Tätigkeitsbericht
des
Astronomischen Rechen-Instituts
Heidelberg

für das Jahr 1997

Erstattet von dem Direktor

R.Wielen

Manuskript für den Abdruck in
„Mitteilungen der Astronomischen Gesellschaft Nr. 81"

Heidelberg

Astronomisches Rechen-Institut

Mönchhofstraße 12-14, 69120 Heidelberg,
Telefon (06221)405-0, Telefax: (06221)405-297
Internet-Homepage: 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, verlieh 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 Selbständigkeit. 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 Stellardynamik und astronomische Dienstleistungen in Form von Jahrbüchern und Bibliographien. 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 die Bearbeitung der astronomischen Bibliographie ‘Astronomy and Astrophysics Abstracts’.

1 Personal und Ausstattung

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]

Astronomieräte:

Dipl.-Phys. C. Dettbarn [-131], Dipl.-Phys. R. Jährling [-257], Dr. H. Lenhardt [-251], Priv.-Doz. Dr. R. Spurzem [-230]

Wissenschaftliche Angestellte:

Dr. U. Bastian [-152], Dr. H. Baumgardt (SFB, ab 1.1.1997) [-225], Dipl.-Phys. S. Deiters (DFG, ab 1.7.1997) [-227], Dr. C. Einsel (DFG, ab 1.4.1997) [-161], Dipl.-Phys. S. Frink (DFG) [-141], Prof. Dr. B. Fuchs [-126], Dr. H. Hefele [-127], Dipl.-Phys. M. Hemsendorf (DFG, ab 1.4.1997) [-261], Dipl.-Phys. R. Hering [-157], Dr. W. Hofmann [-125], Priv.-Doz. Dr. A. Just (ab 1.1.1997) [-129], Dr. P. Kroupa (SFB, bis 31.5.1997), Dr. V. R. Matas [-144], Dr. S. Röser [-158], Dr. P. Schwekendiek [-128], Dr. G. Zech [-138]

Freiwillige wissenschaftliche Mitarbeiter ohne Vergütung:

Dr. T. Lederle [-124], Prof. Dr. J. Schubart [-153], Prof. Dr. H. G. Walter [-134]

Wissenschaftliche Hilfskräfte:

Dipl.-Phys. M. Biermann [-242], Dipl.-Phys. S. Deiters (1.3.- 30.6.1997) [-227], Dipl.-Phys. M. Demleitner [-247], Dipl.-Phys. M. Fellhauer [-242], Dipl.-Phys. T. Jagemann (ab 1.5. 1997) [-241], C. Kamper (ab 1.9.1997) [-242], Dipl.-Phys. H. Reffert [-147], Dipl.-Phys. J. Rockmann (bis 31.3.1997)

Programmierer, technische Angestellte, Fremdsprachensekretärinnen und Angestellte im Schreibdienst:

H. Ballmann [-139], M. Erbach [-115], M. Kohl [-239], S. Matyssek [-169], A. Meßmer [-140], E. Miltenberger (bis 31.5.1997), 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:

S. Leitner [-213], W. Schmidt [-113]

Reinigungspersonal:

H. Roth

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

1.2 Personelle Veränderungen

Herr Priv.-Doz. Dr. R. Spurzem wurde am 21.11.1997 unter Berufung in das Beamtenverhältnis auf Lebenszeit zum Astronomierat ernannt. Herr Priv.-Doz. Dr. A. Just wurde als wissenschaftlicher Angestellter am 1.1.1997 aus einer Stelle des SFB 328 in eine Dauerstelle des Instituts übernommen. Als wissenschaftliche Angestellte aus DFG-Mitteln wurden die Herren Dr. C. Einsel seit 1.4.1997 ganztags, Dipl.-Phys. S. Deiters seit 1.7.1997 halbtags und Dipl.-Phys. M. Hemsendorf seit 1.4.1997 halbtags beschäftigt. Aus Mitteln des SFB 328 war Herr Dr. H. Baumgardt vom 1.1.1997 bis 30. Juni 1997 halbtags und seit 1.7.1997 ganztags als wissenschaftlicher Angestellter am Institut tätig.

Beurlaubt waren Herr Dr. G. Burkhardt 1997 ganzjährig, Frau K. Seibel ab 13.10.1997 und Frau H. Pisch ab 15.10.1997.

Mit Wirkung vom 1.6.1997 trat Frau E. Miltenberger in den Ruhestand. Sie war seit 1971 im Institut tätig, seit 1985 im Sekretariat des Direktors. Für ihre Mitarbeit gebühren ihr Dank und Anerkennung.

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 Netzwerke und Rechenanlagen angeschlossen.

An größeren Zugängen sind zu nennen: 1 Intel-Dual-Prozessor, 4 Intel-Pentium-Rechner 166 MHz, 7 Monitore Sony 1280x1024 17", 1 Drucker HP Laser Jet 6L, 3 Speichererweiterungen zu je 32 MB für RS 6000, 12 Speichererweiterungen zu je 16 MB für vorhandene Pentium Rechner, 1 Epson 800 Farbdrucker, 1 HP ScanJet 4C, eine Instituts-Lizenz für das Betriebssystem AIX 4, 64 GB Plattenspeicher, 1 IDL Floating Lizenz für Graphik auf AIX. Von der Universität Kiel wurden 2 SUN-Workstations und ein HARP-Board, die aus DFG-Bewilligungen stammen, an das Institut umgesetzt.

Das Institut verfügt damit über 7 zentrale Rechner (5 Rechner vom Typ IBM RISC System 6000, 1 Rechner vom Typ SUN-Sparc mit HARP/GRAPE-Spezialrechner-Board, 1 Rechner vom Typ Intel-Dual-Pentium), die teilweise auch als Server dienen. An den Arbeitsplätzen befinden sich 50 Rechner (1 SUN-Sparc-Dualprozessor, 49 Personal Computer) und 6 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' erfolgt mit Hilfe eines hausinternen NOVELL-Netzwerkes, das gleichzeitig an das allgemeine Netzwerk des Instituts angeschlossen ist. (P. Schwekendiek, R. Spurzem, G. Burkhardt, H. Reffert, H. Schwan; technische Mitarbeiter: D. Möricke, E. Röhl).

1.4 Internet-Angebote

Das Institut ist jetzt 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: ARIBIB (4.1.4), ARIPRINT (4.1.5), ARIGFH (4.2.1.2.2). Bezüglich der allgemeinen Internet-Seiten wird besonders auf die Seiten für die Tätigkeitsberichte des Instituts und zur Geschichte des Astronomischen Rechen-Instituts und der Berliner Sternwarte verwiesen. (R. Wielen, B. Fuchs, R. Jährling, H. Schwan).

1.5 Bibliothek

Der Bestand der Bibliothek erhöhte sich um 510 auf ca. 26 760 Bände. Die EDV-Katalogisierung der Bibliotheksbestände wurde fortgeführt. (H. Hefele, I. Heinrich; Verwaltung und technische Mitarbeiterin: A. Meßmer).

2 Gäste

Als Gäste hielten sich am Institut auf: D.D. Clayton (Clemson, SC, USA), W. Deinzer (Göttingen), C. Flynn (Turku, Finnland), M. Gierz (Warschau, Polen), N. Ibold (Stuttgart), E. Kokubo (Tokio, Japan), V. Korchagin (Rostow, Rußland), D. Pfenniger (Genf, Schweiz), C. Ratnam (Bangalore, Indien), M. Samland (Basel, Schweiz), D. Sugimoto (Tokio, Japan), C. Theis (Kiel), F. van Leeuwen (Cambridge, England). Hinzu kamen eine größere Zahl kürzerer Besuche von Gästen im Rahmen des HIPPARCOS- und 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 oder im Wahlpflichtfach Astrophysik abgenommen (R. Wielen (13), B. Fuchs (4)). An Doktorprüfungen waren beteiligt R. Wielen (7) und B. Fuchs (3).

3.3 Gremientätigkeit

Bastian, U.: Mitglied des HIPPARCOS Science Team der ESA, der HIPPARCOS Documentation Working Group, des Steering Committee des HIPPARCOS-Konsortiums TDAC, des DIVA-Konsortiums und des Conseil Scientifique du Centre de Données Astronomiques de Strasbourg (ab Mitte 1997).

Bernstein, H.-H.: Mitglied der Doppelsternarbeitsgruppe des HIPPARCOS-Konsortiums FAST und der gemeinsamen Doppelsternarbeitsgruppe von FAST und NDAC.

Hering, R.: Mitglied der Maintenance Group und des FAST Committee des HIPPARCOS-Konsortiums FAST.

Jahreiß, H.: Mitglied des Executive Committee des HIPPARCOS-Konsortiums INCA.

Lenhardt, H.: Mitglied der Evaluation Group und des FAST Committee des HIPPARCOS-Konsortiums FAST.

Röser, S.: Mitglied des FAST Committee des HIPPARCOS-Konsortiums FAST, des Organizing Committee der IAU Commission 24, der IAU Working Group 'Sky Surveys', der GAIA Science Advisory Group der ESA, der DARA/DLR Working Group über Weltrauminterferometrie und des DIVA-Konsortiums.

Schmadel, L.D.: Mitglied des IAU Small Bodies Names Committee.

Schwan, H.: Präsident der IAU Commission 8 (Positional Astronomy), Mitglied des Organizing Committee der IAU Commission 4 (Ephemerides) und der Working Group on Astronomical Standards.

Walter, H.G.: Mitglied des FAST Committee des HIPPARCOS-Konsortiums FAST.

Wielen, R.: Mitglied des Board of Directors der europäischen Zeitschrift 'Astronomy and Astrophysics', des wissenschaftlichen Rates des astronomischen Datenzentrums (CDA) in Straßburg (Frankreich) (bis Mitte 1997), des Organizing Committee der IAU Commission 5 (Documentation and Astronomical Data), des Steering Committee und des FAST Committee des HIPPARCOS-Konsortiums FAST, des Steering Committee des HIPPARCOS-Konsortiums INCA 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 1999“, die als LATEX-File in druckfertiger Form vorgelegt wurden. Die Daten sind auch auf Diskette erhältlich. Mit der Herstellung des Manuskripts für das Jahr 2000 ist begonnen worden. Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Instituts wurden in erheblichem Umfang Anfragen über Kalenderprobleme und Ephemeridenrechnung beantwortet. (R. Bien, R. Jährling).

4.1.2 Apparent Places of Fundamental Stars (APFS)

Das Institut gibt jährlich das internationale Jahrbuch 'Apparent Places of Fundamental Stars (APFS)' heraus. Diese Ephemeriden enthalten die sich zeitlich ändernden mittleren und scheinbaren Örter von 1535 Fundamentalsternen des FK5. Die Berechnung der APFS erfolgte auf der Rechenanlage IBM 3090-180 des Universitätsrechenzentrums. Vom Jahrgang 1984 an erfolgt die Berechnung der mittleren und scheinbaren Örter aufgrund der IAU-Empfehlungen von 1976 und 1982. Diese Empfehlungen betreffen die Äquinoktialkorrektion, 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. Beginnend mit dem Jahrgang 1988 enthalten die Örter auch die systematischen und individuellen Korrektionen FK5–FK4 und beruhen daher vollständig auf dem FK5. Die APFS für 1998 wurden herausgegeben, der Jahrgang 1999 wurde bearbeitet und in Druck gegeben. Im international vereinbarten Datenaustausch erhielten andere Ephemeriden-Institute mittlere und scheinbare Sternörter. (H. Schwan, T. Lederle; technische Mitarbeiterin: M. Erbach).

4.1.3 Astronomy and Astrophysics Abstracts (AAA)

Das Institut gibt halbjährlich die internationale Bibliographie 'Astronomy and Astrophysics Abstracts' heraus. Ab 1989 wird diese Bibliographie in Zusammenarbeit mit dem Fachinformationszentrum Karlsruhe (FIZ) hergestellt. Dazu werden Literaturdaten zwischen der entsprechenden Datenbasis des Instituts und des FIZ ausgetauscht, wobei eine Arbeitsteilung dahingehend realisiert wurde, daß das FIZ im wesentlichen die konventionellen Dokumente bereitstellt und das Institut schwer zugängliche Arbeiten nachweist. Durch einen 1996 geschlossenen Vertrag ist diese Zusammenarbeit auf eine Kooperation mit der Institution of Electrical Engineers (IEE) ausgedehnt worden. Alle Arbeiten fließen nun in die bibliographische Datenbasis INSPEC der IEE ein. Die notwendige Software wurde neuen Entwicklungen bei der Zusammenarbeit angepaßt. Die wechselseitige Datenübernahme zwischen den beteiligten Institutionen wurde abermals erweitert und durch einen geeigneten Kontrollmechanismus abgesichert. Bereits früher vereinbarte Standardisierungen und Fragen zur Nomenklatur wurden erneut überarbeitet.

Zum Jahresbeginn 1997 wurden die Teilbände A und B von Band 65 (Literatur des ersten Halbjahres 1996) ausgeliefert, die Nachweise über mehr als 12 300 Arbeiten enthalten. Im Herbst 1997 erschien Band 66 mit der Literatur des zweiten Halbjahres 1996, wobei mehr als 12 100 Dokumente recherchiert wurden. Die Arbeiten zu Band 67 (Literatur des ersten Halbjahres 1997) mit etwa 10 900 Hinweisen wurden im November 1997 abgeschlossen und der Druckerei übergeben. (L.D. Schmadel (Hauptschriftleiter), I. Heinrich (Hauptschriftleiterin), G. Burkhardt, U. Esser, H. Hefele, W. Hofmann, V.R. Matas, G. Zech; Erfassung: H. Ballmann, M. Kohl, S. Matyssek).

4.1.4 Bibliographische Datenbank (ARIBIB)

Das Institut hat 1997 mit dem Aufbau der bibliographischen Datenbank ARIBIB begonnen. Die ARIBIB beruht primär auf den Dokumentationseinheiten, die in der gedruckten

Bibliographie AAA (siehe 4.1.3) enthalten sind und dem Institut maschinenlesbar vorliegen. Die ARIBIB enthält die Dokumentationseinheiten im sogenannten Referenzformat, das Autoren, Titel der Arbeit, bibliographische Angaben der Quelle und Schlagworte umfaßt. Nicht enthalten in der ARIBIB sind die Zusammenfassungen der Arbeiten, weil sich sonst zu starke Überschneidungen mit den kostenpflichtigen Datenbanken INSPEC und INSPHYS ergeben würden.

Im Jahre 1997 war die ARIBIB wegen der Aufbauphase nur Institutsmitgliedern zugänglich, insbesondere zu Testzwecken. Das Institut hofft, im Jahre 1998 die ARIBIB den Astronomen allgemein zugänglich machen zu können. Zur Zeit enthält die ARIBIB die Literatur der Jahre 1983 bis heute. Die ältere Literatur liegt dem Institut nicht in maschinenlesbarer Form vor. Das Institut beabsichtigt jedoch mittelfristig, diese ältere Literatur durch Einscannen der früheren Bände von AAA (1969-1982) und vom AAA-Vorläufer „Astronomischer Jahresbericht“ (1899-1968) und anschließende Übersetzung der Scans in ein Textformat zu erfassen und in die ARIBIB aufzunehmen. Die ARIBIB würde dann ein besonders wertvolles Hilfsmittel zur Erschließung der älteren Literatur werden. (M. Demleitner, G. Burkhardt, H. Hefele, I. Heinrich, L.D. Schmadel, R. Wielen).

4.1.5 Datenbank der Institutspublikationen (ARIPRINT)

Das Institut hat im Jahre 1997 mit dem Aufbau der Internet-Datenbank ARIPRINT begonnen, die alle Publikationen des Instituts auflistet und für möglichst viele dieser Publikationen 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. (A. Just, M. Demleitner, C. Dettbarn, H. Hefele, I. Heinrich, R. Jährling, R. Wielen; Erfassung: S. Mayer, I. Seckel, 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 Auswertung der Beobachtungen des europäischen Astrometrie-Satelliten HIPPARCOS, auf den Aufbau der astrometrischen Datenbank ARIGFH, auf die Erstellung astrometrischer Kataloge und auf die Satellitenprojekte DIVA und GAIA.

4.2.1.1 Europäischer Astrometrie-Satellit HIPPARCOS

Der Astrometrie-Satellit HIPPARCOS der europäischen Raumfahrtbehörde ESA wurde am 9. August 1989 erfolgreich mit einer Ariane-4-Rakete gestartet. Durch das Versagen der Zündung des Apogäumsmotors gelangte der Satellit allerdings nicht in die vorgesehene stationäre Umlaufbahn, sondern in eine stark elliptische Bahn. Trotz der mit dieser unvorhergesehenen Bahn verbundenen Probleme arbeitete der Satellit hervorragend mit hoher Datenausbeute. Nach Problemen mit der Kreiselstabilisierung und des Ausfalls des Bordcomputers wegen Strahlungsschäden am 24. Juni 1993 wurde die HIPPARCOS-Mission am 15. August 1993 von der ESA offiziell für beendet erklärt.

