spectroscopy“, *ApJ* 541, 610

Venn, K., Lennon, D.J., Kaufer A., McCarthy J.K., Przybilla N., Kudritzki R. P., Lemke, M., Skilman E.D., Smartt S.J. „First Stellar Abundances in NGC 6822 from VLT-UVES and Keck HIRES spectroscopy“, *ApJ* 547, 765

8.2 Konferenzbeiträge

Erschienen:

- Aslan, T., Bues, I.: „Carbon and hydrocarbon molecules in white dwarfs“, *IAU Symp.* 177, ed. R.F. Wing, Kluwer, 97
- Bues, I., Aslan, T.: „Synthetic spectra of very cool white dwarfs in the Infrared“, *AG Abstr. Series* 16, 66
- Drechsel H.: „Irradiation effects and light curve solution of close hot binaries“, *Proc. “Variable Stars as Essential Astrophysical Tools”*, ed. C. Ibanoglu, 1998, NATO ASI, Kluwer, Dordrecht, 587
- Dreizler S., Koester D., Heber U.: „Time resolved spectroscopy of BPM 37093 and PG 1336-018“, *Baltic Astronomy* Vol. 8, 113
- Heber U., Reid I.N., Werner K.: „Spectral analysis of four multi-mode pulsating sdB stars“, *Baltic Astronomy* Vol. 8, 171
- Landsman W.B., Moehler S., Napiwotzki R., Heber U., Sweigart A., Catelan M., Stecher T. „A complete sample of hot post-AGB stars in globular clusters“, in *THE GALACTIC HALO: FROM GLOBULAR CLUSTERS TO FIELD STARS*, *Proc. of the 35th Liège Int. Astrophys. Coll.*, eds. A. Noels et al., 515
- Lemke M., Cunha K., Lambert D.L.: „Blue Horizontal Branch Stars in Globular Clusters“, in *THE GALACTIC HALO: FROM GLOBULAR CLUSTERS TO FIELD STARS*, *Proc. of the 35th Liège Int. Astrophys. Coll.*, eds. A. Noels et al., 223
- Moehler S., Sweigart A.V., Landsman W.B., Heber U., Catelan M.: „Blue Horizontal Branch Stars in Globular Clusters“, in *THE GALACTIC HALO: FROM GLOBULAR CLUSTERS TO FIELD STARS*, *Proc. of the 35th Liège Int. Astrophys. Coll.*, eds. A. Noels, et al., 473
- Schuh S., Dreizler S., Deetjen J.L., Heber U., Geckeler D.: „CCD photometry of variable subdwarfs and white dwarfs at Calar Alto observatory“, *Baltic Astronomy* Vol. 8, 395
- Silviotti R., Gonzales Perez J.M., Solheim J.E., Heber U., Dreizler S., Edelmann H.: „PG1618+563: a new bright pulsating sdB star“, *Baltic Astronomy* Vol. 8, 205
- Venn K.A., Miller L., Lennon D.J., Kaufer A., Lemke M., et al.: „First Stellar Abundances in NGC6822 from VLT-UVES and Keck-HIRES Spectroscopy“, *Ionized Gaseous Nebulae*, Mexico City Nov. 21-24,

Ulrich Heber