

Basel

Astronomisches Institut der Universität Basel

Venusstrasse 7, CH-4102 Binningen
Tel. (+41-[0] 61-) 2055-454; Telefax: (+41-[0] 61-) 2055-455
Internet: <http://www.astro.unibas.ch/>

0 Allgemeines

Es sei dankbar fest gehalten, dass die Forschungsarbeiten am Institut zu einem wesentlichen Teil durch vier Gesuche des Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung finanziert werden. Auch die Förderung durch das PRODEX-Programm der ESA wird dankbar vermerkt.

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Prof. R. Buser (Forschungsgruppenleiter), Prof. O. Gerhard (Vorsteher), o. Prof. G. A. Tammann.

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. J. A. Lopez Aguerra, PD B. Binggeli, N. Bissantz (ab 1. 11.), Dr. V. Debattista, Dr. M. López-Corredoira (ab 1. 10.), Dr. M. Samland, Dipl. Math. H. Schwengeler (Informatik), F. Thim (ab 1. 8.), P. Westera (ab 15. 12.). Ferner Dr. R. Diethelm, PD Ch. Trefzger und Dr. P. Steiner (freie Mitarbeiter).

Doktoranden:

Dipl. Math. D. Argast, Dipl. Phys. F. Barazza, Dipl. Phys. N. Bissantz (bis 31. 10.), Tes. Phys. N. Castro (ab 1. 10.), Dipl. Math. C. Girard, Dipl. Phys. A. Immeli, Dipl. Phys. B. Parodi, Dipl. Phys. F. Thim (bis 31. 7.), lic. phil. nat. E. Wenger, Dipl. Phys. P. W. Westera (bis 15. 10.).

Sekretariat und Verwaltung:

C. Braun (halbtägig), M. Saladin (1/5-Stelle).

Technisches Personal:

D. Cerrito (Photographie, elektron. Verarbeitung von Texten und Graphiken), K. Glanzmann (Spezialhandwerker und Abwart).

1.2 Instrumente und Rechenanlagen

Die Rechenanlagen des Instituts wurden erweitert; insbesondere wurde ein neuer Beowulf-Cluster installiert.

1.3 Gebäude und Bibliothek

Am Institutsgebäude und am Teleskop in Metzerlen wurden grössere Unterhaltsarbeiten durchgeführt.

In der Bibliothek wurden 79 Bücher und 423 Zeitschrifteneinheiten aufgenommen.

2 Gäste

Längere Aufenthalte am Institut machten: Dr. M. Arnaboldi, Napoli; Dr. E. M. Corsini, Padova; Dr. R. Juskiewicz, Warsaw und Genève; Prof. D. Nadyozhin, Moskau; N. Napolitano, Napoli; A. Pao, Heidelberg; Dr. S. De Rijcke, Gent (ganzes Jahr 2001); Prof. J. Rong, Nanjing; Dr. R. Spurzem, Heidelberg.

Für kürzere Besuche und/oder Vorträge kamen ans Institut: Dr. C. Bailer-Jones, Heidelberg; Dr. T. Bremnes, Zürich; Prof. G. Bruzual, Merida; Prof. F. Cuisinier, Rio de Janeiro; Dr. R. Drimmel, Turin; Dr. P. Englmaier, Garching; Dr. H. Falcke, Bonn; Dr. B. Fuchs, Heidelberg; Dr. R. Ibata, Strasbourg; Dr. H. Jerjen, Canberra; Dr. J. Köppen, Strasbourg & Kiel; Dr. A. Kronawitter, Bern; Dr. M. Matthias, Bern; Dr. A. Saha, Tucson; I. Trujillo, Tenerife; Dr. R. Tuffs, Heidelberg; Prof. K. Werner, Tübingen.

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

Im WS 00/01 und SS 01 hielten die Dozenten einzeln und zum Teil gemeinsam die 4st ündige Einführungsvorlesung mit Übungen (durch Doktoranden).

Vorlesungen Aufbaustufe:

B. Binggeli, O. Gerhard: Galaxien, 2st, mit Ergänzungen.

B. Binggeli, O. Gerhard, G. A. Tammann: Kosmologie, 2st.

R. Buser, O. Gerhard: Innerer Aufbau, Atmosphäre und Entwicklung der Sterne, 2st.

Vorlesungen für Hörer aller Fakultäten:

O. Gerhard: Weisse Zwerge und Schwarze Löcher, 1st.

B. Binggeli: Das Planetensystem, 1st.

R. Buser: Sternstunden – auch eine Geschichte der Astronomie, 1st.

Seminare:

Hochenergie-Astrophysik; Sternpopulationen; Starbursts.

Workshops und Journal Clubs:

V. Debattista, O. Gerhard: Galaxien, 1st.

R. Buser: Populations- und Entwicklungssynthese von Sternhaufen und Galaxien, 1st alle 14 Tage

Volkshochschulkurse und Öffentlichkeitsarbeit: Es wurden folgende Kurse durchgeführt:

Volkshochschulkurse:

Das unsichtbare Universum (Liestal): Was zeigt ein Adlerblick ins tiefe All mit dem Hubble-Teleskop? (B. Binggeli), Die ersten drei Minuten nach dem Urknall: eine kosmische Kurzgeschichte (B. Binggeli), Dunkle Materie (O. Gerhard), Schwarze Löcher (O. Gerhard),

Vom Sichtbarmachen der Natur: Astronomie und Metaphysik (R. Buser), Das unsichtbare Universum: Das Nachleuchten des Urknalls (B. Parodi).

Astronomische Entfernungsbestimmung (Basel): Dopplereffekte und Galaxienmasse (F. Barazza), Die kosmologische Rotverschiebung (B. Binggeli), Distanz zur Sonne: die astronomische Einheit (B. Binggeli), Veränderlichkeit als Tugend: Cepheiden (R. Buser), Supernovae (B. Parodi), Sterne und Sternhaufen: Die Ausdehnung unserer Galaxie (M. Samland).

Astronomie heute – Forschung an den Grenzen der Welt (Basel): Planeten ausserhalb des Sonnensystems (B. Binggeli), Unschärfe Blicke zu den Anfängen der Galaxienbildung (R. Buser), Grenzen der wissenschaftlichen Erkenntnis? (R. Buser), Die Entwicklungsgeschichte der Milchstrasse (M. Samland), Die Grenzen der physikalischen Welt (G. A. Tammann).

Welcher Stern ist das? (Metzerlen, 6-teilig, C. Trefzger).

Interviews: Es wurden 4 Radiointerviews gegeben.

Führungen und Veranstaltungen

Es wurden 66 Führungen mit ca. 1300 Personen am Institut durchgeführt (D. Argast, F. Barazza, B. Binggeli, R. Buser, B. Parodi, G. A. Tammann, Ch. Trefzger).

Zu einer Fotoausstellung „200 Sonnenuhren in Basel-Stadt und Basel-Land“ von und mit F. Mühlemann, Gnomoniker, Ettingen, organisiert durch B. Parodi, kamen ca. 100 Besucher ins Observatorium des Instituts (8. 6.–17. 6.).

B. Binggeli organisierte eine Kunstausstellung „Deep Field“ im Kloster Schönthal, Langenbruck, im Rahmen der permanenten Institution „Sculpture at Schoenthal Monastery“ (30. 3.–29. 4.), und führte im Rahmen der „Hertensteiner Begegnungen“ einen Wochenendkurs mit dem Thema „Pilgerreise zum Urknall“ durch.

R. Buser führte einen 2tägigen Fortbildungskurs „Ästhetik des wissenschaftlichen Weltbilds“ für Lehrerinnen und Lehrer im Rahmen des Nachdiplomstudiums Fachdidaktik, Kunst und Gestaltung an der Universität Bern durch.

Zum Studium der Astronomie an der Universität Basel wurde ein Informationstag am Astronomischen Institut mit Vorträgen und Demonstrationen für hochbegabte Gymnasiasten aus Freiburg i. Br. und Umgebung abgehalten (verantwortlich: R. Buser, 20. 7.).

Im Rahmen der Studienwochen in Physik und Astronomie der Organisation Schweizer Jugend forscht wurde mit zwei Gymnasiasten eine Projektarbeit über „Zwerggalaxien“ durchgeführt (F. Barazza, B. Binggeli, R. Buser).

3.2 Prüfungen

Doktorprüfungen wurden abgelegt von Nicolai Bissantz (Structure and dynamics of the inner Galaxy) am 29. 10., Frank Thim (Photometry with Hubble Space Telescope Observations and Cepheid Distances) am 2. 7., und Pieter Westera (The BaSeL 3.1 models: Metallicity calibration of a theoretical stellar spectral library and its application to chemodynamical galaxy models) am 24. 10.

7 Nebenfachprüfungen wurden abgenommen.

3.3 Gremientätigkeit

B. Binggeli wirkte als Sekretär der SGAA und Mitglied der Kommission für Astronomie der SANW.

R. Buser ist Vorsitzender der Working Group on Synthetic Photometry der IAU-Kommissionen 25 (Stellar Photometry) und 36 (Theory of Stellar Atmospheres) und Mitglied des Board of the European Astrophysics Doctoral Network (EADN).

O. Gerhard ist Mitglied der Regenz der Universität Basel.

Mitglieder des Instituts wirkten auch in einer Reihe anderer Kommissionen mit und als Gutachter für internationale wissenschaftliche Zeitschriften und Funding Agencies.

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Struktur und Entstehung des Milchstrassensystems

Die Struktur, Massenverteilung und Dynamik der Milchstrasse ist weiterhin ein Schwerpunkt der Forschung. Mit der in den vorangegangenen Berichtsperioden entwickelten neuen nicht-parametrischen Methode wurden durch Deprojektion der *COBE/DIRBE*-L-Band Daten Modelle der Leuchtkraftverteilung der Milchstrasse für verschiedene Balkenwinkel erzeugt (N. Bissantz, O. Gerhard). Die besten Ergebnisse ergeben sich für Balkenwinkel im Bereich $\Phi = 15^\circ - 30^\circ$. Das „beste“ Modell ist für $\Phi = 20^\circ$ und reproduziert sowohl die *COBE/DIRBE*-L-Band-Daten wie auch die Verteilung der Klumpenriesen entlang bestimmter Sichtlinien zum Bulge der Milchstrasse.

Aus diesen photometrischen Modellen abgeleiteten Gravitationspotentiale wurden zur Bestimmung verbesserter Modelle der Gasdynamik benutzt (N. Bissantz, O. Gerhard, mit P. Englmaier, MPE Garching). Die Modelle des Gasstroms im Gravitationspotential des besten Modells (Balkenwinkel $\Phi = 20^\circ$) passen gut zur beobachteten Terminalgeschwindigkeitskurve und erlauben so die Bestimmung der Masse von Bulge und Scheibe. Die Ergebnisse zeigen, dass die Milchstrasse, im Gegensatz zu den Erwartungen aus kosmologischen Modellen, eine in etwa maximale Scheibe hat. Insbesondere wurden auch Modelle des Gasstroms in Potentialen berechnet, in denen Spiralarms und Balken mit verschiedenen Mustergeschwindigkeiten rotieren. Dabei ergab sich, dass Modelle des Gasstroms, die unter Annahme verschiedener Mustergeschwindigkeiten berechnet wurden, Beobachtungen der Verteilung von Gas als Funktion galaktischer Länge und Radialgeschwindigkeit besser erklären, als solche, in denen diese Mustergeschwindigkeiten identisch sind.

Als weitere Anwendung der deprojizierten photometrischen Milchstrassenmodelle wird eine Methode entwickelt, um N-Körper-Modelle so zu modifizieren, dass letztere die aus den photometrischen Modellen abgeleitete Dichteverteilung reproduzieren. Diese Modelle können insbesondere durch Vergleich mit stellarkinematischen Daten getestet werden (V. Debatista, O. Gerhard).

Die Implementierung aktueller Methoden der mathematischen Statistik im Kontext der Modellierung der Leuchtkraftverteilung der Milchstrasse wurde fortgeführt und eine Methode entwickelt, mit der parametrische Modelle mit unterschiedlicher Anzahl Freiheitsgrade verglichen werden können. Das neue Verfahren berücksichtigt dabei automatisch Probleme wie Overfitting (N. Bissantz, A. Munk, Universität Paderborn).

J. X. Rong und R. Buser haben einen weiteren Iterationsschritt in der Globalanalyse der Basler RGU-Sternkataloge abgeschlossen. Erstmals wurden optimierte Strukturparameter für die galaktischen Populationskomponenten aus der vollständigen Dreifarbenphotometrie (d. h. G , $G - R$ und $U - G$) in allen 14 Feldern bestimmt. Dadurch konnte der Vergleich von Modellrechnungen und Beobachtungen nochmals verbessert, d. h. die χ^2_{min} -Werte um weitere $\sim 20\%$ gesenkt werden. Die wichtigsten Ergebnisse sind die Bestätigung der Robustheit des Strukturmodells und insbesondere die Stabilisierung der Skalenhöhen beider Scheiben bei den relativ niedrigsten bisher erhaltenen Werten, nämlich bei 230 pc (alte dünne Scheibe) und bei 910 pc (dicke Scheibe) – in guter Übereinstimmung mit den Resultaten von Studien, die sich jedoch zusätzlich zur Photometrie auch noch auf Eigenbewegungen stützen können. Dies spricht sowohl für die ausserordentliche Leistungsfähigkeit des RGU-Systems wie auch für die hohe photometrische Qualität des Basler Surveys.

Auf der Grundlage dieses Strukturmodells können nun die letzten Iterationen mit der Bestimmung des mittleren Metallgehalts und – möglicherweise – der Metallgehaltsgradienten sowie der genaueren Abschätzung des Alters der dicken Scheibe ausgeführt werden.

4.2 Dynamik von Galaxien

Balkenspiralgalaxien:

Bei Balkenspiralen ist die Mustergeschwindigkeit des Balkens Ω_p von zentraler Bedeutung. Sie wird üblicherweise als das Verhältnis $\mathcal{R} \equiv D_L/a_B$ ausgedrückt. Dabei symbolisiert D_L den Korotationsradius und a_B die grosse Halbachse des Balkens. Man bezeichnet einen Balken genau dann als schnell, wenn $\mathcal{R} \lesssim 1.4$ gilt. Bis dato wurde Ω_p nur in drei (isolierten) SB Feldgalaxien direkt bestimmt. Im Rahmen einer Kooperation zwischen V.P. Debattista und J.A.L. Aguerri mit E.M. Corsini (Universität Padua) wurde ein Programm zur Messung von weiteren Balkenmustergeschwindigkeiten für ein breitestmögliches Spektrum von Galaxien begonnen. Von besonderem Interesse sind dabei SB-Galaxien, die Zeichen von Wechselwirkungen mit anderen Galaxien in der Vergangenheit zeigen, da solche Wechselwirkungen möglicherweise langsame (also nicht schnelle) Balken erzeugen, wenn massereiche dunkle Halos die Galaxienscheibe stabilisieren sollten (Noguchi 1987). Wir haben Ω_p in einer solchen Galaxie (NGC 1023) bestimmt und gezeigt, dass ihr Balken schnell rotiert (Debattista et al. 2002).

V.P. Debattista und O. Gerhard haben zusammen mit M.N. Sevenster (RSAA, Australien) das gängige Verfahren zur Bestimmung der Mustergeschwindigkeit (Tremaine & Weinberg-Verfahren) so erweitert, dass es auch im Fall der Geometrie der Milchstrasse anwendbar ist. Basierend auf einer Untersuchung von OH/IR-Sternen ergibt sich so $\Omega_p = 59 \pm 5 \pm 10$ km s⁻¹ kpc⁻¹ für ihren Balken.

Morphologie von Galaxien bei mittleren Rotverschiebungen:

Galaxien weisen viele verschiedene Erscheinungsbilder und damit dynamische Eigenschaften auf. Klassifikationsverfahren basieren dabei in der Regel auf der Morphologie ihrer verschiedenen Unterstrukturen. Entwicklung und Bau einer neuen Generation von erdgebundenen Teleskopen, verbunden mit Fortschritten in der Instrumententechnik, ermöglichen es uns, das Erscheinungsbild von Galaxien bei mittleren Rotverschiebungen zu untersuchen. J.A.L. Aguerri hat in Zusammenarbeit mit I. Trujillo, J. Cepa und C. Gutierrez (IAC, Teneriffa) ein Verfahren entwickelt zur Zerlegung der CCD-Aufnahmen von Galaxien bei mittleren Rotgeschwindigkeiten in ihre morphologischen Untereinheiten. Das Verfahren wurde auf einen Galaxienhaufen angewandt (Abell 2443), der sich bei $z = 0.13$ befindet. Dabei zeigte sich, dass – bei diesem Galaxienhaufen – das Erscheinungsbild heller elliptischer Galaxien von der lokalen Umgebung abhängt, in der sich diese Galaxien finden.

Galaxienbildung und Chemische Entwicklung:

Im Forschungsprojekt Entstehung und Entwicklung von Galaxien wurden im letzten Jahr eine Reihe von 3-dimensionalen Simulationsrechnungen zur Entstehung von massereichen Scheibengalaxien durchgeführt und analysiert. Die Ergebnisse zeigen die unterschiedliche Entwicklung von Galaxien, deren Masse langsam durch Akkretion wächst, im Vergleich zu Galaxien, die aus einer kollabierenden protogalaktischen Wolke entstehen. Im Rahmen des Projektes wurden auch Simulationen zur Entstehung von LSB (low surface brightness) Galaxien durchgeführt. Die Auswertung dieser Modelle ist noch nicht abgeschlossen (M. Samland, O. Gerhard). In einem weiteren Projekt wurden, mit Hilfe einer neuen Spektralbibliothek und eines Farb-Entwicklungsprogramms, die Helligkeiten, Farben, Farbindices und Spektren der Modellgalaxien berechnet. Die Galaxienmodelle liefern die räumliche Verteilung der Sterne und des absorbierenden interstellaren Mediums von der Entstehung der Galaxien bis zum heutigen Zeitpunkt und erlauben daher einen direkten Vergleich der Modellfarben mit den Beobachtungen, z. B. aus dem Hubble Deep Field (M. Samland, P. Westera mit R. Buser, O. Gerhard).

Im Gegensatz zu metallreichen Scheibensternen zeigen metallarme Halosterne grosse Unterschiede in ihrer chemischen Zusammensetzung. Die Ursache fuer die unterschiedlichen Elementhäufigkeiten sind chemische Inhomogenitäten im frühen interstellaren Medium, die durch isolierte Typ II-Supernovae verursacht wurden. Im Zuge der weiteren Anreicherung des interstellaren Mediums mit schweren Elementen durch Typ Ia- und Typ II-Supernovae

verschwanden die chemischen Inhomogenitäten zum grössten Teil. Die Informationen, die in den Elementverhältnissen der alten, metallarmen Halosternen verborgen sind, können nun mit Hilfe eines inhomogenen chemischen Entwicklungsmodells entschlüsselt werden. Dabei zeigt sich, dass aktuelle Nukleosynthese-Rechnungen die Abhängigkeit der stellaren Yields von der Masse des Vorläufersternes nicht korrekt wiedergeben. Besonders gravierend ist in dieser Hinsicht, dass der „Mass-cut“, d. h. die Grenze zwischen Proto-Neutronenstern und ausgeworfenem Material, nur sehr ungenau bekannt ist. Da die Menge an erzeugtem Eisen direkt von diesem Parameter abhängt, sind auch die Eisen Yields von Typ II-Supernovae sehr unsicher. Mit Hilfe des inhomogenen chemischen Entwicklungsmodells wurde nun versucht, aus den Elementhäufigkeiten metallarmer Halosterne die Menge an erzeugtem Eisen in Abhängigkeit der Masse des Vorläufersternes zu bestimmen. Wegen der geringen Anzahl an Beobachtungen ist es zwar nicht möglich, eine eindeutige Lösung für das Problem zu bestimmen, die gewonnenen Erkenntnisse können aber als Randbedingungen für zukünftige Nukleosynthese-Rechnungen verwendet werden (D. Argast, M. Samland, O. Gerhard mit F.-K. Thielemann, Institut für Physik).

Keywords: dynamics of galaxies – barred galaxies – dark matter – chemical evolution of galaxies

4.3 Zwerggalaxien

Mit einer erweiterten Stichprobe von irregulären Zwerggalaxien hat Barazza (mit Binggeli und Prugniel, Lyon) den von Bremnes (vormals Basel) gefundenen Effekt, dass Zwerggalaxien im Feld oder in Gruppen höhere Flächenhelligkeit besitzen als solche in Haufen, bestätigen können. Zwischen Feld- und Gruppenzwergen ist der Unterschied allerdings nicht signifikant. Parodi hat eine homogenisierte Stichprobe von Zwergen späten Typs einer Multiparameter-Analyse unterzogen, um die Ursache des genannten Effekts zu ergründen. Dabei hat sich auch ein Zusammenhang mit der unterschiedlichen Kinematik dieser Sternsysteme gezeigt, der allerdings noch einer Deutung harret.

Derselbe photometrische Effekt war für zwergelliptische (dE) Galaxien gefunden worden, aber wegen ungenügender Farbinformation konnte er nicht interpretiert werden. Um dies nachzuholen, wurde am 1.5-m-Teleskop der ESO auf La Silla eine Stichprobe von dEs im Virgohaufen und in der Centaurusgruppe in U, B und R abgebildet (Barazza und Argast). Dem gleichen Zweck dienten die mehrfarbenphotometrischen Beobachtungen lokaler dEs mit dem 1.2-m-Teleskop des OHPs (Prugniel, mit Binggeli und Barazza). Die Farben sollen Aufschluss über mögliche Unterschiede in der Sternentstehungsgeschichte geben. Die Auswertung der Daten ist noch in Gang.

Parodi hat seine morphologische Untersuchung zwergirregulärer Galaxien fortgesetzt. Erste Versuche Parodis, die Fraktalstruktur der Irregulären zu quantifizieren, zeigen vielversprechende Ähnlichkeiten, aber auch Unterschiede zur Fraktalstruktur des galaktischen interstellaren Mediums.

In Zusammenarbeit mit Jerjen (Mt. Stromlo, Canberra) benutzen Binggeli und Barazza tiefe VLT-Bilder von ca. 20 Virgo dEs, um mit Hilfe der Surface Brightness Fluctuations (SBF)-Methode eine zuverlässige mittlere Distanz des Virgohaufens zu bestimmen. Technische Probleme mit dem FORS2-Instrument sowie die Komplexität der Kalibration der SBF-Methode verzögern die wissenschaftliche Ausbeute der Beobachtungen weiterhin. Eine detaillierte Flächenphotometrie der beobachteten dEs, basierend auf Jerjens VLT-Daten, wurde von Barazza (mit Binggeli und Jerjen) durchgeführt. Eine Fülle hochinteressanter Strukturdetails ist daraus hervorgegangen; nicht nur mittlere Flächenhelligkeitsprofile wurden bestimmt, sondern auch „disky/boxy“-förmige Abweichungen von der Ellipsenform, „twisting isophotes“, „off-center nuclei“ und dergleichen mehr festgestellt. Die vielfältigen statistischen Korrelationen zwischen diesen strukturellen Eigenheiten werden zur Zeit untersucht. Zwanzig weitere dEs, diesmal im Fornaxhaufen, wurden mit dem VLT beobachtet; die Auswertung dieser Daten ist im Gang (Jerjen, Binggeli, Barazza, De Rijcke).

Keywords: dwarf galaxies – nearby galaxies

4.4 Spektralbibliothek und Entwicklungssynthese

Die Programme und Dateien des Software-Pakets „Galaxy Isochrone Synthesis Spectral Evolution Library“ [GISSEL] von Bruzual & Charlot wurden auf den neusten Stand gebracht, den (längerfristigen) Bedürfnissen der Forschungsgruppe angepasst und in einem Benutzerhandbuch ausführlich dokumentiert (E. Wenger und P. Westera mit G. Bruzual und R. Buser).

Die Metallgehaltseichung der Basler Spektralbibliothek [BaSeL] wurde (vorläufig) abgeschlossen mit der Veröffentlichung zweier Versionen, welche der gegenwärtig weiterbestehenden Inkonsistenz zwischen empirischen Farben-Temperatur-Relationen und theoretischen Farben-Helligkeits-Diagrammen von Kugelhaufen(sternen) Rechnung tragen. Die beiden Versionen sind optimiert für jeweils eine der zwei wichtigsten Anwendungen: „WLCB99“ für die Bestimmung der physikalischen Parameter von Einzelsternen, „PADOVA2000“ für die Synthese integrierter Spektren und Farben von Sternpopulationen in Sternhaufen und Galaxien (P. Westera mit R. Buser).

GISSEL und BaSeL wurden mit den dreidimensionalen chemo-dynamischen Modellen von Samland und Gerhard kombiniert, um die spektrale Entwicklung von Spiralgalaxien von deren Entstehung bis in die Gegenwart quantitativ zu verfolgen. Die Rechnungen liefern Spektren, Farben und Helligkeiten als Funktionen der kosmologischen Rotverschiebung sowohl für die integrierte, unaufgelöste Galaxie als Ganzes, wie auch für ihre aufgelöste Binnenstruktur und ermöglichen dadurch erstmals den detaillierten Vergleich der Modelle mit entsprechenden Beobachtungsdaten (P. Westera mit M. Samland, R. Buser und O. Gerhard).

Aus der Fülle der zum grössten Teil noch der eingehenden Auswertung und Untersuchung harrenden Ergebnisse seien die folgenden erwähnt: 1. Sowohl die Metallgehaltsverteilung der Sterne als auch die interne Gasabsorption sind entscheidende Faktoren, welche die integrierten Galaxienfarbe(n) bestimmen: im Optischen und Infraroten sind bei grossen Rotverschiebungen ($z > 1.5$) Metallgehaltseffekte, bei kleineren ($z < 1.5$) Absorptionseffekte wichtiger. Im nahen Ultravioletten werden beide durch Effekte der Sternbildung dominiert. 2. Bei geringen Rotverschiebungen ($z < 1.5$) hängt die Farbe des Zentralgebietes (Bulge) wegen der internen Absorption in der Scheibe sehr stark vom Neigungswinkel der Galaxie ab. (Falls eine empirische Eichung möglich ist, kann dieser Effekt vielleicht systematisch zur Bestimmung der Neigungswinkel von Scheibengalaxien aus ihren gemessenen Bulge-Farben benützt werden.) Aus der guten Übereinstimmung der Rechnungen mit Beobachtungen aus dem nördlichen Hubble Deep Field darf wohl geschlossen werden, dass die im Modell angesetzten Sternbildungsraten und die Dichteverteilung des Gases realistisch sind. 3. Die vorliegenden Modellrechnungen bestätigen die aus empirischen Untersuchungen bekannte Eigenschaft der Infrarot-helligkeit m_K als Massenindikator und weisen ausserdem darauf hin, dass sich der Infrarot-Farbenindex $J - K$ möglicherweise zur Messung von Metallgehaltsgradienten eignet.

Die optimale Parametertrennung von Stern-Populationen in Galaxien wurde weiterverfolgt mit verschiedenen numerischen Testrechnungen anhand von GISSEL sowie mit der erfolgreichen Implementierung eines neuen Rechenprogramms zur Bestimmung photometrischer Rotverschiebungen aus Spektren geringer Auflösung (E. Wenger mit R. Buser).

4.5 Galaxienhaufen

Planetarische Nebel im Virgo-Galaxienhaufen

Wir haben in Zusammenarbeit mit M. Arnaboldi (Neapel), K.C. Freeman (Australien), R. Kudritzki (Hawaii) und R. Mendez (München) die Population der Haufensterne im Galaxienhaufen Virgo untersucht (J.A.L. Aguerri und O. Gerhard). Dazu entwickelten wir ein selbsttätiges Verfahren zur Klassifikation von Emissionslinienobjekten in CCD-Bildern von Virgo. Das Verfahren ermöglichte uns, die Population von haufenzugehörigen Planetarischen Nebeln zu bestimmen, die wiederum die Bestimmung der dreidimensionalen Struktur des Haufens erlaubt. Unsere zentralen Schlussfolgerungen sind: (a) Der Virgohaufen besitzt

eine nennenswerte räumliche Tiefe, wobei an der beobachteten Himmelsposition sein der Sonne nahes Ende 15 % näher als das Haufenzentrum ist, (b) die Kontamination unserer Erhebung von Haufenobjekten durch Objekte bei grosser Rotverschiebung beträgt nicht mehr als 20 %, wie durch spektroskopische Beobachtung anderer aus CCD-Aufnahmen gewonnener Stichproben gezeigt wurde, und (c) es existieren keine Hinweise darauf, dass die Oberflächenleuchtkraft der diffusen Sternpopulation in Virgo mit dem Radius abnimmt.

4.6 Extragalaktische Entfernungen, Expansion

Neue Perioden-Leuchtkraft (P-L)-Beziehungen in B , V und I und Perioden-Farb (P-C)-Beziehungen in $(B - V)$ und $(V - I)$ wurden für klassische Cepheiden abgeleitet. Die 650 Grundton-Pulsatoren in LMC mit guten Lichtkurven und Extinktionswerten von Udalski et al. (1999) erlauben nicht mehr, diese Beziehungen einfach durch eine Gerade zu approximieren; während sich die P-L-Beziehungen oberhalb von $P = 10$ Tagen abflachen, werden die P-C-Beziehungen hier steiler, – das heisst die Änderung der Steigungen findet gerade am Ende der Hertzsprungprogression statt, wo sich auch die Fourierkoeffizienten der Lichtkurven drastisch ändern. Die neuen Beziehungen haben auch einen sehr deutlichen Einfluss auf die Lage der Instabilitätslücke im FHD sowie auf die P-L-C-Beziehung für langperiodische Cepheiden. – Der Einfluss des Metallgehalts auf die abgeleiteten Cepheiden-Distanzen ist so gering, dass selbst das Vorzeichen noch nicht gesichert ist (Tammann, Reindl, Thim mit A. Sandage und A. Saha; die Arbeiten sind zum Teil noch im Gang).

Die von HST-Beobachtungen abgeleitete Cepheiden-Distanz von NGC 3982 wurde publiziert. Die Distanz ist wichtig, weil die Galaxie die SN Ia 1998aq hervorgebracht hat. Für die Leuchtkraftreicherung der SNe Ia in B , V und I stehen jetzt 9 Cepheiden-Distanzen zur Verfügung. Die mittlere absolute Helligkeit $M_{B,V,I}(\max)$ von SNe Ia ist jetzt wohl bestimmt, und die kleine Streuung der absoluten Helligkeiten bestätigt, dass sie zuverlässige Einheitskerzen sind, besonders wenn sie bezüglich Abklingrate und Farbe homogenisiert werden (Tammann mit A. Saha, A. Sandage, A.E. Dolphin, J. Christensen, N. Panagia und F.D. Macchetto).

Die Cepheiden-Distanzen von NGC 4414 (mit SN Ia 1974G) und NGC 4527 (mit der peculiären SN Ia 1991T) wurden aus archivalischen HST-Daten erstmals mit dem Software-Paket ROMAFOT abgeleitet. Die resultierenden Distanzen stimmen innerhalb der erwarteten Fehlergrenzen mit denjenigen überein, die mit anderen Software-Paketen abgeleitet wurden (Thim). F. Thim (mit A. Saha, E. Tolstoy und A. Tammann) reduziert die VLT-Beobachtungen der Cepheiden in NGC 5236 (M83).

Die lokale Expansionsrate ($v < 1200 \text{ km s}^{-1}$) ausserhalb der Virgo-Region (d. h. Abstand von M87 $> 30^\circ$) wurde mit Hilfe von 23 Cepheiden-Distanzen, 92 Tully-Fisher-Distanzen (die einer vollständigen Stichprobe entstammen) und 5 Gruppen- bzw. Haufendistanzen zu $H_0 = 59.2 \pm 2.5 \text{ [kms}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}]$ bestimmt. Das Expansionsfeld innerhalb der Virgo-Region ist für eine sinnvolle Bestimmung von H_0 kinematisch zu gestört. – Die kosmische Expansionsrate ($1200 < v < 35\,000 \text{ km s}^{-1}$) wurde mit Hilfe der 9 Cepheiden-kalibrierten SNe Ia und 26 entfernten SNe Ia, deren Lichtparameter besonders gut bekannt sind, zu $H_0 = 57.4 \pm 2.3$ bestimmt. Dieser Wert entspricht einem $\Omega_m = 0.3$, $\Omega_\Lambda = 0.7$ Modell und wäre etwas kleiner für ein $\Omega_m = 1$ Modell. – Die nahe Übereinstimmung der lokalen und kosmischen Expansionsrate ist bemerkenswert. Die Werte von H_0 werden mit der neuen P-L-Beziehung der Cepheiden um 6 % vergrössert, so dass $H_0 = 60$ mit einem externen Fehler von ± 5 . Dieser ist hauptsächlich durch den Nullpunkt der P-L-Beziehung und die Unsicherheit der HST-Photometrie von externen Cepheiden bestimmt.

Für das Kompendium „A Century of Space Research“ wurde ein Kapitel über die kosmologischen Konstanten geschrieben (Tammann). – Tammann und Steiner untersuchen die Möglichkeiten, Λ mit Hilfe naher SNe Ia ($z < 0.15$) zu bestimmen, um mögliche Leuchtkraftentwicklungseffekte zu minimieren.

Keywords: Cepheids – distance determination, extragalactic – Hubble constant – cosmology – Supernovae of Type Ia

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Dissertationen

Laufend:

D. Argast (Supernovae und die chemische Entwicklung des Galaktischen Halos),
 F. Barazza (Photometrische Untersuchung Zwergelliptischer Galaxien),
 N. Castro (Extragalaktische Planetarische Nebel),
 C. Girard (Spiralstruktur in der Milchstrasse),
 A. Immeli (Entwicklung des Galaktischen Bulges),
 B. Parodi (Morphologische Parameter irregulärer Zwerggalaxien) und
 E. Wenger (Parameter synthetischer Sternpopulationen).

6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

6.1 Tagungen und Veranstaltungen

Blockseminar „Selected Topics in Physical Cosmology“ mit Dr. R. Juskiewicz, Polish Acad. of Sciences & Université de Genève, 18.6.–22.6.01, am Astron. Institut der Uni Basel

6.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

An den wissenschaftlichen Arbeiten (s. Abschnitt 4) sind viele auswärtige Forscher beteiligt. Die wichtigsten sind hier – nach Teilgebieten geordnet – aufgeführt.

Ein Teil des Forschungsprogramms zur photometrischen und dynamischen Modellierung des galaktischen Bulges wird gemeinsam mit J. Binney (Oxford) und R. Drimmel (Turin) durchgeführt. SPH-Modelle der Gasdynamik der Milchstrasse wurden mit P. Englmaier (MPE Garching) untersucht. Die Anwendung statistischer Methoden in der Astrophysik ist ein gemeinsames Projekt mit A. Munk (Universität Paderborn)

Mit M. Arnaboldi (Neapel), K. Freeman (Mt. Stromlo), R.P. Kudritzki und R. Mendez (München) et al. wird das Projekt zur Untersuchung der Kinematik von Planetarischen Nebeln im Virgohaufen verfolgt. Mit M. Arnaboldi und K. Freeman wurde auch ein neues Projekt am VLT der ESO begonnen, das die Bestimmung der Radialgeschwindigkeiten planetarischer Nebelsterne in den Halos elliptischer Galaxien zum Ziel hat.

Die photometrische Struktur von Balkengalaxien und der Einfluss von Umgebungsprozessen auf die Entwicklung von Scheibengalaxien wurden in Zusammenarbeit mit J. Beckman, C. Munoz-Tunon, M. Prieto, M. Balcells, I. Trujillo (Instituto de Astrofísica de Canarias, IAC, Tenerife) und R.F. Peletier (Nottingham) untersucht.

Das Projekt Spektralbibliothek und Evolutionssynthese erfolgt in Zusammenarbeit mit Cambridge, USA (R. Kurucz), Merida, Venezuela (G. Bruzual), Rio de Janeiro, Brasilien (F. Cuisinier, E. Lastennet), Coimbra, Portugal (Th. Lejeune) und Heidelberg (M. Scholz).

Das Projekt Galaktische Struktur und Entwicklung erfolgt in Zusammenarbeit mit Nanjing, China (J.X. Rong) und Istanbul (S. Karaali, Y. Karatas, S. Güngör Ak, S. Bilir).

Die Arbeiten über Zwerggalaxien wurden zusammen mit Ph. Prugniel (Lyon), sowie H. Jerjen (Mt.Stromlo) durchgeführt.

Die Leuchtkrafteichung der SNe Ia ist eine Zusammenarbeit mit den Carnegie Observatories (A. Sandage), Kitt Peak (A. Saha) und dem Space Telescope Science Institute (F.D. Macchetto und N. Panagia). Das Cepheidenprogramm in NGC 5236 wird gemeinsam mit Oxford (E. Tolstoy), A. Saha und A. Sandage verfolgt.

Die Neuinstallation astronomischer Image Processing Software wurde in Zusammenarbeit mit Klaus Bause und Rein Warmels von der ESO Image Processing Group (Garching) durchgeführt. Bei der Installation des neuen Beowulf-PC-Clusters waren George M. Sigut (ETH Zürich), Kai Hencken (Univ. Basel) und Willi Benz (Univ. Bern) mit beteiligt.

6.3 Beobachtungen in Metzleren

Die Sternwarte in Metzleren wurde in 56 Nächten benützt. Im Rahmen eines Überwachungsprogramms von Mirasternen wurden 79 Schmidt aufnahmen durchgeführt. 207 Helligkeitsmessungen wurden an die International Data Base der AAVSO weitergegeben. Ein Beobachtungskurs wurde im Herbst begonnen. Insgesamt 12 Besuchergruppen mit etwa 120 Teilnehmern besuchten das Observatorium.

Im Juni wurden Reparaturarbeiten an der Kuppel durchgeführt. Im November wurde der Schmidtspiegel neu verspiegelt. Anschliessend erfolgten Justierarbeiten an der Schmidt-kamera (Ch. Trefzger).

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Nationale und internationale Tagungen

Matter in the Universe, vom 19.–24.3., International Space Science Institute, Bern (Gerhard, Tammann); — The Dark Universe, STScI Symposium, Baltimore, vom 2.–5.4. (Gerhard); — Brown Dwarfs and Planets, Saas Fee Course, in Grimentz, vom 2.–7.4. (Argast, Girard, Immeli); — Schweizerische Physiker-Tagung, Dübendorf, 2.5. (R. Buser); — The Central Kiloparsec of Starbursts and AGNs, Santa Cruz de la Palma, Spanien, vom 7.–12.5. (Immeli); — Observed HR diagrams and stellar evolution: the interplay between observational constraints and theory. Colloquium, Coimbra, Portugal, 18.–22.6. (Wenger); — Aspen Workshop on Compact Objects in Dense Clusters, Aspen, vom 10.–24.6. (Gerhard); — Statistical Challenges in Modern Astronomy III in State College, USA, vom 18.–21.7. (Bissantz); — Dynamics, Structure and History of Galaxies, Dunk Island, Australia, vom 30.7.–2.8. (Gerhard); — CSCS-Users Day in Manno, vom 20.–21.9. (Immeli); — Jahresversammlung der SGAA, Yverdon, 18.10. (Argast, Binggeli, Buser, Gerhard, Girard, Immeli, Westera) — The Mass of Galaxies at Low and High Redshift in Venedig, vom 24.–26.10. (Aguerre, Bissantz, Debattista, Gerhard); — Disks of Galaxies: Kinematics, Dynamics and Perturbations in Puebla, vom 3.–10.11. (Debattista) — Structure and Formation of Giant Elliptical Galaxies, Tagungsstätte der Max-Planck-Gesellschaft, Schloss Ringberg, Tegernsee, vom 26.–30.11. (Gerhard); — Tammann präsierte die Zweijahrestagung der Internationalen Stiftung High Altitude Research Stations Jungfrauoch und Gornergrat, Zermatt, 4.–7.10.

7.2 Vorträge

Buser, R., Violence et Liberté – leur histoire naturelle commune, Journée santé am Collège de Candolle, Genève, 6.12. — Ästhetik des wissenschaftlichen Weltbildes. Fortbildungskurs für LehrerInnen im Rahmen des Nachdiplomstudiums Fachdidaktik Kunst und Gestaltung, Univ. Bern, 30.11. und 1.12.

Gerhard, O., Mass Distribution in our Galaxy, eingeladener Vortrag, Matter in the Universe, International Space Science Institute (ISSI), Bern, 19.3. — Dynamical Family Properties and Dark Halos in Elliptical Galaxies, Kolloquium, Cambridge, 10.5. — The Galactic Bar, Dynamics, eingeladener Vortrag, Dynamics, Structure and History of Galaxies, Dunk Island, Australia, 30.7. — Extragalactic Planetary Nebulae, eingeladener Vortrag, Jahrestagung der Schweizerischen Gesellschaft für Astronomie und Astrophysik, Yverdon, 18.10. — Dynamical Masses of Elliptical Galaxies, eingeladener Vortrag, The Mass of Galaxies at Low and High Redshift, Venedig, 24.10. — Dynamical Structure and Mass Distribution in Elliptical Galaxies, eingeladener Vortrag, Structure and Formation of Giant Elliptical Galaxies, Tagungsstätte der Max-Planck-Gesellschaft, Schloss Ringberg, Tegernsee, 28.11.

Parodi, B., Eine neuartige Lochspiegel-Sonnenuhr, Referat anlässlich der GV der Sonnenuhrenfreunde Region Basel, Liestal, 21.3. — Astronomische Motive, Museum für Gegenwartskunst, Forum Thematische Gespräche, Basel, Mai 2001

Samland, M., A Model for the Formation of a Disk Galaxy, JENAM 2001 Tagung, München, 15.9. — The formation of a disk galaxy within a slowly growing dark halo, wiss. Tagung über The Evolution of Galaxies, la Reunion, 21.10.

Tammann, G.A., Einige Gedanken eines Astronomen, Thementage 2001 der Theolog. Fakultät Basel, 22.1. — New Results in Cosmology: Expansion and the Age of the Universe, Jahrestagung Swiss Physical Society, Dübendorf, 3.5. — Der Lebenszyklus des Universums, Jahresversammlung Schweiz. Astron. Ges., Luzern, 19.5. — Abbremsung und Beschleunigung des expandierenden Universums, Physikalisches Kolloquium Bern, 22.6. — GAIA and the extragalactic Distance Scale, GAIA European Meeting, Vilnius, 3.–7.7. — Bilder aus dem frühen Universum, Astron. Fortbildungskurs, 6. Internationale Astronomiewoche Arosa, 13.8., und Einweihung der Sternwarte auf dem Simplon, 8.9., und Schrödinger-Vorlesung der Öster. Akademie d. Wiss., Wien, 17.10. — Das expandierende Universum, Lehrerfortbildung Erlangen, 2.10. — Die Entstehung des Universums, Maturandenklassen des Leonhard-Gymnasiums, 27.11.

Westera, P., The Basel 3.1 models: metallicity calibration and application. Eingeladener Vortrag, Observed HR diagrams and stellar evolution: the interplay between observational constraints and theory, Coimbra, 22.6. — A New Library of Stellar Spectra – Application to Galaxy Modelling. Eingeladener Vortrag, SGAA-Jahresversammlung, Yverdon, 18.10.

7.3 Gastaufenthalte

Agueri, J. A. L., Instituto de Astrofísica de Canarias, 10.–17.6.

Bissantz, N., MPE Garching, 31.1.–2.2.

Debattista, V.P., Rutgers University, 2.–9.4.

Gerhard, O.E., Aspen Center for Physics, 10.–24.6.

Tammann, G.A., Observatoire de Haute Provence, 2.–7.8.

7.4 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

J.A.L. Aguerri: 2.5 m INT, La Palma, 23.–26.02., 1.0 m JKT, La Palma, 12.–15.10.

F. Barazza und D. Argast: 1.5 m Danish ESO La Silla, 4 Nächte, Mai.

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

Erschienen:

Argast, D., Samland, M., Gerhard, O. E., Thielemann, F.-K.: Element Abundance Patterns of Metal-Poor Halo Stars. *Astrophys. Space Sci.* **277**, 193

Barazza, F.D., Binggeli, B., Prugniel, Ph.: Structure and stellar content of dwarf galaxies. VI. B, V, and R photometry of northern field dwarf galaxies. *Astron. Astrophys.* **373**, 12

Binney, J.J., Gerhard, O.E., Silk, J.: The dark matter problem in disk galaxies. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **321**, 471

Bissantz, N., Munk, A.: New statistical goodness of fit techniques in noisy inhomogeneous inverse problems. With application to the recovering of the luminosity distribution of the Milky Way. *Astron. Astrophys.* **376**, 735–744

Gerhard, O.E.: The Galactic Center He I stars: remains of a dissolved young cluster? *Astrophys. J., Lett.* **546**, L39

Gerhard, O.E., Kronawitter, A., Saglia, R.P., Bender, R.: Dynamical family properties and dark halo scaling relations of giant elliptical galaxies. *Astron. J.* **121**, 1936

- Karatas, Y., Karaali, S., Buser, R.: Analysis of RGU Photometry in Selected Area 141. *Astron. Astrophys.* **373**, 895–898.
- Lastennet, E., Lignières, F., Buser, R., Lejeune, Th., Lüftinger, Th., Cuisinier, F., van 't Veer-Menneret, C.: Exploration of the BaSeL stellar library for 9 F-type stars CO-ROT potential targets. Comparisons of fundamental stellar parameter determinations. *Astron. Astrophys.* **365**, 535–544.
- Lejeune, T., Schaerer, D.: Database of Geneva stellar evolution tracks and isochrones for $(UBV)_J(RI)_C JHKLL'M, HST - WFPC2$, Geneva and Washington photometric systems. *Astron. Astrophys.* **366**, 538–546
- Rong, J.X., Buser, R., Karaali, S.: The new Basel high-latitude field star survey of the Galaxy. V. The metallicity distributions in the inner-Galaxy fields SA107 and NGC 6171. *Astron. Astrophys.* **365**, 431–439
- Saha, A., Sandage, A., Tammann, G.A., Dolphin, A.E., Christensen, J., Panagia, N., Macchetto, F.D.: Cepheid Calibration of the Peak Brightness of Type Ia Supernovae. XI. SN 1998aq in NGC 3982. *Astrophys. J.* **562**, 314–336
- Saha, A., Sandage, A., Thim, F., Labhardt, L., Tammann, G.A., Christensen, J., Panagia, N., Macchetto, F.D.: Cepheid Calibration of the Peak Brightness of Type Ia Supernovae. X. SN 1991T in NGC 4527. *Astrophys. J.* **551**, 973–1015
- Thim, F.: Photometry with Hubble Space Telescope Observations and Cepheid Distances. Ph. D. Thesis, Univ. of Basel
- Westera Pieter: The Basel 3.1 models: Metallicity calibration of a theoretical stellar spectral library and its application to chemo-dynamical galaxy models. Ph.D. Thesis, Univ. of Basel, X+368p
- Eingereicht, im Druck:*
- Argast, D., Samland, M., Thielemann, F.-K., Gerhard, O. E.: Implications of O and Mg abundances in metal-poor halo stars for stellar iron yields. *Astron. Astrophys.*, astro-ph/0107153
- Arnaboldi, M., Aguerri, J.A.L., Napolitano, N., Gerhard, O., Freeman, K.C., Feldmeier, J., Capaccioli, M., Kudritzki, R., Mendez, R.: Intracluster Planetary Nebulae in Virgo: Photometric selection, spectroscopic validation and cluster depth. *Astron. J.*, astro-ph/01105220
- Betancort-Rijo, J, López-Corredoira, M.: Probability distribution of density fluctuations in the non-linear regime *Astrophys. J.*, astro-ph/0110624
- Bissantz, N., Gerhard, O.: Spiral arms, bar shape and bulge microlensing in the Milky Way. *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, astro-ph/0110368
- Debattista, V.P., Corsini, E. M., Aguerri, J. A. L.: A Fast Bar in the Post-Interaction Galaxy NGC 1023. *Mon. Not. R. Astron. Soc.*
- Debattista, V.P., Gerhard, O.E., Sevenster, M.N.: The pattern speed of the OH/IR stars in the Milky Way. *Mon. Not. R. Astron. Soc.*
- Mendez, R.H., Riffeser, A., Kudritzki, R.-P., Matthias, M., Freeman, K.C., Arnaboldi, M., Capaccioli, M., Gerhard, O.E.: Detection, photometry and slitless radial velocities of 535 planetary nebulae in the flattened elliptical galaxy NGC 4697. *Astrophys. J.* **563**, 135–150
- Samland, M., Gerhard, O. E.: The Formation of a Disk Galaxy in a Growing Dark Halo. *Astron. Astrophys.*
- Tammann, G.A.: The Cosmological Constants. In: Bleeker, J., Geiß, J., Huber, M.C.E., Russo, A. (eds.): *The Century of Space Science*
- Westera, P., Samland, M., Buser, R., Gerhard, O. E.: Colour Evolution of Disk Galaxy Models from $z = 4$ to $z = 0$. *Astron. Astrophys.*

Westera P., Lejeune T., Buser R., Cuisinier F., and Bruzual A. G.: A standard stellar library for evolutionary synthesis. III. Metallicity calibration. *Astron. Astrophys.*

8.2 Konferenzbeiträge

Erschienen:

- Barazza, F., Binggeli, B., Jerjen, H.: VLT Observations of Dwarf Elliptical Galaxies in the Virgo Cluster. In: de Boer, K.S., Dettmar, R.J., Klein, U. (eds.): *Dwarf Galaxies and their Environment*. Shaker Verlag Aachen (2001), 243
- Binggeli, B.: Nearby Groups of Galaxies. In: Murdin, P. (chief ed.): *Encyclopedia of Astron. Astrophys. Inst. Phys. Publ. Ltd. and Nature Publ. Group* (2001), 1794
- Binggeli, B., Huchra, J.: Virgo Cluster. In: Murdin, P. (chief ed.): *Encyclopedia of Astron. Astrophys. Inst. Phys. Publ. Ltd. and Nature Publ. Group* (2001), 3484
- Bissantz, M., Gerhard, O.: Tracing spiral structure in the Milky Way. In: Deiters, S., Fuchs, B., Just, A., Spurzem, R., Wielen, R. (eds.): *Dynamics of Star Clusters and the Milky Way – STAR 2000*. Proc. AG Spring Meeting, Heidelberg, 20–24 March 2000. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **228** (2001), 389–391
- Bissantz, N., Gerhard, O.: Bulge Microlensing in the Milky Way. In: Funes J.G., Corsini, E.M. (eds.): *Galaxy Disks and Disk Galaxies*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **230** (2001), 49–50
- Bissantz, N., Munk, A.: New Statistical Goodness of Fit Techniques Applied to the Recovery of the Milky Way Near-IR Luminosity Density Distribution - the Wild Bootstrap approach. In: Funes J.G., Corsini, E.M. (eds.): *Galaxy Disks and Disk Galaxies*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **230** (2001), 51–52
- Gerhard, O.E.: Structure and Dynamics of the Galactic Bulge and Disk (Abstract only). In: Deiters, S., Fuchs, B., Just, A., Spurzem, R., Wielen, R. (eds.): *Dynamics of Star Clusters and the Milky Way – STAR 2000*. Proc. AG Spring Meeting, Heidelberg, 20–24 March 2000. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **228** (2001), 307–308
- Gerhard, O.E.: Structure and Mass Distribution of the Milky Way Bulge and Disk. In: Funes J.G., Corsini, E.M. (eds.): *Galaxy Disks and Disk Galaxies*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **230** (2001), 21–30
- Jerjen, H., Kalnajs, A., Binggeli, B.: Spiral Arms and Bars in Dwarf S0 Galaxies. In: Funes J.G., Corsini, E.M. (eds.): *Galaxy Disks and Disk Galaxies*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **230** (2001), 239
- Labhardt, L., Binggeli, B. (eds.): *Star Clusters*. Saas-Fee Advanced Course 28, Springer, Berlin
- Lastennet, E., Lignières, F., Buser, R., Lejeune, Th., Lüftinger, Th., Cuisinier, F., van 't Veer-Menneret, C.: Preparation of the COROT mission: fundamental stellar parameters from photometric and spectroscopic analyses of target candidates. In: Sterken, Ch. (ed.): *First COROT/MONS/MOST Ground-based Support Workshop*. Proc., Gent, Belgium, January 2001, 23–37
- Samland, M.: Dynamics and Chemical Composition of Galactic Stars. Results from a 3D-Chemodynamical Model. In: Deiters, S., Fuchs, B., Just, A., Spurzem, R., Wielen, R. (eds.): *Dynamics of Star Clusters and the Milky Way – STAR 2000*. Proc. AG Spring Meeting, Heidelberg, 20–24 March 2000. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **228** (2001), 559–661
- Sandage, A., Tammann, G.A., Saha, A.: How good are SNe Ia as standard candles? A short history. In: Livio, M., Panagia, N., Sahu, K. (eds.): *Supernovae and gamma-ray bursts: the greatest explosions since the Big Bang*. *STScI Symp. Ser.* **13** (2001), 304–333
- Sandage, A., Tammann, G.A., Saha, A.: The Time Scale Test for Omega: The Inverse Hubble Constant compared with the Age of the Universe. In: *Dark Matter Conference*

- Tammann, G.A., Reindl, B.: The Distance of the Virgo Cluster. In: Aubourg, É. et al. (eds.): *Relativistic Astrophysics. Proc. 19th Texas Symp.*, Paris, Frankreich. Nucl. Phys. B **80** (2001), CD-ROM 13/11
- Tammann, G.A., Reindl, B., Thim, F.: Supernovae and the Large-Scale Value of H_0 . In: Garcia-Bellido, J., Durrer, R., Shaposhnikov, M. (eds.): *CAPP2000: Cosmology and Particle Physics. Proc.*, Verbier, Juli 2000, 226–242
- Theureau, G., Tammann, G.A.: Cosmological Parameters. In: Aubourg, É. et al. (eds.): *Relativistic Astrophysics. Proc. 19th Texas Symp.*, Paris, Frankreich. Nucl. Phys. B **80** (2001), 223–226
- Eingereicht, im Druck:*
- Bissantz, N., Munk, A.: New Statistical Goodness of Fit Techniques in Noisy Inhomogeneous Regression Problems. With an application to the problem of recovering of the luminosity density of the Milky Way from surface brightness data. In: Babu, G.J., Feigelson, E.D. (eds.): *Statistical Challenges in Modern Astronomy III*. Springer Verlag
- Debattista, V.P., Gerhard, O., Sevenster, M.N.: A Pattern Speed in the Galaxy's OH/IR Stars. In: Bender R., Renzini A. (eds.): *The Mass of Galaxies at Low and High Redshift*. ESO Astrophys. Symp. Springer, Berlin
- Debattista, V.P.: Some New Results in the Bar Dark Matter Halo Connection. In: Athanasoulas E., Bosma A. (eds.): *Disks of Galaxies: Kinematics, Dynamics and Perturbations*. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.
- Gerhard, O.E.: Mass Distribution in Our Galaxy. In: Jetzer P., Pretzl K., von Steiger, R. (eds.): *Matter in the Universe*. Space Sci. Rev.
- Lastennet E., Lejeune T., Oblak E., Westera P., and Buser R.: BaSeL: a library of synthetic spectra and colours for GAIA. In: Vansevicius, V., Kucinskas, A., Sudzius, J. (eds.): *Census of the Galaxy: Challenges for Photometry and Spectrometry with GAIA*. Astrophys. Space Sci.
- Samland, M.: The formation of a disk galaxy within a slowly growing dark halo. In: *The Evolution of Galaxies. Proc. EuroConference. II-Basic Building Blocks*, Kluwer
- Tammann, G.A., Reindl, B.: The Luminosity Calibration of SNe Ia: Present Status. In: Cassisi, S., Tornambè, A. (eds.): *Future Directions of Supernova Research: From Progenitors to Remnants*. Mem. Soc. Astron. Ital. **71** (2001),
- Tammann, G.A., Reindl, B.: GAIA and the Extragalactic Distance Scale. In: Vansevicius, V., Kucinskas, A., Sudzius, J. (eds.): *Census of the Galaxy: Challenges for Photometry and Spectrometry with GAIA*. Astrophys. Space Sci.
- Tammann, G.A., Reindl, B., Thim, F., Saha, A., Sandage, A.: Cepheids, Supernovae, H_0 , and the Age of the Universe. In: Shanks, T., Metcalfe, N. (eds.): *A New Era in Cosmology*. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. astro-ph/0112489
- Tammann, G.A., Sandage, A., Saha, A.: Type Ia Supernovae. In: Livio, M., Noll, K., Stiavelli, M. (eds.): *A Decade of HST Science* astro-ph/0010422
- Westera P., Samland M., Bruzual G., and Buser R.: The BaSeL 3.1 models: metallicity calibration and application. In: Lejeune, T., Fernandes, J. (eds.): *Observed HR diagrams and stellar evolution: the interplay between observational constraints and theory*. Coll. Coimbra

O. E. Gerhard