Der Satellit HIPPARCOS hat damit über drei Jahre lang sehr gut gearbeitet und die gesteckten Ziele erreicht und sogar übertroffen. Die Datenreduktion dauerte mehrere Jahre. Die Veröffentlichung des endgültigen HIPPARCOS-Katalogs durch die ESA erfolgte Mitte 1997. Spezielle Auswertungen der Meßdaten, zum Beispiel die Untersuchung astrometrischer Doppelsterne oder die Suche nach systematischen Effekten in den Residuen der Messungen werden weitere Jahre in Anspruch nehmen. Alle bisherigen Ergebnisse zeigen, daß die Resultate der HIPPARCOS-Mission von hohem wissenschaftlichen Wert sind.

An der wissenschaftlichen Nutzung der HIPPARCOS-Resultate beteiligt sich das Institut intensiv, da es aufgrund seiner wesentlichen Mitarbeit beim HIPPARCOS-Projekt die benötigten HIPPARCOS-Daten für eine Reihe von Projekten (Astrometrische Kataloge

FK6 und FK7, Cepheiden, RR Lyrae-Sterne, Sternhaufen, sonnennahe Sterne, Sterne hoher Eigenbewegung u.a.) mit zeitlichem Vorrang von der ESA erhalten hat.

4.2.1.1.1 Tätigkeiten in den Konsortien

Das Institut war maßgeblich an drei europäischen Konsortien beteiligt, die die Vorbereitung und die Datenreduktion für HIPPARCOS durchführten: INCA (Beobachtungskatalog), FAST (HIPPARCOS-Datenreduktion), TDAC (TYCHO-Datenreduktion). Die Arbeit aller Konsortien endete bereits im wesentlichen im Jahre 1996. Offiziell abgeschlossen und zusammenfassend dargestellt wurden die Arbeiten für HIPPARCOS auf einem Arbeitstreffen in Venedig im Mai 1997. Die Ergebnisse der Mission sind von der ESA im HIPPARCOS- und TYCHO-Katalog 1997 publiziert worden und stehen damit jetzt allgemein zur Verfügung. An den Arbeiten zu HIPPARCOS waren vom Institut in den letzten Jahren beteiligt: C. Albinger, U. Bastian, H.-H. Bernstein, M. Biermann, C. Dettbarn, R. Hering, H. Jahreiß, H. Lenhardt, J. Rockmann, S. Röser, H. Schwan, P. Schwekendiek, H.G. Walter, N. Waßmer, R. Wielen. In früheren Jahren wirkten auch mit: M. Erbach, W. Fricke, B. Fuchs, W. Gliese, R. Jährling, T. Lederle, H.M. Schwerdtfeger.

4.2.1.1.2 Nachauswertung der HIPPARCOS-Daten

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 wäre. Dies gilt insbesondere für viele Arten von astrometrischen Doppelsternen. Das Institut führt daher die Auswertung der HIPPARCOS-Rohdaten für eine Reihe von Objektklassen fort.

Speziell werden folgende Typen von Objekten einer Nachauswertung unterzogen: (a) VIMs (variability-induced movers): Die vom Institut erarbeiteten Daten der VIMs im HIPPARCOS-Katalog beruhen nur auf FAST-Daten. Die Hinzunahme der NDAC-Daten sollte die Genauigkeit deutlich verbessern. (b) Bestimmung und Verbesserung der Kepler-Bahnen astrometrischer Doppelsterne: Das Institut hat über 2000 HIPPARCOS-Sterne auf Kepler-Bahnen hin getestet, insbesondere alle spektroskopischen Doppelsterne. Davon wurden 235 in den Anhang O (= Orbits) des HIPPARCOS-Katalogs übernommen. Die Bahnbestimmungen werden durch die Hinzunahme der NDAC-Daten teilweise verbessert und sollen auch bei nicht-signifikanten Bahnresultaten dokumentiert werden. Die gemeinsame Ausgleichung der HIPPARCOS-Rohdaten mit erdgebundenen Messungen (Radialgeschwindigkeiten, Speckle-Messungen, usw.) ist in Vorbereitung. (H.-H. Bernstein, H. Lenhardt, R. Wielen, U. Bastian, C. Dettbarn, R. Hering, M. Biermann).

4.2.1.1.3 Nachauswertung der TYCHO-Daten

Im Gegensatz zum Hauptinstrument des Satelliten HIPPARCOS, das ausgewählte Programmsterne beobachtete, hat das TYCHO-Instrument des Satelliten den gesamten Himmel durchmustert, allerdings mit geringerer Genauigkeit. Aus den Rohdaten dieses Instruments wurde vom Konsortium TDAC der TYCHO-Katalog von astrometrischen und photometrischen Messungen für etwas mehr als eine Million Sterne abgeleitet. Die Rohdaten enthalten jedoch verwertbare Informationen über 3-4 Millionen Sterne. Die im TYCHO-Projekt gewonnene Erfahrung und der technische Fortschritt in der Speicherung und Verarbeitung sehr großer Datenmengen erlauben es jetzt, in einer zweiten Bearbeitung der TYCHO-Daten einen Sternkatalog von 3-4 Millionen Sternen zu erstellen.

Die Arbeit an diesem Nachfolgeprojekt TYCHO-2 wird größtenteils an der Universitätssternwarte Kopenhagen durchgeführt. Das Institut hat (wie schon im TYCHO-Projekt) die Berechnung der scheinbaren Örter von Sternen, die Zuordnung von Photonensignalen zu einzelnen Sternen und die Auswertung der Satelliten-Attitude für diese Zwecke übernommen. Ein großes Softwarepaket wurde aus den entsprechenden Programmen des TYCHO-Projekts entwickelt und in Kopenhagen zum Laufen gebracht. Am Jahresende 1997 war die Massenproduktion mit dieser Software in vollem Gange. (P. Schwekendiek, U. Bastian).

4.2.1.1.4 Sonstige Arbeiten in Zusammenhang mit HIPPARCOS

Eine deutsche Version der CD-ROM 'Celestia 2000' wurde erstellt. Die CD-ROM enthält die HIPPARCOS- und TYCHO-Kataloge mit einer bequemen und vielseitigen Zugriffssoftware für PCs. (U. Bastian, mit C. Turon und D. Priou (Paris)).

Die Verknüpfung von HIPPARCOS- bzw. TYCHO-Photometrie mit anderen Quellen photometrischer Daten führte zur Klassifikation von HD 143213 als Bedeckungsveränderlicher vom Algoltyp (U. Bastian, mit E. Born (Erlangen)) und zur Entdeckung einer unerwarteten Periodizität im Ausbruchsverhalten des symbiotischen Doppelsternsystems AG Draconis. Die Ausbrüche wiederholen sich zyklisch im Abstand von 380 Tagen, die Umlaufperiode des Systems beträgt jedoch 540 Tage. (U. Bastian).

Im Zuge der Bearbeitung von TYCHO-Daten wurden zwei neue helle Veränderliche entdeckt: GSC 1062-33 ist ein Algolstern mit einer Periode von 1.6 Tagen, und GSC 1062-92 ist ein Pulsationsveränderlicher mit ca. 26 Tagen Zykluslänge. (U. Bastian, mit K. Bernhard (Linz) und W. Quester (Erlangen)).

Die Untersuchung der HIPPARCOS-Ergebnisse für T Tauri- und Herbig-Ae/Be-Sterne ergab, daß die bisher aus spektrophotometrischen Methoden bestimmten Entfernungen von sonnennahen Sternentstehungsgebieten im Rahmen ihrer Unsicherheit korrekt sind. Ferner zeigte sich, daß das als isolierter T Tauri-Stern betrachtete Objekt TW Hya tatsächlich über der Hauptreihe liegt (aus der HIPPARCOS-Parallaxe) und daß er (gemäß der HIPPARCOS-Eigenbewegung) nicht aus einem bekannten Sternentstehungsgebiet ausgerissen sein kann. (U. Bastian, mit R. Wichmann (LSW Heidelberg)).

Im Rahmen der HIPPARCOS-Datenauswertung wurde die Suche nach astrometrischen Doppelsternen sowie nach Braunen Zwergen fortgesetzt (siehe 4.2.1.1.2). Für den Stern Gliese 433 konnte C. Leinert (MPIA Heidelberg) mittels 2D IR Speckle-Interferometrie am ESO-NTT auf La Silla einen schwachen Begleiter bestätigen, wobei eine hervorragende Übereinstimmung der astrometrischen Daten von HIPPARCOS und der 2D IR Speckle-Interferometrie zu verzeichnen ist. (H.-H. Bernstein).

Unter Benutzung der endgültigen Daten des HIPPARCOS-Katalogs und in Fortsetzung der bereits begonnenen Arbeiten konnte gezeigt werden, daß der Anschluß des optischen HIPPARCOS-Systems an das 'International Celestial Reference System' (ICRS) auch dann mit Hilfe von Radiosternen erfolgen kann, wenn deren Radiopositionen und -eigenbewegungen nicht mit VLBI, sondern mit dem 'Very Large Array' (VLA) bestimmt werden. Leider stehen derartige Eigenbewegungen aus VLA-Messungen noch nicht zur Verfügung. Anhand der vorhandenen Daten konnte der Positionsanschluß eines vorläufigen Radioreferenzsystemes an das HIPPARCOS-System bestimmt werden, während die Aussagen hinsichtlich des Eigenbewegungsanschlußes nur auf einer Simulation beruhen. (H. Lenhardt, H.G. Walter, R. Hering).

4.2.1.2 Astrometrische Kataloge

4.2.1.2.1 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 soll durch eine direkte Kombination der HIPPARCOS-Resultate mit den im FK5 gegebenen erdgebundenen Resultaten verbesserte Eigenbewegungen der Fundamentalsterne liefern. 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 4.2.1.2.2) benötigt. Die ESA hatte bereits 1996 dem Institut für den FK6 und weitgehend auch für den FK7 die benötigten HIPPARCOS-Daten mit Vorrang zur Verfügung gestellt.

Die Arbeiten am FK6 sind für Einzelsterne (echte und scheinbare) weitgehend abgeschlossen: (a) Bestimmung und Diskussion der Systemdifferenzen FK5 minus HIPPARCOS. (b) Bestimmung der kosmischen Fehler der Eigenbewegungen und Positionen mit Hilfe der Methoden der Statistischen Astrometrie. (c) Vereinigung der HIPPARCOS-Daten mit den systemkorrigierten FK5-Daten zum FK6 unter Berücksichtigung der Meßfehler und der kosmischen Fehler.

Noch in Arbeit sind die individuell bekannten Doppelsterne im FK6. Für die Vereinigung der HIPPARCOS-Daten mit dem FK5 für diese Doppelsterne (visuelle Doppelsterne, individuelle astrometrische Doppelsterne, Sterne mit speziellen Lösungen (G, V, X) im HIPPARCOS-Katalog) mußten neue Methoden entwickelt und realisiert werden. In vielen Fällen ergeben sich erhebliche Probleme, die meist nur individuell pro Stern gelöst werden können und daher insgesamt einen hohen zusätzlichen Aufwand erfordern. (R. Wielen, H. Schwan, C. Dettbarn, H. Jahreiß, H. Lenhardt).

4.2.1.2.2 Astrometrische Datenbank (ARIGFH) und astrometrischer Generalkatalog

Das Institut hat den Aufbau einer umfassenden astrometrischen Datenbank (ARIGFH) für Positionen und Eigenbewegungen von Sternen fortgesetzt. Die astrometrische Datenbank wird eine hervorragende Grundlage sein für die Ableitung von genauen Eigenbewegungen und Positionen für eine große Zahl von Sternen. Langfristig wird die Aufstellung und laufende Verbesserung eines astrometrischen Generalkatalogs (ARIGC) angestrebt, der für möglichst viele Sterne die bestmögliche Eigenbewegung und Position aus einer Auswertung der in der Datenbank verfügbaren Beobachtungen liefert. Es werden aber auch Teilmengen von Sternen, z.B. solche von höchster Genauigkeit oder von speziellem astrophysikalischem Interesse, gezielt bearbeitet werden. Die Erfassung älterer Beobachtungskataloge in maschinenlesbarer Form ist weitgehend abgeschlossen. Zur Zeit liegen insgesamt über 1400 Kataloge mit ca. 10 Millionen Einträgen vor.

Die Identifizierung der Sterne der Beobachtungskataloge im Masterkatalog (Liste der in der ARIGFH enthaltenen Sterne) wurde fortgesetzt. 1997 wurden 1.8 Millionen Sterneinträge in 190 Beobachtungskatalogen identifiziert. Damit liegen zur Zeit ca. 3.6 Millionen Sternpositionen aus 1090 Sternkatalogen vor. Die Arbeiten an der Vereinheitlichung der Beobachtungen hinsichtlich der Art der gegebenen Daten, der benutzten Konstanten und des Bezugssystems wurden fortgesetzt. Ende 1997 waren insgesamt etwa 770 000 Einträge von 231 000 Sternen aus nahezu 400 Katalogen in der Datenbank enthalten.

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 hat daher mit Vorarbeiten begonnen, die wichtigsten Teile der ARIGFH über das Internet allgemein zugänglich zu 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; wissenschaftliche Hilfskräfte: M. Biermann, S. Deiters, M. Demleitner, M. Fellhauer, C. Kamper, H. Reffert; technische Mitarbeiter: M. Erbach, S. Matyssek, D. Möricke, E. Röhl, K. Seibel).

4.2.1.3 Sonstige Astrometrie

Unter Berücksichtigung der von der IAU anerkannten Kalibratorkoordinaten im Referenzsystem J2000.0 wurde mit der Entwicklung eines Verfahrens zur Gewinnung aktueller Positionen von Radiosternen, die ursprünglich im Referenzsystem B1950.0 gegeben sind, begonnen. Eine Neureduktion der rohen Meßdaten wird dabei vermieden. (H.G. Walter).

4.2.1.4 Astrometrische Satelliten-Projekte

4.2.1.4.1 DIVA-Projekt

DIVA (Deutsches Interferometer für Vielkanalphotometrie und Astrometrie) ist geplant als ein kleines Fizeau-Interferometer auf einem Kleinsatelliten, das Positionen und absolute Parallaxen von mindestens 4 Millionen Sternen vollständig bis $V = 11$ mit einer Genauigkeit besser als 1 Millibogensekunde (mas), sowie Eigenbewegungen besser als 2 mas/Jahr mißt. Gleichzeitig führt DIVA eine Photometrie dieser Sterne in 6 bis 8 Kanälen zwischen 400 und 900 nm mit einer Genauigkeit von 0.01 bis 0.02 Größenklassen durch. DIVA ist eine Durchmusterungsmission, mit der sich hervorragende wissenschaftliche Ergebnisse auf den Gebieten Struktur, Kinematik und Dynamik der Milchstraße, Entfernungsskala, Physik der Sterne, Sternhaufen, Assoziationen, Sternentstehungsgebiete, Kinematik der Magellanschen Wolken, optisches Referenzsystem und vieles mehr erreichen lassen. DIVA soll bei einer Missionsdauer von 24 Monaten astrometrische und photometrische Daten ähnlicher (etwas höherer) Genauigkeit wie HIPPARCOS liefern, jedoch für vierzigmal mehr Sterne. Für die HIPPARCOS-Sterne werden die Parallaxen um einen Faktor 3 und die Eigenbewegungen durch eine Kombination von DIVA- mit HIPPARCOS-Daten um einen Faktor 10 gegenüber HIPPARCOS verbessert. Die Photometrie ist in der Genauigkeit mit der von HIPPARCOS vergleichbar, wird jedoch für vierzigmal so viele Sterne in 6 bis 8 Spektralbändern (statt in einem) durchgeführt. Das Projekt DIVA wurde unter Federführung des Instituts (Projektleiter: S. Röser) seit 1996 entwickelt. An dem Projekt sind ferner intensiv die Landessternwarte Heidelberg und das Astrophysikalische Institut Potsdam beteiligt.

Im Jahre 1997 konnten beim DIVA-Projekt auf allen Gebieten erhebliche Fortschritte erzielt werden. Das optische Konzept besteht nun aus einem off-axis Gregory-Teleskop mit einem Feldebnungssystem im Primärfokus. Das Prisma befindet sich nun in der Eintrittsapertur hinter dem Strahlvereiniger und besteht aus zwei Glassorten, so daß sich eine Dispersion ergibt, die weitgehend wellenlängenunabhängig ist. Mit dieser Optik erhält man ein beugungsbegrenztes Feld von 0.125 Grad in Scanrichtung und 0.5 Grad quer dazu. Dieses optische Konzept wurde in einer von der DARA bewilligten Studie bei der Firma Dornier Satelliten Systeme (Ottobrunn) entworfen und von W. Seifert (LSW Heidelberg) und U. Bastian fortentwickelt.

Am Astrophysikalischen Institut Potsdam wurden die von der DIVA-Optik erzeugten dispergierten Interferenzmuster simuliert und Methoden zur Auswertung dieser Bilder im Bordcomputer entwickelt. (E. Schilbach, R. Scholz, S. Hirte (alle Potsdam), U. Bastian, S. Röser).

Diese Simulationen bilden eine der Grundlagen für die Abschätzung des Genauigkeitsbudgets der Mission. Bei diesen verbesserten Abschätzungen ergab sich, daß die groben Abschätzungen des Vorjahrs weit übertroffen werden. Für vergleichbare Sterne wird DIVA die Leistungen von HIPPARCOS bei Positionen und Parallaxen um einen Faktor 3, bei Eigenbewegungen um einen Faktor 2 übertreffen. Die Grenzgröße liegt bei $I = 15$. (U. Bastian, mit R. Scholz und S. Hirte (Potsdam)).

Die spektrophotometrischen Daten, die DIVA erzeugt, erfordern eine völlig neuartige Auswertung. Derartige Verfahren, mit deren Hilfe letztlich Informationen über Effektivtemperatur, Schwerebeschleunigung, Leuchtkraft, Masse und chemische Zusammensetzung der beobachteten Sterne abgeleitet werden sollen, sind in Entwicklung. (B. Elsner und K.S. de Boer (Bonn), U. Bastian, V. Straizys (Vilnius)).

Erste Untersuchungen wurden zur Abschätzung der erzielbaren Datenübertragungsrate durchgeführt. Dabei wurde von zwei möglichen Umlaufbahnen, einer geosynchronen Bahn und einer Molniya-Bahn (hochelliptische Bahn mit 10 Stunden Umlaufzeit) ausgegangen. In beiden Fällen zeigte es sich, daß so hohe Raten erzielt werden können, daß DIVA in der Lage sein wird, zwischen 4 und 10 Millionen Objekte zu beobachten. Vom DLR wurde eine Technologiestudie vergeben, die die Anwendung von sogenannten Microstrip-patch-Antennen auf DIVA untersuchen soll. Mit solchen neuentwickelten Antennen ist es möglich, ohne bewegliche Teile und ohne negative Veränderung der äußeren Form des Satelliten einen gerichteten Strahl zur Bodenstation zu senden, und hierdurch den Antennengewinn im Vergleich zu einem Vollraumsender zu steigern. Die Ergebnisse der Studie werden eine zuverlässige Schätzung der Datenübertragungsrate ermöglichen. (Institut für Höchstfrequenztechnik der Universität Karlsruhe, H. Mandel und S. Wagner (LSW Heidelberg), U. Bastian).

Nach Festlegung des optischen Konzepts war eine Untersuchung zur Herstellbarkeit erforderlich. Die Entwicklung hochtemperaturstabiler Leichtgewichtsstrukturen für Weltraumexperimente ist technologisch von hohem Interesse. Daher wurde vom DLR eine Studie bewilligt, die die Erarbeitung einer solchen Struktur für DIVA zum Ziel hat. Hierbei werden verschiedene Materialien (bevorzugt kohlenstoffverstärktes Siliziumkarbid) auf ihre Eignung und ihre Bearbeitbarkeit hin untersucht. Die optischen Elemente, außer den refraktiven, sowie die Bank sollen aus einem Material sein. Ein Justierkonzept für die optischen Teile wird entwickelt. (Firma Kayser-Threde (München), H. Mandel, W. Seifert, S. Wagner (alle LSW Heidelberg), U. Bastian, S. Röser).

Die Lagebestimmung eines Satelliten ohne die Verwendung von Kreiseln ist wegen deren Anfälligkeit eine wichtige technologische Aufgabe in naher Zukunft. Das DLR hat hierzu eine Studie bewilligt, um ein solches Konzept am Beispiel von DIVA zu untersuchen. Für DIVA soll mittels einfacher Sonnen- und Sternsensoren zunächst eine grobe Lage bestimmt werden, die dann unter Verwendung der Daten aus dem wissenschaftlichen Experiment verbessert wird. (Zentrum für angewandte Raumfahrttechnologie und Mikrogravitation (ZARM, Universität Bremen), E. Schilbach, S. Hirte, R. Scholz (alle Potsdam), U. Bastian, S. Röser).

Für die Lageregelung bei DIVA soll der Impuls der solaren Strahlung ausgenutzt werden, um ruckartige Lageregelungen mit den daraus resultierenden Schwingungen im Satelliten zu vermeiden oder zumindest deren Häufigkeit zu verringern. Auch in diesem Bereich konnte wegen der technologischen Bedeutung eine Studie von dem DLR eingeworben werden, die am ZARM unter Betreuung des Astronomischen Rechen-Instituts durchgeführt wird. (ZARM (Bremen), U. Bastian, S. Röser).

4.2.1.4.2 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 um zwei bis drei Zehnerpotenzen über diese hinausgeht. Es sollen mindestens einige hundert Millionen Sterne bis $V = 20$ vermessen werden, wobei für $V = 15$ eine Genauigkeit von 0.01 mas erreicht werden soll. GAIA ist in das wissenschaftliche Langzeitprogramm 'Horizon 2000 plus' der ESA als mögliche Cornerstone-Mission aufgenommen worden. Derzeit werden von der ESA Technologie- und Systemdefinitionsstudien durchgeführt. Das Institut ist in der GAIA Science Advisory Group (S. Röser), der Instrument Working Group (U. Bastian) und bei der Gruppe der 'Members at Large' (R. Wielen) beteiligt.

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 im vergangenen Jahr installierte Datenbank weiter ausgebaut. Die Einarbeitung der HIPPARCOS-Daten, die noch nicht vollständig abgeschlossen ist, ergibt eine deutlich verbesserte Qualität des Katalogs der sonnennahen Sterne (CNS4). Ein hiermit erstelltes Farben-Helligkeits-Diagramm gibt jetzt viel genauer die wahre Verteilung der Sterne heller als $M_v = 8.5^m$ innerhalb von 25 parsec wieder. Insgesamt enthält die vorläufige Version des CNS4 2996 Sterne (inklusive Komponenten) innerhalb von 25 parsec. (H. Jahreiß).

Die aus dem CNS4 abgeleitete stellare Leuchtkraftfunktion in der Sonnenumgebung enthält etwa 15 % weniger absolut helle Sterne als die 1983 hergeleitete Leuchtkraftfunktion von Wielen, Jahreiß und Krüger. Für die stellare Massendichte in Sonnenumgebung ergeben sich 0.039 Sonnenmassen pro Kubikparsec. (H. Jahreiß, R. Wielen).

Keine grundlegenden Veränderungen gab es bei den kinematischen Eigenschaften der sonnennahen Sterne, zu denen auch, trotz teilweise größerer Entfernungen, die McCormick K- und M-Zwerge zu zählen sind. Die von R. Wielen 1977 gefundene Beschreibung der Altersabhängigkeit der Geschwindigkeitsdispersion in Form eines Diffusionsprozesses mit konstantem Diffusionskoeffizienten wird bestätigt. Die Achsenverhältnisse der Geschwindigkeitsellipsoide zweier repräsentativer Samples sprechen für eine flache Rotationskurve. Aus der asymmetrischen Drift läßt sich eine radiale Skalenlänge von knapp 4 kpc herleiten. (H. Jahreiß, B. Fuchs, R. Wielen).

Untersuchungen mit dem Ziel, alle Halo-Sterne in der Sonnenumgebung zu identifizieren, wurden unter Verwendung des CNS4 wiederholt. Dabei wurden die Ergebnisse der auf der Grundlage des CNS3 durchgeführten Untersuchung weitgehend bestätigt und erhärtet. (B. Fuchs, H. Jahreiß).

Die Identifizierung von HIPPARCOS-Sternen mit den von Carney et al. (1994) katalogisierten Subzwergen lieferte ein Sample von nahezu 300 Sternen mit sehr genauen Entfernungen und Raumgeschwindigkeiten. HIPPARCOS-Parallaxen zeigten jedoch, daß etwa 10 % des Samples aus Unterriesen und Riesen besteht und daß die photometrischen Entfernungen etwa um 16 % zu klein sind. Metallizität und Toomre-Diagramm erlauben eine weitgehend konsistente Bestimmung von fast 100 Halo-Sternen. Die kinematische Untersuchung des Samples läßt eine mögliche Rotation des galaktischen Halos als unwahrscheinlich erscheinen. (H. Jahreiß, B. Fuchs, R. Wielen).

Im Rahmen des Schwerpunktprogramms „Physik der Sternentstehung“ soll die Doppelsternstatistik von Population-II-Sternen genauer bestimmt werden. Hierzu sind Infrarot-Speckle-Messungen von den ca. 100 Subzwergen des Carney'schen Samples mit guten HIPPARCOS-Parallaxen geplant. Eine erste Beobachtungsreihe wurde erfolgreich durchgeführt. (H. Jahreiß, mit R. Köhler und H. Zinnecker (Potsdam)).

Ein genehmigtes ISO-Proposal hat zum Ziel, insgesamt 56 nahe, kühle Weiße Zwerge mit ISOCAM zu beobachten, um potentielle braune Zwergbegleiter zu entdecken. Eine Auswertung der bisher vorliegenden ISO-Beobachtungen ergab noch keine eindeutigen Ergebnisse. (H. Jahreiß, mit C. Leinert (MPIA Heidelberg), M.J. McCaughrean und H. Zinnecker (Potsdam)).

4.2.2.2 Sternhaufen

Die Untersuchungen zur dynamischen Entwicklung offener Sternhaufen, insbesondere zur Bestimmung ihrer Auflösungszeiten, wurden fortgesetzt. (H. Reffert, R. Wielen).

Direkte N-Körper-Simulationen von Sternhaufen und Galaxien werden insbesondere auch mit speziell dazu entwickelten Hochgeschwindigkeitsrechnern (GRAPE und HARP, hergestellt an der Universität Tokio) durchgeführt. Die dazu erforderliche Software wurde weiterentwickelt. Astrophysikalische Anwendungen liegen im Bereich der Untersuchung der dynamischen Entwicklung von Kugelsternhaufen (Kern-Kollaps, gravothermische Oszillationen) und detaillierter numerischer Untersuchungen (Abhängigkeit von Softening und Teilchenzahl) des sogenannten kalten Kollaps von Sternsystemen als Modell zum Kollaps von Protogalaxien. (R. Spurzem, C. Einsel, M. Hemsendorf, mit C. Theis (Kiel), G. Hensler (Kiel)).

Die Resultate der direkten 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. Hierzu werden auch allgemeine Höchstleistungsvektor- und -parallelrechner eingesetzt. Der parallele Aarseth-Integrator NBODY6++ wurde im Berichtsjahr auf die CRAY T3E übertragen. Nach intensiven Studien isolierter Systeme in den vergangenen Jahren wurde nun die Untersuchung von Sternhaufen in einem galaktischen Gezeitenfeld mit den verschiedenen Modellen parallel untersucht. Dabei ergeben sich bisher unverstandene Differenzen zwischen den Massenverlustraten von N-Körper-Modellen und den Vorhersagen der Fokker-Planck-Approximation, wie sie in Gas- und direkten Fokker-Planck-Modellen verwendet wird. (R. Spurzem, C. Einsel, M. Hemsendorf, mit S.J. Aarseth (Cambridge, England), D.C. Heggie (Edinburgh), K. Takahashi (Tokio)).

In einer Vorstudie wurde die Einsetzbarkeit eines flexibleren, speziell konstruierten Rechners (AHA-GRAPE) untersucht und mit Fachkollegen auf verschiedenen nationalen und internationalen Tagungen diskutiert. