

Heidelberg

Astronomisches Rechen-Institut

Mönchhofstraße 12–14, 69120 Heidelberg
Telefon (06221) 405-0, Telefax: (06221) 405-297
Internet: <http://www.ari.uni-heidelberg.de>

0 Allgemeines

Das Astronomische Rechen-Institut wurde in Berlin gegründet. Es hat seinen Ursprung im „Kalenderpatent“ vom 10. Mai 1700. In diesem Erlaß, von dem das Institut noch einen Originaldruck besitzt, verließ der brandenburgische Kurfürst Friedrich III. (der spätere König Friedrich I. in Preußen) ein Monopol auf die Herausgabe von Kalendern in seinem Staate und bestimmte, daß die neu einzustellenden Astronomen diesen Kalender astronomisch richtig berechnen und auch eigene Beobachtungen anstellen sollten. Noch heute werden vom Institut traditionsgemäß die „Astronomischen Grundlagen für den Kalender“ für die Bundesrepublik Deutschland berechnet und veröffentlicht. Zum Beispiel stammen die in Kalendern veröffentlichten Auf- und Untergangszeiten von Sonne und Mond meistens aus dieser Publikation des Instituts.

1874 wurde das Institut organisatorisch von der Berliner Sternwarte in Berlin-Kreuzberg getrennt und erhielt 1896 als „Königliches Astronomisches Rechen-Institut“ seine volle Selbstständigkeit. 1912 wurde ein Neubau in Berlin-Dahlem bezogen. 1944 wurde das Institut der Kriegsmarine unterstellt und wegen der Bombengefahr nach Sermuth in Sachsen verlegt. Amerikanische Truppen brachten das Institut dann nach Heidelberg, wo es seit 1945 seinen Sitz hat.

Das Astronomische Rechen-Institut ist ein Forschungsinstitut des Landes Baden-Württemberg. Das Institut war stets eng mit der jeweiligen Universität verbunden. Insbesondere hat der Direktor des Instituts zugleich den Lehrstuhl für theoretische Astronomie der Universität Heidelberg inne.

Hauptarbeitsgebiete des Instituts sind die Astrometrie, die Stelldynamik und astronomische Dienstleistungen in Form von Jahrbüchern und Literaturnachweisen. Dabei stehen umfangreiche und langfristige Vorhaben im Mittelpunkt, z. B. die Erstellung astrometrischer Kataloge, die Auswertung der Beobachtungen des europäischen Astrometrie-Satelliten HIPPARCOS, die Planung und Vorbereitung neuer astrometrischer Satellitenprojekte (DIVA, GAIA), die Untersuchung sonnennaher Sterne, die Kinematik und Dynamik von Galaxien, numerische Simulationen von Sternsystemen, und Nachweise astronomischer Literatur.

1 Personal und Ausstattung

Die Zahl in eckigen Klammern hinter dem Namen gibt für die direkte Telefon-Durchwahl die an die Sammelnummer 405 anzuhängende Apparate-Nummer an.

1.1 Personalstand

Direktor:

Prof. Dr. R. Wielen [-122]

Astronomiedirektoren:

Dr. L. D. Schmadel [-155], Prof. Dr. H. Schwan [-118].

Oberastronomieräte:

Dr. H.-H. Bernstein [-252], Dr. R. Bien [-120], Dr. G. Burkhardt [-156], Dipl.-Math. U. Esser [-149], Dipl.-Math. I. Heinrich [-137], Dr. H. Jahreiß [-119], Priv.-Doz. Dr. R. Spurzem [-230].

Astronomieräte:

Dipl.-Phys. C. Dettbarn [-131], Dipl.-Phys. R. Jährling [-257], Dr. H. Lenhardt [-251].

Wissenschaftliche Angestellte:

P. Amaro Seoane (SFB 439) [-147], Dr. U. Bastian [-152], Dr. P. Berczik (SFB 439, 1. 7.–31. 12. 2001), Dr. C. Boily (SFB 439, bis 31. 8. 2001), Dr. S. Deiters (SFB 439, ab 1. 3. 2001) [-227], Prof. Dr. B. Fuchs [-126], Dr. H. Hefele [-127], Dipl.-Phys. R. Hering [-157], Dr. S. Hirte (BMBF/DLR, ab 1. 9. 2001) [-214], Dr. W. Hofmann [-125], Priv.-Doz. Dr. A. Just [-129], Dr. V. R. Matas [-144], Dr. N. Nakasato (SFB 439: bis 31. 3. 2001; JSPS-Stipendiat: ab 1. 4. 2001) [-261], Dr. C. Omarov (DAAD-Stipendiat, ab 1. 10. 2001), J. Peñarrubia Garrido (SFB 439: bis 30. 4. 2001 und ab 1. 9. 2001) [-247], Dr. S. Röser [-158], Dr. E. Schilbach (ab 1. 1. 2001) [-258], Dr. P. Schwekendiek [-128], Dr. T. Tsuchiya (Humboldt-Stipendiat) [-225], Dr. G. Zech [-138].

Freiwillige wissenschaftliche Mitarbeiter ohne Vergütung:

Dr. E. Ardi [-141], M. Fellhauer (bis 31. 5. 2001), Dr. T. Lederle [-124], Prof. Dr. J. Schubart [-153], Prof. Dr. H. G. Walter [-134].

Wissenschaftliche Hilfskräfte:

Dipl.-Phys. S. Deiters (bis 28. 2. 2001) [-227], Dipl.-Phys. E. Khalisi [-241], B. Lienerth (bis 28. 2. 2001), J. Peñarrubia-Garrido (1. 5.–31. 8. 2001) [-247].

Programmierer, technische Angestellte,

Fremdsprachensekretärinnen und Angestellte im Schreibdienst:

H. Ballmann [-139], M. Erbach, M. Kohl [-239], S. Matyssek [-169], A. Meßmer [-140], D. Möricke [-116], E. Röhl [-154], I. Seckel [-223], K. Seibel [-215].

Verwaltung:

Dipl.-Betriebswirt(FH) D. Schwalbe (Leiterin) [-150], S. Mayer [-145], H. Pisch [-148].

Hausmeister:

G. Frankhauser (ab 1. 12. 2001) [-113], S. Leitner [-213], W. Schmidt (bis 30. 4. 2001).

Reinigungspersonal:

Die Reinigung des Instituts erfolgt jetzt vollständig durch Fremdfirmen.

1.2 Personelle Veränderungen

Ausgeschieden sind der Hausmeister Herr W. Schmidt am 30. 4. 2001 und die wissenschaftlichen Angestellten Herr Dr. C. Boily am 31. 8. 2001 und Herr Dr. P. Berczik am 31. 12. 2001.

Eingestellt wurden die wissenschaftlichen Angestellten Frau Dr. E. Schilbach am 1. 1. 2001, Herr Dr. P. Berczik am 1. 7. 2001 und Frau Dr. S. Hirte am 1. 9. 2001, sowie als Hausmeister Herr G. Frankhauser am 1. 12. 2001. Als DAAD-Stipendiat arbeitet seit 1. 10. 2001 Herr Dr. C. Omarov (Kasachstan) am Institut.

1.3 Datenverarbeitung

Die Datenverarbeitung des Instituts ist eng mit dem Rechenzentrum der Universität Heidelberg (URZ) verbunden. Über das Heidelberger Glasfasernetz ist das Institut sowohl an die Rechenanlagen des URZ als auch an andere Heidelberger Netzwerke und Rechenanlagen angeschlossen. Über das URZ besteht eine permanente breitbandige Anbindung an das Internet.

An größeren Zugängen sind zu nennen: 3 Server vom Typ Intel-Dual-Pentium-III, 11 Monitore 19 Zoll, 9 Arbeitsplatzrechner vom Typ Intel-Celeron, 8 Arbeitsplatzdrucker, 1 Netzwerkverteiler.

Das Institut verfügt damit über 10 zentrale Rechner: 3 Rechner vom Typ IBM RISC System 6000 (AIX), 1 Rechner vom Typ SUN-Sparc-Ultra mit HARP-GRAPE Spezialrechnerboard (Solaris), 4 Rechner vom Typ Intel-Dual-Pentium-III, 1 Rechner vom Typ Intel-Dual-Pentium-II, 1 Firewall vom Typ Intel-Pentium-III (alle Linux), 1 RAID-Festplattensubsystem 110 GB. An den Arbeitsplätzen befinden sich 61 Rechner: 1 SUN-Sparc-Dualprozessor, 55 Personal-Computer der Typen AMD-Athlon, Intel-Pentium, Intel-Celeron und Intel-486, und 5 X-Terminals. Ferner verfügt das Institut über eine größere Zahl von Peripheriegeräten. Die Geräte sind überwiegend miteinander vernetzt. Die Herstellung der Bibliographie 'Astronomy and Astrophysics Abstracts' erfolgte mit Hilfe eines hausinternen NOVELL-Netzwerks, das gleichzeitig an das allgemeine Netzwerk des Instituts angeschlossen ist (P. Schwendiek, R. Spurzem, G. Burkhardt, H. Schwan; technische Mitarbeiter: D. Mörcke, E. Röhl).

1.4 Internet-Angebote

Das Institut ist mit mehreren Tausend WWW-Seiten im Internet vertreten. Die URL-Kennung der Homepage des Instituts lautet <http://www.ari.uni-heidelberg.de>. Die speziellen Internet-Datenbanken des Instituts werden an den entsprechenden Stellen dieses Berichts beschrieben: ARIAPFS (4.1.2), ARIBIB (4.1.4), ARICNS (4.2.2.1), ARIPRINT (4.1.5), ARIGFH (4.2.1.1.3). Im Internet werden ferner Daten-Files für den FK6 (4.2.1.1.1) und für $\Delta\mu$ -Doppelsterne (4.2.1.1.2) zur Verfügung gestellt (R. Wielen, H. Schwan).

1.5 Bibliothek

Der Bestand der Bibliothek erhöhte sich um 508 auf ca. 28 400 Bände. Das Institut erhält zur Zeit 94 laufende Zeitschriften. Die EDV-Katalogisierung der Bibliotheksbestände wurde fortgeführt (H. Hefe, I. Heinrich; Verwaltung und technische Mitarbeiterin: A. Meßmer).

2 Gäste

Als Gäste hielten sich am Institut auf: H. Baumgardt (Tokio, Japan), A. Boyle (Epping, Australien), K. de Boer (Bonn), D. Egret (Straßburg, Frankreich), G. Eichhorn (Cambridge, USA), M. Freitag (Genf, Schweiz), Y. Funato (Tokio, Japan), M. Giersz (Warschau, Polen), J.-L. Halbwachs (Straßburg, Frankreich), I. Jankovics (Szombathely, Ungarn), S. Jordan (Tübingen), N. Kappelmann (Tübingen), N. Keil (Jena), P. Kroll (Sonneberg), D.N.C. Lin (Santa Cruz, USA), J. Makino (Tokio, Japan), G. Moerkotte (Mannheim), P. Lampens (Brüssel, Belgien), S. Pfalzner (Jena), F. Quist (Potsdam), D. Sinachopou-

los (Potsdam), G.A. Szécsényi-Nagy (Budapest, Ungarn), E. Vilkovski (Almaty, Kasachstan). Hinzu kamen eine größere Zahl kürzerer Besuche von Gästen im Rahmen des DIVA-Projektes.

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

Lehraufgaben an der Universität Heidelberg nahmen wahr: R. Wielen als Ordinarius, B. Fuchs und H. Schwan als außerplanmäßige Professoren und A. Just und R. Spurzem als Privat-Dozenten.

3.2 Prüfungen

Diplom-Prüfungen wurden im Nebenfach Astronomie und im Wahlpflichtfach Astrophysik abgenommen (R. Wielen (7), B. Fuchs (3)). An Doktorprüfungen waren beteiligt R. Wielen (3), B. Fuchs (4) und R. Spurzem (2).

3.3 Gremientätigkeit

Bastian, U.: Mitglied des GAIA Science Teams der ESA und des DIVA-Konsortiums.

Jahreiß, H.: Mitglied der Nearby Stars Database Science Working Group des NASA Ames Research Center.

Röser, S.: Mitglied des Organizing Committee der IAU Commission 8 (Astrometry), der DLR Working Group über Weltrauminterferometrie und des DIVA-Konsortiums.

Schilbach, E.: Mitglied des Organizing Committee der IAU Commission 8 (Astrometry), der DLR Working Group über Weltrauminterferometrie und des DIVA-Konsortiums.

Schmadel, L.D.: Mitglied des 'Committee on Small Bodies Nomenclature' der IAU Division III.

Schwan, H.: Mitglied des Organizing Committee der IAU Commission 4 (Ephemerides) und des Organizing Committee der IAU Commission 8 (Astrometry).

Spurzem, R.: Mitglied des Vorstands der Astronomischen Gesellschaft (AG), des Organizing Committee der IAU Commission 37 (Star Clusters and Associations), des Scientific Organizing Committee des IAU-Symposium No. 208 (Astrophysical Supercomputing using Particle Simulations; Tokio, 2001), des wissenschaftlichen Organisationskomitees der gemeinsamen 10. Jahrestagung der EAS und 75. Jahrestagung der Astronomischen Gesellschaft (JENAM2001) in München (2001) und des lokalen Organisationskomitees der Eurokonferenz 'The Evolution of Galaxies, III. From Simple Approaches to Self-Consistent Models' in Kiel (2002).

Wielen, R.: Mitglied des Board of Directors der europäischen Zeitschrift 'Astronomy and Astrophysics', des Organizing Committee der IAU Commission 5 (Documentation and Astronomical Data) und von Gremien der Universität Heidelberg.

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Astronomische Jahrbücher und Bibliographien

4.1.1 *Astronomische Grundlagen für den Kalender*

Das Institut gibt jährlich die „Astronomischen Grundlagen für den Kalender“ in Deutschland heraus. Im Berichtsjahr erschienen die „Kalendergrundlagen 2003“, die als LATEX-File in druckfertiger Form vorgelegt wurden. Die Daten sind auch auf Diskette erhältlich. Die Herstellung des Manuskripts für das Jahr 2004 ist weitgehend abgeschlossen. Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Instituts sind Anfragen über Kalenderprobleme und Ephemeridenrechnung beantwortet worden (R. Bien, R. Jährling).

Das Programmpaket Hemera dient nicht nur zur Kalenderberechnung, sondern kann auch allgemein zur Ephemeridenrechnung eingesetzt werden. An diesem Ziel wird zur Zeit gearbeitet. Insbesondere soll eine Tabelle der Äquinoktien, Solstitien und Mondphasen für die nächsten Jahrhunderte erstellt werden, da bisherige Quellen untereinander oft nicht hinreichend übereinstimmen oder anscheinend mangelhaft dokumentiert sind (R. Bien).

4.1.2 *Apparent Places of Fundamental Stars (APFS)*

Das Institut berechnet die scheinbaren Örter von Fundamentalsternen und stellt diese in vollem Umfang über das Internet unter der URL <http://www.ari.uni-heidelberg.de/ariapfs> zur Verfügung. Beginnend mit dem Jahrgang 2000 wurde die Publikation der früheren umfangreichen Bände „Apparent Places of Fundamental Stars (APFS)“ aus wissenschaftlichen und ökonomischen Gründen stark reduziert. Es werden in gedruckter Form nur noch die scheinbaren Örter für ausgewählte Sterne in dem Heft „Apparent Places of Fundamental Stars for 54 stars selected from the Sixth Catalogue of Fundamental Stars“ publiziert. Das Heft erscheint jährlich und wird durch das Heft „Apparent Places of Fundamental Stars: Time-independent Auxiliary Tables“, welches die von der Zeit unabhängigen Hilfsgrößen enthält, ergänzt. Gleichzeitig werden vom Jahrgang 2000 an als Ausgangsdaten für die Berechnung der scheinbaren Sternörter die Daten aus dem „Sixth Catalogue of Fundamental Stars“ und alternativ aus dem HIPPARCOS-Katalog benutzt. Wegen der hohen Genauigkeit dieser Kataloge wird vom Jahrgang 2000 an eine Dezimalstelle mehr gegeben. Die scheinbaren Örter werden im Internet täglich und außerdem alternativ mit bzw. ohne Einschluß der kurzperiodischen Nutation tabuliert.

Die Berechnung der mittleren und scheinbaren Örter erfolgt in Übereinstimmung mit den IAU-Empfehlungen von 1976 und 1982. Diese Empfehlungen betreffen insbesondere die Einführung des IAU(1976)-Systems der astronomischen Konstanten und der IAU(1980)-Theorie der Nutation, den von der Exzentrizität der Erdbahn abhängigen Teil der Aberration sowie die strenge Reduktion auf den scheinbaren Ort unter Einschluß relativistischer Effekte.

Dem Kommissions-Verlag werden druckfertige Vorlagen geliefert. Die hierfür notwendige Software wurde am Institut entwickelt. Die APFS für 2002 wurden herausgegeben; mit der Bearbeitung des Jahrgangs 2003 wurde begonnen. Im international vereinbarten Datenaustausch erhielten andere Ephemeriden-Institute mittlere und scheinbare Sternörter (H. Schwan).

4.1.3 *Astronomy and Astrophysics Abstracts (AAA)*

Das Institut hat zum Ende des Jahres 2000 die Herausgabe der internationalen Bibliographie „Astronomy and Astrophysics Abstracts“ eingestellt. Der letzte Band 73 der AAA, der bereits im vorigen Tätigkeitsbericht beschrieben wurde, ist zum Jahresbeginn 2001 ausgeliefert worden. Im Vorwort zu diesem Band sind die finanziellen Überlegungen des Landes Baden-Württemberg, die zur Einstellung der AAA geführt haben, dargelegt.

4.1.4 *Bibliographische Datenbank (ARIBIB)*

Das Institut bietet im Internet die bibliographische Datenbank ARIBIB on-line an. Die ARIBIB weist (so vollständig wie möglich) die gesamte astronomische Literatur vom Altertum bis zur ersten Hälfte des Jahres 2000 nach.

Die ARIBIB beruht für die modernere Literatur auf Dokumentationseinheiten, die in der gedruckten Bibliographie AAA enthalten sind und dem Institut maschinenlesbar vorliegen. Die ARIBIB enthält diese Dokumentationseinheiten im sogenannten Referenzformat, das Autoren, Titel der Arbeit, bibliographische Angaben der Quelle und Schlagworte umfaßt.

Die ältere Literatur wird in der ARIBIB zur Zeit überwiegend im sogenannten Image-Format nachgewiesen. Dabei können Autoren, gewisse Schlagworte und Jahreszahlen maschinell gesucht werden. Ist eine Arbeit so gefunden worden, dann gibt die ARIBIB einen direkten Verweis (on-line-Link) zu einer Abbildung (GIF-File) derjenigen Seite der gedruckten Bibliographie, auf der die Arbeit voll zitiert ist. Hierzu wurden alle Bände des

„Astronomischen Jahresberichts (AJB)“ von 1899 bis 1968 und die Bände der „Astronomy and Astrophysics Abstracts“ von 1969 bis 1982 gescannt und in die ARIPRINT (siehe 4.1.5) eingespeichert. Die alte Literatur ist durch die Benutzung der gescannten Bibliographien von Houzeau-Lancaster (erschieden 1882–89) und von Lalande (1803) für die ARIBIB erschlossen.

Im Rahmen der Bearbeitung der älteren astronomischen Literatur wurden die bislang nur im Image-Format existierenden Dokumente der AAA-Bände 28–32 der Jahre 1980 bis 1982 im Referenzformat maschinenlesbar erfasst und in die ARIBIB integriert. Dafür wurde eine spezielle Erfassungs-Software auf der Basis eines Editors erstellt.

Als Erprobung für die Erfassung von AJB-Bänden wurde ein Teil des AJB-Bandes 68 mit der Literatur des Jahres 1968 im Referenzformat maschinenlesbar erfasst und in die ARIBIB eingespeichert.

In Bezug auf die alte Literatur wurden Vorbereitungen zur Einspeicherung (im Image-Format) der astronomischen Bibliographie von Johann Friedrich Weidler von 1755 getroffen.

Zur Erhöhung der Vollständigkeit der NASA-Datenbank ADS werden seit 2001 speziell Arbeiten aus Symposien und schwer zugänglicher Literatur dem ADS zur Aufnahme in den ADS Abstract Service zugeliefert. Im Berichtszeitraum handelte es sich um ca. 280 Dokumentationseinheiten. Ferner wurden mit dem ADS Verhandlungen aufgenommen mit dem Ziel, in beide bibliographischen Datenbanken direkte Hinweise auf zusätzliche Informationen, die in der anderen Datenbank vorhanden sind, einzubauen (G. Burkhardt, U. Esser, I. Heinrich, M. Kohl, S. Matyssek, L.D. Schmadel, R. Wielen, G. Zech).

4.1.5 Datenbank der Institutspublikationen (ARIPRINT)

Seit dem Jahre 1997 bietet das Institut die Internet-Datenbank ARIPRINT an, die alle Publikationen des Instituts auflistet und für möglichst viele dieser Publikationen Zusammenfassungen und Volltexte anbietet. Die ARIPRINT enthält Preprints, erschienene Arbeiten, Mitteilungen, Veröffentlichungen, Verlagspublikationen und Tätigkeitsberichte des Instituts, einschließlich der früher in Berlin herausgegebenen. Der Zugang kann über Jahreslisten, Autorenlisten oder spezielle Listen für Tätigkeitsberichte, Preprints usw. erfolgen. Der Ausbau der ARIPRINT wurde insbesondere durch das Scannen, Erschließen und Einspeichern älterer Publikationen intensiv fortgesetzt (A. Just, H. Hefe, I. Heinrich, R. Jährling, R. Wielen; Erfassung: B. Lienert, J. Peñarrubia, E. Röhl, K. Seibel).

4.2 Wissenschaftliche Forschungsarbeiten

4.2.1 Astrometrie

Die Astrometrie stellt das erste Hauptarbeitsgebiet des Instituts dar. Die wissenschaftliche Forschung in diesem Arbeitsbereich konzentriert sich zur Zeit auf die Erstellung astrometrischer Kataloge, auf den Aufbau der astrometrischen Datenbank ARIGFH, auf die Auswertung der Beobachtungen des europäischen Astrometrie-Satelliten HIPPARCOS und auf die Satellitenprojekte DIVA und GAIA.

4.2.1.1 Astrometrische Kataloge

4.2.1.1.1 Kataloge von Fundamentalsternen

Die Arbeiten zur Aufstellung verbesserter Kataloge der Fundamentalsterne wurden fortgeführt. Ziel ist die bestmögliche Bestimmung astrometrischer Parameter aus einer Kombination der HIPPARCOS-Resultate mit Positionen und Eigenbewegungen aus erdgebundenen Messungen. Das Projekt FK6 liefert durch eine direkte Kombination der HIPPARCOS-Resultate mit den im FK5 gegebenen erdgebundenen Resultaten verbesserte Eigenbewegungen der Fundamentalsterne. Für einen nachfolgenden FK7 sollen die erdgebundenen Beobachtungen dann nicht, wie zunächst im FK6, pauschal mit Hilfe des FK5 mit den HIPPARCOS-Daten kombiniert werden. Für den FK7 sollen vielmehr die relevanten erdgebundenen Beobachtungskataloge einzeln neu diskutiert und auf das HIPPARCOS-System

reduziert werden und erst dann mit den HIPPARCOS-Resultaten kombiniert werden. Hierfür wird unter anderem die ARIGFH (siehe 4.2.1.1.3) benötigt.

Der erste Teil des FK6 wurde 1999, der dritte Teil im Jahre 2000 publiziert. Diese beiden Teile enthalten zusammen 4 150 Sterne mit direkten Lösungen. Die FK6-Eigenbewegungen in den Teilen I und III stellen die zur Zeit genauesten Eigenbewegungen dieser Sterne dar.

Die Arbeiten am zweiten Teil des FK6, der hauptsächlich die Doppelsterne unter den Basic Fundamental Stars enthalten wird, wurden fortgesetzt.

Der vierte Teil des FK6 soll die Resultate für die Doppelsterne unter den zusätzlichen Fundamentalsternen bereitstellen (R. Wielen, H. Schwan, C. Dettbarn, R. Jährling, H. Jahreiß, H. Lenhardt, B. Fuchs, J. Schubart, E. Khalisi).

4.2.1.1.2 Sonstige astrometrische Kataloge

Analog zur Kombination des FK5 mit HIPPARCOS (siehe 4.2.1.1.1) wurden auch der General Catalog (GC) von B. Boss et al. (1937) und der TYCHO-2-Katalog (TYC2) von E. Høg et al. (2000) mit dem HIPPARCOS-Katalog kombiniert. Die resultierenden Eigenbewegungen der Kombinationen GC+HIP und TYC2+HIP sind oft signifikant genauer als die HIPPARCOS-Eigenbewegungen selbst. Der GC+HIP enthält 20 069 Sterne mit direkten Lösungen. Der TYC2+HIP enthält 89 908 Sterne mit direkten Lösungen und deckt damit den überwiegenden Teil der für direkte Lösungen geeigneten restlichen HIPPARCOS-Sterne ab, die nicht im FK6 oder im GC+HIP sind. Die Gesamtheit aller Sterne mit Kombinationslösungen wurde in einem weiteren Katalog (ARIHIP) zusammengestellt. Der ARIHIP-Katalog enthält 90 842 Sterne mit direkten Lösungen. Von diesen Lösungen stammen 873 aus dem FK6 (Teil I), 2 133 aus dem FK6 (Teil III), 9 262 aus dem GC+HIP und 77 804 aus dem TYC2+HIP. Gegenüber dem ursprünglichen HIPPARCOS-Katalog hat der ARIHIP-Katalog drei wesentliche Vorteile: (1) Die Eigenbewegungen des ARIHIP sind wegen der eingearbeiteten erdgebundenen Beobachtungen genauer, (2) alle ARIHIP-Sterne tragen Flaggen über einen möglichen Doppelsterncharakter und (3) Sterne mit starken Abweichungen zwischen den langzeitgemittelten, erdgebundenen Eigenbewegungen und den quasi-instantanen HIPPARCOS-Eigenbewegungen sind als $\Delta\mu$ -Doppelsterne identifiziert (R. Wielen, C. Dettbarn, H. Jahreiß, H. Lenhardt, H. Schwan, E. Khalisi).

Die Arbeiten zur Aufstellung von Katalogen von $\Delta\mu$ -Doppelsternen wurden fortgeführt. Astrometrisch beruht die Identifizierung von $\Delta\mu$ -Doppelsternen auf den Arbeiten an den Kombinationen FK5+HIP, GC+HIP und TYC2+HIP, die individuell pro Stern den Vergleich der von HIPPARCOS 'instantan' gemessenen Eigenbewegung mit der über längere Zeit gemittelten Eigenbewegung, die mit Hilfe erdgebundener Beobachtungen bestimmt wird, ermöglichen. Wenn die instantane Eigenbewegung signifikant (bezüglich der bekannten Meßfehler) von der mittleren Eigenbewegung eines Sterns abweicht, ist dies ein Zeichen für die Doppelsternnatur des Objekts. Wir bezeichnen die so gefundenen Doppelsterne als „ $\Delta\mu$ -Doppelsterne“. Die Methode ist vor allem für sonnennahe Sterne sehr empfindlich. Für FK5- und GC-Sterne im Abstand von $r = 10$ pc beträgt der astrometrische Meßfehler von $\Delta\mu$ umgerechnet nur 50 bzw. 80 m/s. Falls die instantane und die mittlere Eigenbewegung dagegen sehr gut übereinstimmen, nennen wir den Stern einen „Einzelstern-Kandidaten“. Datenfiles zu den gefundenen $\Delta\mu$ -Doppelsternen werden im Internet unter der URL <http://www.ari.uni-heidelberg.de/dmubin> zur Verfügung gestellt. Diese Listen sollen vor allem zu Nachfolge-Beobachtungen (direkte Bilder, Speckle-Interferometrie, Radialgeschwindigkeitsüberwachung) anregen. Sie stellen aber auch Warnhinweise auf die wahrscheinliche Doppelsternnatur der Objekte dar (R. Wielen, C. Dettbarn, H. Jahreiß, H. Lenhardt, H. Schwan, E. Khalisi).

4.2.1.1.3 Astrometrische Datenbank (ARIGFH)

Das Institut hat den Aufbau einer umfassenden astrometrischen Datenbank (ARIGFH) für Positionen und Eigenbewegungen von Sternen fortgesetzt. Die Erfassung älterer Beobachtungskataloge in maschinenlesbarer Form ist weitgehend abgeschlossen. Zur Zeit liegen insgesamt über 1400 Kataloge mit ca. 10 Millionen Einträgen vor.

Die ARIGFH ist einerseits als Arbeitshilfsmittel des Instituts für die Erstellung astrometrischer Kataloge gedacht. Andererseits sind Teile davon sicher auch für andere Astronomen von Wert. Das Institut wird daher die wichtigsten Teile der ARIGFH über das Internet allgemein zugänglich machen. Dabei soll dem Benutzer (a) der jeweils „beste“ Wert der Position und Eigenbewegung eines Sterns angezeigt werden, (b) weitere genaue oder aus anderen Gründen interessante Werte der Position und Eigenbewegung direkt bzw. als Differenzen zum „besten“ Wert und (c) alle astrometrischen Beobachtungs- und Kompilationskataloge, in denen der Stern enthalten ist, aufgelistet werden. Die Daten sollen dabei wahlweise im HIPPARCOS-System oder im originalen System gegeben werden (H. Schwan, R. Hering, R. Jährling, R. Wielen; technische Mitarbeiter: S. Matyssek, D. Möricke, E. Röhl, K. Seibel).

4.2.1.2 Nachauswertungen der Daten des europäischen Satelliten HIPPARCOS

Der Astrometrie-Satellit HIPPARCOS der europäischen Raumfahrtbehörde ESA war 1989 gestartet worden. Er arbeitete bis 1993 sehr erfolgreich. Das Institut war an der Vorbereitung, der Durchführung und der Datenreduktion von HIPPARCOS in großem Umfang beteiligt. Im Jahre 1997 erfolgte durch die ESA die Veröffentlichung der Kataloge für über 118 000 HIPPARCOS-Sterne und für mehr als 1 Million TYCHO-Sterne. Alle bisherigen Untersuchungen zeigen, daß die Resultate der HIPPARCOS-Mission von hohem wissenschaftlichen Wert sind.

Wegen der Terminvorgaben der ESA für die Fertigstellung des HIPPARCOS-Katalogs konnten manche speziellen Aspekte der Reduktion der Beobachtungsdaten des Satelliten nicht in der Breite und Tiefe bearbeitet werden, die eigentlich möglich gewesen wären. Dies gilt insbesondere für viele Arten von astrometrischen Doppelsternen. Das Institut führt daher die Auswertung der HIPPARCOS-Rohdaten für eine Reihe von Objektklassen fort, insbesondere von astrometrisch-spektroskopischen Doppelsternen (H.-H. Bernstein, R. Bien, C. Dettbarn, H. Lenhardt, V.R. Matas, R. Wielen).

4.2.1.3 Astrometrische Satelliten-Projekte

4.2.1.3.1 DIVA-Projekt

Die Arbeiten am geplanten Astrometrie-Satelliten DIVA wurden im Berichtszeitraum weitgehend planmäßig fortgesetzt. Dies betrifft sowohl die Aufgaben des wissenschaftlichen Konsortiums als auch diejenigen der industriellen Partner. Satellit und Instrument befinden sich in der Entwurfs-Phase (Phase B). Diese wurde unterteilt in eine Phase B1, in der sämtliche Anforderungen an die Mission festgelegt und der Entwurf für den Satellitenbus entwickelt wurden. Diese Phase wurde im März 2001 mit dem SRR (System Requirements Review) abgeschlossen. Die im September 2001 begonnene Phase B2 mit dem Ziel, den Entwurf für das Instrument festzulegen, dauert an und wird im Frühjahr 2002 mit dem PDR (Preliminary Design Review) abgeschlossen werden. Im wissenschaftlichen Bereich stand die Strukturierung der Datenreduktion im Vordergrund der Arbeiten. Bereits beim Start des Satelliten muß eine operationelle Datenverarbeitungs-Software vorhanden und auf einem geeigneten Rechner installiert sein. In diesem Zusammenhang hat das Land Baden-Württemberg dem Institut Mittel für die Installation eines Beowulf-PC-Clusters bereitgestellt, der gleichzeitig von DIVA und dem SFB 439 genutzt werden soll. Die Federführung des DIVA-Projekts liegt beim Institut. Neben dem PI (S. Röser) arbeiten am Institut die verantwortlichen Koordinatoren für Astrometrie (U. Bastian) und Management (E. Schilbach).

Im Bereich der astrometrischen Datenreduktion ist die Programmierung für einige der zentralen Verarbeitungsschritte in Angriff genommen worden (insbesondere Sphere Reconstruction, Object Recognition und Astrometric Parameter Determination). Bis zum Sommer 2002 sollen Demonstrationsversionen der entsprechenden Softwarepakete für Untersuchungen der Laufzeiten und der numerischen Genauigkeiten hergestellt werden. Bei der Pixeldatenverarbeitung wurden Untersuchungen zum Centroiding von Doppelsternen fortgeführt.

Die logische und technische Definition von Schnittstellen, sowohl zwischen den einzelnen astrometrischen Verarbeitungsschritten als auch zum Satelliten bzw. zur Bodenstation und zu anderen Bereichen der Datenreduktion, wurde vorangetrieben. Damit einher ging eine Detaillierung der logischen Architektur der gesamten Datenreduktion.

Im Bereich Management wurde ein detaillierter Management-Plan erarbeitet. Dieser Plan wurde auf einem SMR (Science Management Review) im November 2001 einem vom DLR eingesetzten internationalen Gutachtergremium vorgestellt. Das Gutachtergremium bescheinigte dem Projektmanagement, daß der Management-Plan und die Analyse der Datenverarbeitung dem Entwicklungsstand des Projekts voll entspricht und daß das Wissenschaftsteam für die folgende Phase C/D bereit ist.

In mehreren Treffen mit Mitarbeitern des Raumfahrtkontrollzentrums GSOC wurden erste Absprachen über den Missionsbetrieb getroffen. Es laufen Bemühungen, die europäische Weltraumorganisation ESA als Partner zu gewinnen, um damit die Basis für die Finanzierung des Projekts zu erweitern.

Vom 3. bis 5. April 2001 fand in Heidelberg der erste DIVA-Thinkshop statt. Unter den etwa 80 Teilnehmern waren auch ca. 30 Wissenschaftler aus dem Ausland. Auf dem Thinkshop wurden sowohl das gegenwärtige Design des Satelliten und des Instruments als auch das Programm zur wissenschaftlichen Datenreduktion vorgestellt (U. Bastian, H.-H. Bernstein, H. Hefele, S. Hirte, W. Hofmann, H. Lenhardt, S. Röser, E. Schilbach; nichtwissenschaftliche Mitarbeiter: H. Ballmann, D. Möricke).

4.2.1.3.2 GAIA-Projekt

Eine europäische Wissenschaftlergruppe unter Beteiligung des Instituts hat 1994 der Europäischen Weltraum-Behörde ESA ein Projekt unter dem Namen GAIA (Global Astrometric Interferometer for Astrophysics) zur Entwicklung eines Astrometriesatelliten vorgeschlagen, der grundsätzlich ähnliche Ziele wie HIPPARCOS und DIVA verfolgt, aber in der quantitativen Zielsetzung deutlich über diese hinausgeht. Es sollen ungefähr eine Milliarde Sterne bis $V = 20$ vermessen werden, wobei für $V = 15$ eine Genauigkeit von 0.01 mas erreicht werden soll. Im September und Oktober 2000 wurde GAIA von den zuständigen ESA-Gremien als eine der Cornerstone-Missionen der ESA ausgewählt und die Realisierung von GAIA bis spätestens zum Jahr 2012 beschlossen. Derzeit werden von der ESA Technologie- und Systemdefinitionsstudien durchgeführt. Das Institut ist im GAIA Science Team (U. Bastian), in der Calibration Working Group (U. Bastian) und in der Gruppe der 'Members at Large' (R. Wielen) vertreten.

4.2.1.4 Sonstige Astrometrie

Die Arbeiten an der Herleitung der systematischen Relationen zwischen HIPPARCOS und einer Reihe wichtiger Kataloge des 20. Jahrhunderts wurden fortgesetzt. Für die Kataloge FK5 (3 Teile), FK4, FK3, NFK, N30, PGC, GC, PPM und Perth 70 wurden diese Relationen hergeleitet, publiziert und auch im Internet zusammen mit der benötigten Software zur Verfügung gestellt (<http://www.ari.uni-heidelberg.de/fk6/sysdiff/index.htm>). Die Arbeiten an weiteren Katalogen sind im Gange (H. Schwan).

In Fortsetzung der Arbeiten des Vorjahres zur Untersuchung von Eigenbewegungsdifferenzen für Sterne aus dem HIPPARCOS-Katalog und aus dem FK5 zur Bewertung von Korrekturen zur luni-solaren Präzession wurde eine Methode entwickelt, die dazu Daten von Radiosternen (hier: MERLIN- und VLA-Positionen) nutzt. Da es zur Zeit verwertbare Beobachtungen von nur 20 Radiosternen gibt, sind die hierbei erzielten Resultate statistisch noch insignifikant. Die Methode konnte jedoch anhand der 11 VLBI-Sterne, die im wesentlichen den Anschluß des HIPPARCOS-Systems an das ICRF repräsentieren, validiert werden. Sobald die Positionen aus MERLIN- und VLA-Beobachtungen von ca. 50 weiteren Radiosternen verfügbar sind, könnten entsprechende Untersuchungen zu einem aussagekräftigen Endergebnis führen (H.G. Walter, H. Lenhardt, R. Hering).

Die Analyse geodätischer Messungen, die in Griechenland im Rahmen der Erdbebenforschung durchgeführt werden mit dem Ziel, Aussagen über die Relativbewegungen der dortigen geologischen Formationen zu gewinnen, wurde vorläufig abgeschlossen und zur Publikation eingereicht (H. Schwan, mit G. Asteriadis (Thessaloniki)).

4.2.2 Struktur, Kinematik, Dynamik und Entwicklung von Sternsystemen

Die Untersuchung von Sternsystemen („Stellardynamik“ im weiteren Sinne) stellt das zweite Hauptarbeitsgebiet des Instituts in der wissenschaftlichen Forschung dar. Die Thematik reicht von sonnennahen Sternen über Sternhaufen, Milchstraße, Galaxien und Galaxienhaufen bis hin zu kosmologischen Fragestellungen.

4.2.2.1 Sonnennahe Sterne

Die Datensammlung der sonnennahen Sterne konnte weiter vervollständigt werden. Zahlreiche neue astrometrische, photometrische und spektroskopische Daten wurden erfaßt und, soweit möglich, auf einheitliche Systeme gebracht. Gleichzeitig wurde die interne Datenbank weiter ausgebaut und etliche Fehleinträge beseitigt. Insgesamt enthält die Datenbank jetzt über 6 000 Objekte. Die Mehrzahl der neu hinzugekommenen Sterne, wie z. B. Braune Zwerge aus dem 2MASS Survey, besitzen nur relativ unsichere photometrische bzw. spektroskopische Parallaxen und können daher nur als Kandidaten für nahe Sterne betrachtet werden (H. Jahreiß).

Die Suche nach nahen roten Sternen hoher Eigenbewegung, die im NLTT bzw. im LHS enthalten sind, durch Spektroskopie von vorausgewählten Kandidaten (2MASS-Farben) wurde erfolgreich fortgesetzt. Es ergab sich, daß 10 von 25 spektroskopierten Sternen eine spektroskopische Parallaxe größer als 40 mas haben. Ein weiteres Beobachtungsprogramm am Calar-Alto-Observatorium wurde bewilligt (H. Jahreiß, mit R. Scholz (Potsdam) und H. Meusinger (Tautenburg)).

Begonnen wurde mit der Untersuchung einer Stichprobe von K-Zwergen in der erweiterten Sonnenumgebung, die mit HIPPARCOS beobachtet wurden und für die mit Hilfe von Schmalbandphotometrie ein Metallgehaltsindikator entwickelt wurde. Ziel ist es, die chemische Entwicklung der Milchstraße zu rekonstruieren, insbesondere im Hinblick auf das sogenannte G-Zwerg-Problem (B. Fuchs, mit C. Flynn und E. Kotoneva (Turku)).

4.2.2.2 Sternhaufen

Direkte N -Körper-Simulationen von Sternhaufen werden mit Kontinuumsmodellen (anisotropes Gasmodell und direkte numerische Lösung der orbitgemittelten Fokker-Planck-Gleichung) verglichen, um die Gültigkeit der verwendeten Approximationen zu testen. Die Arbeiten zur Optimierung des parallelen Aarseth-Integrators NBODY6++ für die CRAY T3E wurden im Berichtsjahr fortgesetzt. Es wird an der Parallelisierung der regularisierten Integration vieler Doppelsterne gearbeitet und an einer Überwindung der bisherigen speicherbedingten Grenze von etwa 50 000 Teilchen auf der CRAY T3E durch eine grundlegende Veränderung des Ahmad-Cohen-Nachbarschemas (R. Spurzem, mit P. Kroupa (Kiel), S.J. Aarseth (Cambridge, England), M. Hemsendorf (New Jersey, USA), D.C. Heggie (Edinburgh), K. Takahashi und J. Makino (Tokio)).

Gemeinsam mit Kollegen der Fachrichtung Informatik aus Mannheim und dem MPA Heidelberg wird weiter an der Implementation des sogenannten SPH-Algorithmus auf rekonfigurierbarer Hardware (FPGA) gearbeitet. Dies ist eine wichtige Voraussetzung für die Durchführbarkeit des neuen AHA-GRAPE-Projektes. Durch Kopplung eines der neuen GRAPE-6-Boards, das ausschließlich Keplersche Gravitationskräfte berechnen kann, mit einer flexibleren reprogrammierbaren Hardware (FPGA) kann in der Gesamt-Rechengeschwindigkeit des gekoppelten Systems eine erhebliche Steigerung erzielt werden. Dies gilt insbesondere für typische Anwendungsprogramme mit Nachbarschema, wie das NBODY6++-Programm (Ahmad-Cohen Nachbarschema) und das in der astrophysikalischen Gasdynamik weithin verwendete SPH-Verfahren. Mit Kollegen aus Heidelberg, Mannheim und Tokio läuft hierzu ein interdisziplinäres Forschungsprojekt in Kombination

mit einem laufenden deutsch-japanischen (DFG-JSPS) Kooperationsprojekt (R. Spurzem, R. Wielen, mit A. Kugel und R. Männer (Mannheim), A. Burkert und T. Naab (MPIA Heidelberg), J. Makino und K. Takahashi (Tokio)).

Um realistische Modelle von Kugelsternhaufen zu erhalten (und damit eine Vergleichsmöglichkeit zu aktuellen Beobachtungen), müssen viele Doppelsterne berücksichtigt werden. Das neue stochastische Verfahren zur Beschreibung der individuellen Entwicklung vieler Doppelsterne im Rahmen eines anisotropen Gasmodells von Sternhaufen wurde weiterentwickelt und ist nun in der Lage, nahe Begegnungen zwischen Doppelsternen in einer direkten Integration unter Verwendung der TRIPLE- und QUAD-Programme von S. Aarseth und S. Mikkola zu verfolgen. Damit können numerische Wirkungsquerschnitte für solche Streuungen wesentlich realitätsnäher als vorher bestimmt werden, z. B. unter Berücksichtigung von Bahn-Exzentrizität und ungleicher Massen der Doppelsternpartner (R. Spurzem, mit M. Giersz (Warschau)).

Der dynamische Einfluß von Sternentwicklungseffekten ist ein weiterer wichtiger Aspekt, der die Dynamik von Kugelsternhaufen beeinflusst. Hoher Massenverlust massereicher Sterne in der Frühphase, komplizierte Doppelstern-Entwicklung mit Partneraustausch und Massentransfer, Bildung Weißer Zwerge und exotischer Objekte wie Pulsare, Röntgen-Doppelsterne, Blue Stragglers und deren unterschiedliche Entweichraten sind zu bestimmen. Als Ergebnisse wurden, zunächst in Systemen ohne primordiale Doppelsterne, Farbenhelligkeits-Diagramme von Kugelsternhaufen in verschiedenen Entwicklungsstadien und in verschiedenen Zonen (Zentrum, Halo) synthetisch erstellt. Aktuelle Sternentwicklungsdaten für direkte N -Körper-Modelle wurden dabei übernommen (S. Deiters, R. Spurzem, mit J. Hurley (New York) und S. Aarseth (Cambridge)).

Die Effekte der Massensegregation von Einzel- und Doppelsternen mit verschiedenen Massenspektren und das Auftreten der Spitzerschen Instabilität wurden quantitativ numerisch untersucht (E. Khalisi, R. Spurzem).

Untersuchungen der Entwicklung von Planeten als masselose Teilchen in N -Body-Simulationen von Sternhaufen wurden durchgeführt (R. Spurzem, mit D.N.C. Lin (Santa Cruz, USA)).

Fortgesetzt wurden analytische Untersuchungen der Bedingungen, unter denen ein Sternhaufen nach starkem Massenverlust durch Sternwinde und Supernovae gebunden bleibt. Die Ergebnisse zeigen Bedingungen auf, unter denen gebundene Sternhaufen entstehen (C. Boily, mit P. Kroupa (Kiel)).

Untersucht wurde die dynamische Entwicklung eines zentralen Sternhaufens in Galaxienkernen unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen von Sternen mit einer gasförmigen Akkretionsscheibe (C. Omarov, R. Spurzem, mit E. Vilkoviski (Almaty)).

4.2.2.3 Milchstraße

In einer früheren Arbeit (R. Wielen, B. Fuchs, C. Dettbarn 1996) wurde gezeigt, daß die Sonne vermutlich 2 kpc näher am galaktischen Zentrum entstanden ist als sie sich heute befindet. Um diese Aussage weiter statistisch zu untermauern, wurden die stochastischen Änderungen des mittleren Abstandes R_g eines Scheibensterns vom galaktischen Zentrum als Funktion des Alters des Sternes weiterhin eingehend untersucht. Dabei wird ein Szenario angenommen, in dem die Geschwindigkeitsstreuung σ_W in z -Richtung ausschließlich durch gravitative Streuung an massereichen Molekülwolken erzeugt wird, während die Geschwindigkeitsstreuungen parallel zur galaktischen Ebene andere Grundursachen haben, z. B. Dichtewellen. Aus der beobachteten Streuung σ_W läßt sich auf diese Weise für Sterne des Alters der Sonne eine rms-Streuung des mittleren Abstandes R_g von ungefähr 2 kpc ableiten. Dies ist in guter Übereinstimmung mit unseren früheren Resultaten (R. Wielen, B. Fuchs, C. Dettbarn).

Durch selbstkonsistente Modelle des vertikalen Aufbaus der galaktischen Scheibe können lokale Daten wie die Leuchtkraftfunktion, die Alters-Geschwindigkeitsdispersions-Relation

(AVR) und die Geschwindigkeitsverteilungsfunktionen der Hauptreihensterne mit der Sternentstehungsgeschichte (SFR) und der Initial-Mass-Function (IMF) verknüpft werden. Die Untersuchungen des Parameterraumes wurden weitergeführt und erste Korrekturen der IMF erreicht (A. Just, B. Fuchs, H. Jahreiß).

Auf der Grundlage der HIPPARCOS- und TYCHO-Ergebnisse für K0–K5-Riesen wurde das nähere galaktische Geschwindigkeitsfeld genauer untersucht. Die Suche nach zusätzlicher relevanter Information (z. B. Radialgeschwindigkeiten) wurde abgeschlossen; die gefundenen Daten wurden in die HIPPARCOS-Datensätze integriert. Die Analyse der HIPPARCOS-Eigenbewegungen erfolgte mit Hilfe analytischer, modellfreier Ansätze und statistischer Testmethoden. Die gefundenen systematischen Bewegungen entsprechen weitgehend den bekannten Standardbewegungen. Darüber hinaus wurde noch ein Schereffekt gefunden, der systematisch vom Abstand z von der galaktischen Ebene abhängt. Das aus der Streuung der Geschwindigkeits-Residuen abgeschätzte Alter stimmt gut überein mit dem sonnennaher älterer Riesen. Die Geschwindigkeitsstreuung der W-Komponenten hängt signifikant vom Abstand z von der galaktischen Ebene ab. Die Arbeiten wurden abgeschlossen und publiziert (H. Schwan, mit P. Brosche und O. Schwarz (Sternwarte Bonn)).

4.2.2.4 Galaxien

Die Untersuchungen zur Dynamik von Spiralarmdichtewellen in normalen Spiralgalaxien wurden intensiv fortgeführt. Auf der Grundlage von Modellen, die auf dem stellardynamischen Analogon der Goldreich-Lynden-Bell-Scheibe basieren, konnte gezeigt werden, wie verscherende Dichtewellen (sogenannte swing amplification) einerseits und bei geeigneten Randbedingungen moden-artige Dichtewellen andererseits auftreten (B. Fuchs).

Ferner wurde die dynamische Aufheizung galaktischer Scheiben unter dem Einfluß zeitlich wechselnder, verschrender Spiralarmdichtewellen theoretisch beschrieben (B. Fuchs).

Begonnen wurde mit der Beschreibung nicht-linearer Rückkopplungseffekte bei verschierenden Dichtewellen (B. Fuchs).

Wieder aufgenommen wurden Untersuchungen mit dem Ziel, den Toomreschen Stabilitätsindex Q in galaktischen Scheiben zu bestimmen, deren Geschwindigkeitsdispersionen gemessen wurden. Für die Galaxien NGC 488 und NGC 2985 liegen jetzt im Vergleich zu früheren Daten wesentlich besser modellierte kinematische Daten vor. Deren Auswertung zeigt, daß die Galaxien sogenannte maximale Scheiben haben dürften (I. Arifyanto, B. Fuchs).

Im Rahmen einer Multi-Phasen-Chemodynamik der Galaxienentstehung wurde ein SPH (smoothed particle hydrodynamics)-Programm entwickelt, das verschiedene stellare Komponenten und drei Gasphasen unterschiedlicher Temperatur und physikalischer Struktur (kühle Wolken, warme Übergangszone, heißes interstellares Medium) berücksichtigt. Die Resultate wurden angewandt auf die Entstehung von Zwerg- und Scheibengalaxien und mit denen von Gittercodes und anderen SPH-Verfahren verglichen (P. Berczik, R. Spurzem, mit G. Hensler und C. Theis (Kiel)).

Der Ursprung der Galaxienmorphologie wurde mit einem SPH-Modell der Galaxienentstehung numerisch modelliert. Die detaillierte Nichtgleichgewichtsphysik von Wasserstoff und Helium wurde im kosmologischen Kontext untersucht (N. Nakasato).

Chemodynamik und Nichtgleichgewichtsphysik wurden kombiniert, und die Modelle wurden auf GRAPE-Rechnern implementiert (N. Nakasato, P. Berczik, R. Spurzem).

Können aus verschmelzenden massereichen Sternhaufen Zwerggalaxien entstehen? Untersucht wurden die Verschmelzungs-Zeitskalen und die Verschmelzungseffizienz von Konglomeraten junger massereicher Sternhaufen im Gezeitenfeld einer Muttergalaxis. Die entstehenden Verschmelzungsobjekte wurden analysiert und mit beobachteten Zwerggalaxien verglichen (M. Fellhauer, R. Spurzem, R. Wielen, mit P. Kroupa, (Kiel)).

Die dynamische Reibung und der Einfall von Sternhaufen im Zentrum von Galaxien wurde untersucht (R. Spurzem, M. Fellhauer, mit O. Gerhard (Basel)).

Entwickelt wurden dynamische Modelle der Galaxienbildung durch stoßfreien Kollaps von Sternsystemen mit sehr hoher zentraler Auflösung. Das Skalenverhalten als Funktion der Teilchenzahl wurde bestimmt. Die Konvergenz der Ergebnisse zwischen stoßfreien Codes und direkter Integration mit hoher Teilchenzahl auf GRAPE-5-Spezialrechnern wurde untersucht (C. Boily, mit E. Athanassoula (Marseille)).

Untersucht wurde der Einfluß von Gezeitenfeldern auf den stoßfreien Kollaps von Sternsystemen mit Anwendungen auf die Entstehung von Sternhaufen und Galaxien und die kosmologische Entwicklung von Dark-Matter-Halos (C. Boily, mit C. Pichon (Strasbourg)).

Die Stabilität von dichten Gas-Stern-Systemen gegen Stern-Gas-Wechselwirkungen wird semianalytisch und numerisch im Zusammenhang mit den Modellen junger Galaxienkerne mit sich bildenden Zentralobjekten untersucht (P. Amaro Seoane, R. Spurzem, A. Just).

Entwickelt wurden dynamische Modelle der Entstehung und Entwicklung von Galaxienkernen mit direkten N -Körper- und Hybridmethoden (Eurostar), insbesondere mit einem Paar massereicher Zentralobjekte. Studiert wurde der Drehimpulsaustausch zwischen diesem Paar und dem Sternsystem (C. Boily, R. Spurzem, mit M. Hemsendorf (New Jersey, USA)).

Eine neue Methode für numerische Gleichgewichtsmodelle von Galaxien mit allen Komponenten (Bulge, Halo, Scheibe) wurde entwickelt (C. Boily, J. Peñarrubia, mit P. Kroupa (Kiel)).

Untersucht wurde die Dynamik von Satelliten von Spiralgalaxien, Einfluß einer Halo-Abplattung auf die Bahnentwicklung und die Verteilung von Satellitengalaxien (J. Peñarrubia, C. Boily, mit P. Kroupa (Kiel)).

Die dynamische Reibung und das Disk-Shocking von Satellitengalaxien wurde in sphärischen und abgeplatteten Halos untersucht (J. Peñarrubia, A. Just, T. Tsuchiya).

Die Dynamik von galaktischen Scheiben und von Satellitengalaxien wurde mit direkten N -Körper-Modellen studiert (E. Ardi, T. Tsuchiya, mit A. Burkert (MPIA Heidelberg), V. Korchagin (Rostow), S. Hozumi (Shiga, Japan)).

4.2.3. Himmelsmechanik

Im Rahmen der numerischen Untersuchungen von Asteroidenbahnen im Bereich der $3/2$ -Resonanz wurde unter den zahlreichen in neuerer Zeit numerierten Objekten vom Hilda-Typ nach Bahnen mit kleiner Eigenexzentrizität gesucht. Frühere Untersuchungen hatten auf eine statistische Lücke in der Verteilung der Werte dieser Größe zwischen sehr kleinen und den für Hildas typischen Werten gedeutet. Jetzt finden sich jedoch einzelne lichtschwache Objekte, die mit ihrem Wert in die vermutete Lücke fallen. Als Beispiele seien (15417) und (17397) genannt (J. Schubart).

Für den seit 1937 verlorenen Apollo-Asteroiden Hermes waren Gruppen von Bahnen gefunden worden, die eher als andere der wahren Bahn entsprechen könnten. Ein solcher Fall, der einer Erdannäherung des Hermes im Herbst 2003 entsprochen hätte, konnte im August 2001 unwahrscheinlich gemacht werden, indem von Australien aus mit weitreichender Beobachtungstechnik eine entsprechende Suchlinie am Morgenhimmel abgesucht wurde (J. Schubart, mit R.H. McNaught (Siding Spring Observatory, Australien)).

Die insgesamt 501 neu entdeckten Kleinen Planeten der in den Jahren 1990–1993 durchgeführten Surveys mit dem Tautenburger Schmidt-Teleskop wurden weiter bearbeitet. Zum Jahresende ist die Zahl der in mehr als einer Opposition beobachteten Planeten auf 208 Objekte angestiegen. Hiervon wurden bereits 134 numeriert. Die Gesamtzahl der zu erwartenden Numerierungen aus den Surveys liegt damit weiterhin bei knapp 50 % aller Funde (L.D. Schmadel, mit F. Börngen (Tautenburg)).

Das „Dictionary of Minor Planet Names“ wurde weiter bearbeitet. Die laufend ergänzte Datenbank enthält zum Jahresende 2001 die Informationen zu allen bis dahin numerierten 32 000 Planeten. Mit der CD-ROM sind alle aktuellen Ergänzungen über das Internet auf einem speziellen Server des Springer-Verlags komplett recherchierbar (L.D. Schmadel).

Die Bearbeitung des Handbuchs „Biography of Minor Planet Discoverers“ wurde weitergeführt und auf alle individuellen Entdecker der beiden letzten Jahrhunderte seit Piazzi (1801) ausgedehnt (L.D. Schmadel).

4.2.4 Sonstiges

Eine astronomie-historische Studie über die Umstände der Entdeckung des am längsten bekannten erdnahen Planeten (433) Eros wurde fertiggestellt. Die Vermessung und Interpretation einer Teilreproduktion der Entdeckungsaufnahme ergibt zweifelsfrei die Priorität von Gustav Witt, Berlin. Als gleichberechtigter Mitentdecker muß nun auch Felix Linke angesehen werden (L.D. Schmadel, mit H. Scholl (Nizza)).

Seit Gauß (1800) sind erstaunlich viele Osteralgorithmen publiziert worden. Es wurde damit begonnen, eine Sammlung solcher Regeln aufzubauen (R. Bien).

5 Diplomarbeiten und Dissertationen

Als Doktoranden arbeiteten am Institut P. Amaro Seoane, S. Deiters, M. Fellhauer, E. Khalisi und J. Peñarrubia Garrido.

Promoviert wurden M. Fellhauer am 13. 2. 2001 und S. Deiters am 7. 11. 2001.

Mit dem Ziel eines Master-Abschlusses arbeitet Herr I. Arifyanto (Indonesien) weiterhin als DAAD-Stipendiat am Institut.

6 Spezielle Kooperationen

Am Sonderforschungsbereich 439 der Universität Heidelberg über „Galaxien im jungen Universum“ beteiligte sich das Institut intensiv. Leiter von Teilprojekten des SFB 439 sind B. Fuchs (Teilprojekt B2: „Morphologie und Dynamik junger Spiralgalaxien“), A. Just (Teilprojekt A5: „Bildung Schwarzer Löcher in Galaxienkernen“) und R. Spurzem (Teilprojekte A5 und B5: „Dynamische Entwicklung von Gas- und Staubkomponente in jungen Galaxien und Galaxiengruppen“). B. Fuchs und R. Wielen sind Mitglieder des Vorstands des SFB 439.

Die sonstigen Kooperationen mit anderen Instituten, Organisationen und Firmen sind unter den wissenschaftlichen Arbeiten (Kapitel 4) aufgeführt.

7 Auswärtige Tätigkeiten, Tagungen und Vorträge

An folgenden Tagungen und Sitzungen nahmen Mitarbeiter des Instituts teil (überwiegend mit Vorträgen):

Sitzungen des Rates Deutscher Sternwarten in Heidelberg (22.1. und 8.10.): H. Schwan.

Sitzungen des Rates Deutscher Sternwarten in Garching (19.2. und 22.11.): R. Spurzem.

Sitzungen des Vorstandes der Astronomischen Gesellschaft in Garching (6.-7.2.) und in Berlin (23.5. und 4.12.): R. Spurzem.

Technische Besprechungen über DIVA bei GSOC in Oberpfaffenhofen (7.-8.2., 28.2.): U. Bastian, S. Röser, E. Schilbach.

ESA Hyper Working Group Meetings in Florenz, Italien (22.-24.2.) und in Hannover (6.-7.12.): S. Röser.

IAU Symposium No. 207 on ‘Extragalactic Star Clusters’ in Pucon, Chile (12.-16.3.): M. Fellhauer.

Technische Besprechung über DIVA in Jena (14.-15.3.): U. Bastian.

Festveranstaltung „75 Jahre Sternwarte Sonneberg“ in Sonneberg (23.3.): J. Schubart.

- DIVA-Endpräsentation der Phase B1 beim DLR in Bonn (28.–29.3.): U. Bastian, S. Röser, E. Schilbach.
- Forschungsaufenthalt (Stellardynamik) am Department of Astronomy der University of Tokyo, Japan (1.4.–31.5., 3.–15.7., 6.–20.12.): N. Nakasato.
- Arbeitsgespräche über Stellardynamik in Turku, Finnland (2.–6.4.) und in Basel, Schweiz (29.–31.10.): B. Fuchs.
- 1st DIVA Thinkshop in Heidelberg (3.–5.4.): U. Bastian, H.-H. Bernstein, G. Burkhardt, H. Hefele, W. Hofmann, H. Jahreiß, H. Lenhardt, S. Röser, E. Schilbach, L.D. Schmadel, P. Schwekendiek, R. Wielen.
- Meeting of the Board of Directors of the European Journal ‘Astronomy and Astrophysics’ in Bologna, Italien (5.5.): R. Wielen.
- Symposium on ‘The Central kpc of Starbursts and AGN’ in La Palma, Spanien (7.–11.5.): P. Amaro-Seoane.
- Les Houches Summer School on GAIA, a European Space Project, in Les Houches, Frankreich (14.–18.5.): S. Röser.
- 15th ESA Symposium on European Rocket and Balloon Programs and Related Research in Biarritz, Frankreich (28.–31.5.): S. Röser.
- Teilnahme am ‘Program Dense Stellar Systems’ am Aspen Center for Physics, Aspen, USA (10.6.–2.7.): R. Spurzem.
- GAIA Scientific Organisational Meeting bei ESTEC in Noordwijk, Holland (27.–28.6.): U. Bastian, H.-H. Bernstein, S. Röser, E. Schilbach.
- IAU Symposium No. 208 on ‘Astrophysical Supercomputing using Particle Simulations’ in Tokio, Japan (10.–13.7.): N. Nakasato, R. Spurzem.
- Deutsch-Japanisches Seminar DFG-JSPS über ‘Studies of Galaxies in the Young Universe’ in Sendai, Japan (21.–27.7.): R. Spurzem.
- Ringberg-Workshop über ‘The Lowest Mass Galaxies and Constraints on Dark Matter’ in Schloß Ringberg (29.7.–4.8.): P. Berczik.
- Forschungsaufenthalt (Stellardynamik) am Institute of Astronomy der University of Cambridge, England (6.–18.8.): R. Spurzem.
- Symposium ‘Lighthouses of the Universe’ in Garching (6.–10.8.): P. Amaro-Seoane.
- 15th Working Meeting on European VLBI for Geodesy and Astrometry in Barcelona, Spanien (7.–8.9.): H.G. Walter.
- Joint European and National Meeting for 2001 (JENAM 2001) in München (10.–15.9.): P. Amaro-Seoane, E. Ardi, P. Berczik, S. Deiters, B. Fuchs, R. Hering, H. Jahreiß, A. Just, E. Khalisi, N. Nakasato, T. Tsuchiya, R. Spurzem.
- Forschungsaufenthalt (Stellardynamik) am Nikolaus Copernicus Astronomical Centre in Warschau, Polen (24.9.–6.10.): R. Spurzem.
- 4th Review and Results Workshop des Höchstleistungsrechenzentrums Stuttgart (8.–9.10.): R. Spurzem.
- Three Euroconferences on the Evolution of Galaxies, II.: Basic Building Blocks, in La Réunion, Frankreich (16.–21.10.): P. Berczik, N. Nakasato.
5. Leibniz-Kolleg über „Extrasolare Planeten“ in Potsdam (23.–26.10.): J. Schubart.
- Forschungsaufenthalt (Stellardynamik) am Astronomischen Institut der Universität Basel, Schweiz (29.10.–24.11.): R. Spurzem.
- Tagung über Disks of Galaxies (GH2001) in Puebla, Mexiko (5.–9.11.): A. Just.
- Forschungsaufenthalt (Stellardynamik) am Astronomischen Institut der Universität Basel, Schweiz (5.–23.11.): P. Amaro-Seoane.

- Forschungsaufenthalt (Stellardynamik) an der Universität Kiel (7.11.–7.12.): P. Berczik.
- Arbeitsgespräche (Stellardynamik) an der Universität Straßburg, Frankreich (12.–13.11.) und an der Universität Kiel (17.–22.11.): N. Nakasato.
- Ringberg-Workshop über ‘Massive Elliptical Galaxies’ in Schloß Ringberg (27.–30.11.): R. Spurzem.
- Symposium des John-von-Neumann Institute for Computing (NIC) in Jülich (5.–6.12.): R. Spurzem.
- Auf Einladung des Instituts hielten in Heidelberg astronomische Kolloquiumsvorträge: M. Freitag (Bern, Schweiz), Y. Funato (Tokio, Japan), D.N.C. Lin (Santa Cruz, USA), L.V. Morrison (Cambridge, England), G.A. Szécsényi-Nagy (Budapest, Ungarn), E. Vilkoviski (Almaty, Kasachstan).
- Auswärtige Vorträge außerhalb der oben angeführten Reisen hielten: P. Amaro-Seoane in Meudon (Frankreich), E. Ardi in Lembang (Indonesien), U. Bastian in Bammental, Buxtehude und Ulm, C. Boily in Straßburg (Frankreich), S. Röser in Sonneberg, R. Spurzem in Zeuthen, T. Tsuchiya in Mitaka (Japan), R. Wielen in Ulm.

8 Veröffentlichungen

8.1 Vom Astronomischen Rechen-Institut herausgegebene Verlagswerke:

- Astronomische Grundlagen für den Kalender 2003. Kommissions-Verlag G. Braun, Karlsruhe, 148 Seiten (2001)
- Astronomische Grundlagen für den Kalender 2003, EDV-Version (3.5"-Diskette). Kommissions-Verlag G. Braun, Karlsruhe (2001)
- Apparent Places of Fundamental Stars 2002, for 54 stars selected from the Sixth Catalogue of Fundamental Stars. R. Wielen, H. Schwan. Verlag G. Braun, Karlsruhe, 39 Seiten (2001)
- Astronomy and Astrophysics Abstracts, Vol. 73 A, B (Literature 2000, Part 1). Editors: G. Burkhardt, U. Esser, H. Hefele, I. Heinrich, W. Hofmann, V.R. Matas, L.D. Schmadel, R. Wielen, G. Zech. Published for Astronomisches Rechen-Institut by Springer-Verlag, Berlin, XII + 1785 Seiten (2001)

8.2 In der Reihe „Veröffentlichungen des Astronomischen Rechen-Instituts“ sind erschienen:

- No. 38: Wielen, R., Schwan, H., Dettbarn, C., Lenhardt, H., Jahreiß, H., Jährling, R., Khalisi, E.: Astrometric Catalogue GC + HIP. Derived from a Combination of Boss' General Catalogue with the HIPPARCOS Catalogue. Kommissions-Verlag G. Braun, Karlsruhe, 36 Seiten (im Druck)
- No. 39: Wielen, R., Schwan, H., Dettbarn, C., Lenhardt, H., Jahreiß, H., Jährling, R., Khalisi, E.: Astrometric Catalogue TYC2 + HIP. Derived from a Combination of the HIPPARCOS Catalogue with the Proper Motions Given in the TYCHO-2 Catalogue. Kommissions-Verlag G. Braun, Karlsruhe, 36 Seiten (im Druck)
- No. 40: Wielen, R., Schwan, H., Dettbarn, C., Lenhardt, H., Jahreiß, H., Jährling, R., Khalisi, E.: Astrometric Catalogue ARIHIP. Containing Stellar Data Selected from the Combination Catalogues FK6, GC + HIP, TYC2 + HIP and from the HIPPARCOS Catalogue. Kommissions-Verlag G. Braun, Karlsruhe, 36 Seiten (im Druck)

8.3 Sonstige Veröffentlichungen:

- Amaro-Seoane, P., Spurzem, R.: The loss-cone problem in dense nuclei. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **327** (2001), 995–1003

- Ardi, E., Tsuchiya, T., Burkert, A.: Contribution of dark matter clumps on heating of disc galaxies. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 50
- Arifyanto, M.I., Fuchs, B.: Quantitative interpretation of the rotation curve of NGC 2985. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 215
- Bastian, U., Röser, S., Scholz, R.-D.: DIVA, the next global astrometry and photometry mission. 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), 321–327
- Berczik, P.: Multiphase chemodynamical modeling of galaxy evolution. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 19
- Berczik, P., Petrov, M.I.: Analysis of the star formation modeling algorithm in hydrodynamic SPH code. *Kinematika Fiz. Nebesn. Tel* **17** (2001), 213
- Boily, C.M., Kroupa, P., Peñarrubia-Garrido, J.: Efficient N -body realisations of axisymmetric galaxies and halos. *New Astron.* **6** (2001), 27–42
- Boily, C.M., Pichon, C.: The impact of tides on cluster formation. 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), 392–394
- Brosche, P., Schwan, H., Schwarz, O.: The galactic motion field of K0–5 giants from Hipparcos data. *Astron. Nachr.* **322** (2001), 15–42
- Deiters, S.: *Dynamik von Kugelsternhaufen und Sternentwicklung. Dissertation, Fakultät für Physik und Astronomie, Universität Heidelberg, 99 Seiten (2001) [http://www.ub.uni-heidelberg.de/archiv/1831]*
- 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), XVII + 587 Seiten [ISBN 1-58381-060-9]
- Deiters, S., Spurzem, R.: Multi-mass gaseous models of globular clusters with stellar evolution. 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), 416–418
- Deiters, S., Spurzem, R.: Stellar evolution and the dynamics of globular star clusters. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 68
- Demleitner, M., Fuchs, B.: A new approach to the problem of nodes in the Mestel disk. *Astron. Astrophys.* **371** (2001), 68–78
- Einsel, C.: The evolution of rotating collisional stellar systems. Application of a parallelized Fokker-Planck-code. In: Ebizusaki, T., Makino, J. (eds.): *New horizons of computational science. Proc. Symp., Tokyo, 1–3 September 1997; Kluwer Academic Publ., Dordrecht* (2001), 219–222
- Fellhauer, M.: *Could merged massive stellar clusters build up a dwarf galaxy? Dissertation, Fakultät für Physik und Astronomie, Universität Heidelberg, 114 Seiten (2001). Available from: Shaker Verlag, Aachen [ISBN 3-8265-8658-1]*
- Fellhauer, M.: *Could merged star-clusters build up a small galaxy? 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), 425–427
- Fellhauer, M.: SUPERBOX – an efficient code for the self-consistent computation of the dynamics of collision-less stellar systems. 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), 422–424

- Flynn, C., Sommer-Larsen, J., Fuchs, B., Graff, D.S., Salim, S.: A search for nearby counterparts to the moving objects in the Hubble Deep Field. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **322** (2001), 553–560
- Frink, S., Quirrenbach, A., Fischer, D., Röser, S., Schilbach, E.: A strategy for identifying the grid stars for the *Space Interferometry Mission*. *Publ. Astron. Soc. Pac.* **113** (2001), 173–187
- Fuchs, B.: The amount of dark matter in spiral galaxies. In: Klapdor-Kleingrothaus, H.V. (ed.): *Dark matter in astro- and particle physics*. Proc. DARK 2000 Conf., Heidelberg, 10–14 July 2000; Springer-Verlag, Berlin (2001), 25–32
- Fuchs, B.: Density waves in the shearing sheet. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 55
- Fuchs, B.: Density waves in the shearing sheet. I. Swing amplification. *Astron. Astrophys.* **368** (2001), 107–121
- Fuchs, B.: Density waves in the shearing sheet. III. Disc heating. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **325** (2001), 1637–1642
- Fuchs, B.: Density wave theory of galactic spiral arms: a bridge from swing-amplification to modal theory. In: Funes J.G., Corsini, E.M. (eds.): *Galaxy Disks and Disk Galaxies*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **230** (2001), 205–206
- Fuchs, B., Dettbarn, C., Jahreiß, H., Wielen, R.: The evolution of the Milky Way monitored in the solar neighbourhood. In: Deiters, S., Fuchs, B., Just, A., Spurzem, R., Wielen, R. (eds.): *Dynamics of Star Clusters and the Milky Way – STAR2000*. Proc. AG Spring Meeting, Heidelberg, 20–24 March 2000. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **228** (2001), 235–247
- Hemsendorf, M., Boily, C.M., Sigurdsson, S., Spurzem, R.: Collisional dynamics of black holes and star clusters using massively parallel computing. In: *High performance computing in science and engineering*. Proc. 3rd HLRs workshop SSC, Stuttgart, 5–7 June 2000; World Scientific Publ., Singapore (2001), 57
- Hering, R., Walter, H.G., Lenhardt, H.: The crucial role of the Hipparcos link. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 241
- Ideta, M., Hozumi, S., Tsuchiya, T., Takizawa, M.: Time evolution of galactic warps in prolate halos. In: Deiters, S., Fuchs, B., Just, A., Spurzem, R., Wielen, R. (eds.): *Dynamics of Star Clusters and the Milky Way – STAR2000*. Proc. AG Spring Meeting, Heidelberg, 20–24 March 2000. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **228** (2001), 455–457
- Jahreiß, H.: Nearby stars: history and databases. In: Backman, D.E., Burg, S.J., Henry, T.J. (eds.): *Nearby Stars (NStars) Workshop*. Proc. NASA-Ames Workshop, Moffett Field, 24–26 June 1999; NASA Ames Research Center, Moffett Field (2001), 6–20
- Jahreiß, H.: The nearby white dwarf stars. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 190
- Jahreiß, H., Scholz, R.-D., Meusinger, H., Lehmann, I.: Spectroscopic distance estimates for fourteen faint red LHS and NLTT stars. *Astron. Astrophys.* **370** (2001), 967–973
- Just, A.: The stellar age distribution and the vertical structure of galactic disks. In: Deiters, S., Fuchs, B., Just, A., Spurzem, R., Wielen, R. (eds.): *Dynamics of Star Clusters and the Milky Way – STAR2000*. Proc. AG Spring Meeting, Heidelberg, 20–24 March 2000. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **228** (2001), 169–174
- Just, A., Amaro-Seoane, P.: Gas-star-interaction in dense galactic nuclei. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 212
- Khalisi, E.: Mass segregation in two-component clusters. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 216

- Khalisi, E.: Shortening of core collapse time in star clusters with two mass components. In: Yatskiv, Ya.S. (ed.): *Astronomy in Ukraine – 2000 and beyond*. Proc. Conf., Kiev, 5–8 June 2000. *Kinematics Phys. Celest. Bodies, Suppl. Ser.*, No. 3 (2000), 163–166
- Khalisi, E., Spurzem, R.: Mass segregation in star clusters with two mass components. In: Deiters, S., Fuchs, B., Just, A., Spurzem, R., Wielen, R. (eds.): *Dynamics of Star Clusters and the Milky Way – STAR2000*. Proc. AG Spring Meeting, Heidelberg, 20–24 March 2000. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **228** (2001), 479–481
- Köhler, R., Zinnecker, H., Jahreiß, H.: Multiplicity of Population II stars. In: Deiters, S., Fuchs, B., Just, A., Spurzem, R., Wielen, R. (eds.): *Dynamics of Star Clusters and the Milky Way – STAR2000*. Proc. AG Spring Meeting, Heidelberg, 20–24 March 2000. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **228** (2001), 491–493
- Korchagin, V., Tsuchiya, T., Miyama, S.M.: On the origin of faint intracluster starlight in Coma. *Astrophys. J.* **549** (2001), 244–247
- Korchagin, V., Tsuchiya, T., Miyama, S.M.: Origin of faint stellar plumes in Coma cluster of galaxies. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 60
- Leinert, C., Jahreiß, H., Woitas, J., Zucker, S., Mazeh, T., Eckart, A., Köhler, R.: Dynamical mass determination for the very low mass stars LHS 1070 B and C. *Astron. Astrophys.* **367** (2001), 183–188
- Morrison, J.E., Röser, S., McLean, B., Bucciarelli, B., Lasker, B.: The Guide Star Catalog, Version 1.2: an astrometric recalibration and other refinements. *Astron. J.* **121** (2001), 1752–1763
- Phleps, S., Meisenheimer, K., Wolf, C., Fuchs, B.: CADIS deep star counts and the stellar luminosity function. In: Deiters, S., Fuchs, B., Just, A., Spurzem, R., Wielen, R. (eds.): *Dynamics of Star Clusters and the Milky Way – STAR2000*. Proc. AG Spring Meeting, Heidelberg, 20–24 March 2000. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **228** (2001), 361–367
- 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 – STAR2000*. Proc. AG Spring Meeting, Heidelberg, 20–24 March 2000. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **228** (2001), 559–561
- Scheithauer, S., Theil, S., Wiegand, M., Bastian, U.: DIVA post-mission attitude reconstruction: the great-circle reduction. *Astron. Nachr.* **322** (2001), 197–203
- Scholz, R.-D., Irwin, M., Ibata, R., Jahreiß, H., Malkov, O.Yu.: New southern sky high – proper motion survey from APM measurements of UKST plates. In: Backman, D.E., Burg, S.J., Henry, T.J. (eds.): *Nearby Stars (NStars) Workshop*. Proc. NASA-Ames Workshop, Moffett Field, 24–26 June 1999; NASA Ames Research Center, Moffett Field (2001), 367–368
- Scholz, R.-D., Meusinger, H., Jahreiß, H.: Search for nearby stars among proper motion stars selected by optical-to-infrared photometry. I. Discovery of LHS 2090 at spectroscopic distance of $d \sim 6$ pc. *Astron. Astrophys.* **374** (2001), L12–L15
- Scholz, R.-D., Meusinger, H., Lehmann, I., Jahreiß, H.: Spectroscopic distance estimates of LHS and NLTT stars. In: Backman, D.E., Burg, S.J., Henry, T.J. (eds.): *Nearby Stars (NStars) Workshop*. Proc. NASA-Ames Workshop, Moffett Field, 24–26 June 1999; NASA Ames Research Center, Moffett Field (2001), 369–370
- Scholz, R.-D., Röser, S., Bastian, U., Schilbach, E., Hirte, S., Mandel, H.: Completing our knowledge on nearby stars with the DIVA mission. In: Backman, D.E., Burg, S.J., Henry, T.J. (eds.): *Nearby Stars (NStars) Workshop*. Proc. NASA-Ames Workshop, Moffett Field, 24–26 June 1999; NASA Ames Research Center, Moffett Field (2001), 389–390

- Scholz, R.-D., Schilbach, E., Hirte, S., Bastian, U., Röser, S., Jahreiß, H.: A 3-D survey of the solar neighbourhood with DIVA. 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), 565–567
- Schubart, J.: Lange vermißte Asteroiden. In: Folkerts, M., Kirschner, S., Schmidt-Kaler, T. (eds.): *Florilegium Astronomicum*. Festschrift für Felix Schmeidler. Algorismus, Heft 37; Inst. für Geschichte der Naturwiss., München (2001), 85–89
- Schwan, H.: An analytical representation of the systematic differences HIPPARCOS – FK5. *Astron. Astrophys.* **367** (2001), 1078–1086
- Schwan, H.: Business report of IAU Commission 8 (Positional astronomy) jointly with Commission 24 (Photographic astrometry). In: Rickman, H. (ed.): Proceedings of the 24th General Assembly of the IAU, Manchester, 7–18 August 2000. *Transactions of the IAU XXIVB* (2001), 95–104
- Schwan, H.: Systematic relations between the HIPPARCOS catalogue and major (fundamental) catalogues of the 20th century (Paper I). *Astron. Astrophys.* **373** (2001), 1099–1109
- Spurzem, R.: Astrophysical N-body simulations: algorithms and challenges. In: Ebizusaki, T., Makino, J. (eds.): *New horizons of computational science*. Proc. Symp., Tokyo, 1–3 September 1997; Kluwer Academic Publ., Dordrecht (2001), 49–58
- Spurzem, R.: Rotation and relaxation in dense star clusters and galactic nuclei. 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), 75–85
- Tsuchiya, T.: Interaction with a satellite and the Galactic warp. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 50
- Walter, H.G., Sovers, O.J.: *Astrometry of fundamental catalogues. The evolution from optical to radio reference frames*. Astronomy and Astrophysics Library; Springer-Verlag, Berlin, XIV + 231 Seiten (2000) [ISBN 3-540-67436-5]
- Wielen, R.: The 300th anniversary of the Calendar Edict and the history of the Astronomisches Rechen-Institut. 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), 3–9
- Wielen, R., Lenhardt, H., Schwan, H., Dettbarn, C.: The combination of ground-based astrometric compilation catalogues with the HIPPARCOS Catalogue. II. Long-term predictions and short-term predictions. *Astron. Astrophys.* **368** (2001), 298–310
- 8.4 In der Reihe „Preprint Series“ des Astronomischen Rechen-Instituts sind erschienen:
- Preprint No. 104: Amaro-Seoane, P., Spurzem, R.: The loss-cone problem in dense nuclei. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **327** (2001), 995–1003
- Preprint No. 105: Peñarrubia-Garrido, J., Kroupa, P., Boily, C.M.: Satellite decay in flattened dark matter haloes. *Mon. Not. R. Astron. Soc.*
- Preprint No. 106: Kim, E., Einsel, C., Lee, H.M., Spurzem, R., Lee, M.G.: Dynamical evolution of rotating stellar systems. II. Post-collapse, equal mass system. *Mon. Not. R. Astron. Soc.*
- Preprint No. 107: Wielen, R., Schwan, H., Dettbarn, C., Lenhardt, H., Jahreiß, H., Jährling, R., Khalisi, E.: *Astrometric Catalogue GC + HIP*. Derived from a Combination of Boss’ General Catalogue with the HIPPARCOS Catalogue. *Veröff. Astron. Rechen-Institut Heidelberg*, No. 38

- Preprint No. 108: Wielen, R., Schwan, H., Dettbarn, C., Lenhardt, H., Jahreiß, H., Jährling, R., Khalisi, E.: Astrometric Catalogue TYC2 + HIP. Derived from a Combination of the HIPPARCOS Catalogue with the Proper Motions given in the TYCHO-2 Catalogue. Veröff. Astron. Rechen-Institut Heidelberg, No. 39
- Preprint No. 109: Wielen, R., Schwan, H., Dettbarn, C., Lenhardt, H., Jahreiß, H., Jährling, R., Khalisi, E.: Astrometric Catalogue ARHIP. Containing Stellar Data Selected from the Combination Catalogues FK6, GC + HIP, TYC2 + HIP and from the HIPPARCOS Catalogue. Veröff. Astron. Rechen-Institut Heidelberg, No. 40
- 8.5 Am Jahresende 2001 waren – zusätzlich zu den in die „Preprint Series“ aufgenommenen Publikationen – die folgenden weiteren Arbeiten im Druck oder eingereicht:
- Amaro-Seoane, P., Spurzem, R.: Gas in the central region of AGNs. In: Knapen, J.H., Beckman, J.E., Shlosman, I., Mahoney, T.J. (eds.): The central kiloparsec of starbursts and AGN. Proc. Conf., La Palma, 7–11 May 2001; Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **249**
- Amaro-Seoane, P., Spurzem, R., Just, A.: Super-massive stars: dense star–gas systems. In: Lighthouses of the universe. The most luminous celestial objects and their use for cosmology. Proc. ESO Conf., Garching, 6–10 August 2001; ESO Astrophysics Symposia, Springer-Verlag, Berlin
- Asteriadis, G., Schwan, H.: The evolution of a well-known seismic area in Northern Greece after a large earthquake. Survey Rev. (London)
- Belikov, A.N., Kharchenko, N.V., Piskunov, A.E., Schilbach, E., Scholz, R.-D., Yatsenko, A.I.: Study of the Per OB2 star forming complex. I. The compiled catalogue of kinematic and photometric data. Astron. Astrophys.
- Belikov, A.N., Kharchenko, N.V., Piskunov, A.E., Schilbach, E., Scholz, R.-D.: Study of the Per OB2 star forming complex. II. Structure and kinematics. Astron. Astrophys.
- Berczik, P.: Complex modeling of the chemo-photometric evolution of disk galaxies. In: European astronomy at the turn of the millennium. Proc. Joint European and Natl. Astron. Meeting (JENAM 2000), Moscow, 29 May–3 June 2000; Astron. Astrophys. Trans.
- Berczik, P., Hensler, G., Theis, C., Spurzem, R.: Multi-phase chemodynamical modeling of galaxy formation. In: Sauvage, M. (ed.): The evolution of galaxies. II. Basic building blocks. Proc. 2nd Euroconf., Ile de la Réunion, 16–21 October 2001; Astrophys. Space Sci. [astro-ph/0112308]
- Bien, R.: Die Astronomischen Grundlagen für den Kalender. Astron. Raumfahrt
- Boily, C.M., Athanassoula, L., Kroupa, P.: Scaling up tides in numerical models of galaxy- and halo-formation. Mon. Not. R. Astron. Soc.
- Boily, C.M., Kroupa, P.: The impact of mass loss on the formation of open clusters. In: Grebel, E.K., Brandner, W. (eds.): Modes of star formation and the origin of field populations. Proc. MPIA workshop, Heidelberg, 9–13 October 2000; Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.
- Deiters, S., Spurzem, R.: Multi-mass gaseous models of globular clusters with stellar evolution. In: European astronomy at the turn of the millennium. Proc. Joint European and Natl. Astron. Meeting (JENAM 2000), Moscow, 29 May–3 June 2000; Astron. Astrophys. Trans. [Abstr. in: JENAM 2000 Abstr. Book; GEOS, Moscow (2000), 51]
- Fellhauer, M.: Building dwarf galaxies out of merged young star clusters. In: Grebel, E.K., Geisler, D., Minniti, D. (eds.): Extragalactic star clusters. Proc. IAU Symp. **207**, Pucón, Chile, 12–16 March 2001; Astron. Soc. Pac.

- Fellhauer, M.: Merging of massive stellar clusters. In: European astronomy at the turn of the millennium. Proc. Joint European and Natl. Astron. Meeting (JENAM2000), Moscow, 29 May–3 June 2000; *Astron. Astrophys. Trans.* [Abstr. in: JENAM2000 Abstr. Book; GEOS, Moscow (2000), 52]
- Fellhauer, M., Baumgardt, H., Kroupa, P., Spurzem, R.: Merging timescales and merger rates of star clusters in dense star cluster complexes. *Celest. Mech. Dyn. Astron.* [astro-ph/0103052]
- Fellhauer, M., Kroupa, P.: The formation of ultracompact dwarf galaxies. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* [astro-ph/0110621]
- Fellhauer, M., Kroupa, P.: Merging massive star clusters as building blocks of dwarf galaxies? In: Sauvage, M. (ed.): The evolution of galaxies. II. Basic building blocks. Proc. 2nd Euroconf., Ile de la Réunion, 16–21 October 2001; *Astrophys. Space Sci.* [astro-ph/0112109]
- Fuchs, B.: Density waves in the shearing sheet. II. Modes. *Astron. Astrophys.*
- Fuchs, B.: Implications of modes of star formation for the overall dynamics of galactic disks. In: Grebel, E.K., Brandner, W. (eds.): Modes of star formation and the origin of field populations. Proc. MPIA workshop, Heidelberg, 9–13 October 2000; *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.*
- Hemsendorf, M.: Simulations of binary black holes in galactic centres. In: European astronomy at the turn of the millennium. Proc. Joint European and Natl. Astron. Meeting (JENAM2000), Moscow, 29 May–3 June 2000; *Astron. Astrophys. Trans.* [Abstr. in: JENAM2000 Abstr. Book; GEOS, Moscow (2000), 53]
- Hemsendorf, M., Baumgardt, H., Boily, C.M., Spurzem, R.: Collisional dynamics of black holes, star clusters and galactic nuclei. In: Proc. 4th Metacomputing Workshop, Stuttgart, 2–4 May 2001; Springer-Verlag, Berlin
- Hemsendorf, M., Sigurdsson, S., Spurzem, R.: Collisional dynamics around binary black holes in galactic centers. *Astrophys. J.* [astro-ph/0103410]
- Just, A.: Age and metallicity distribution of the disk stars from edge-on galaxies. In: Truran, J.W. (ed.): Cosmic chemical evolution. Proc. IAU Symp. **187**; Kluwer, Dordrecht
- Just, A.: The local star formation history of the disk. In: Athanassoula, E., Bosma, A. (eds.): Disks of galaxies: kinematics, dynamics and perturbations. Proc. GH2001 Conf., Puebla, 5–9 November 2001; *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.*
- Just, A., Peñarrubia-Garrido, J.: The interaction of galactic disks with satellite galaxies. In: Athanassoula, E., Bosma, A. (eds.): Disks of galaxies: kinematics, dynamics and perturbations. Proc. GH2001 Conf., Puebla, 5–9 November 2001; *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.*
- Khalisi, E.: Shortening of core collapse time in star clusters with two masses. In: European astronomy at the turn of the millennium. Proc. Joint European and Natl. Astron. Meeting (JENAM2000), Moscow, 29 May–3 June 2000; *Astron. Astrophys. Trans.* [Abstr. in: JENAM2000 Abstr. Book; GEOS, Moscow (2000), 54]
- Kharchenko, N., Kilpio, E., Malkov, O., Schilbach, E.: Mira kinematics in the post-Hipparcos era. *Astron. Astrophys.*
- Nakasato, N.: Metal enrichment history of the proto-galactic interstellar medium. In: Sauvage, M. (ed.): The evolution of galaxies. II. Basic building blocks. Proc. 2nd Euroconf., Ile de la Réunion, 16–21 October 2001; *Astrophys. Space Sci.*
- Nakasato, N.: Origin of the galaxy morphology. In: Makino, J., Hut, P. (eds.): Astrophysical supercomputing using particle simulations. Proc. IAU Symp. **208**, Tokyo, 10–13 July 2001; *Astron. Soc. Pac.*

- Schmadel, L.D.: Biographische Notizen zu Felix Linke – ein unbekannter Mitentdecker des Kleinen Planeten (433) Eros. In: *Beiträge zur Astronomiegeschichte* **5**; *Acta Historica Astronomiae*
- Scholl, H., Schmadel, L.D.: Discovery circumstances of the first near-Earth asteroid (433) Eros. In: *Beiträge zur Astronomiegeschichte* **5**; *Acta Historica Astronomiae*
- Spurzem, R.: Dynamics of star clusters and dense nuclei. In: *European astronomy at the turn of the millennium. Proc. Joint European and Natl. Astron. Meeting (JEN-AM 2000)*, Moscow, 29 May–3 June 2000; *Astron. Astrophys. Trans.* [Abstr. in: *JEN-AM 2000 Abstr. Book*; *GEOS, Moscow (2000)*, 61]
- Spurzem, R.: The interplay of rotation and relaxation in star clusters and galactic nuclei. In: Makino, J., Hut, P. (eds.): *Astrophysical supercomputing using particle simulations. Proc. IAU Symp.* **208**, Tokyo, 10–13 July 2001; *Astron. Soc. Pac.*
- Tsuchiya, T.: Contribution of the Large Magellanic Cloud to the Galactic warp. *New Astron.*

Roland Wielen

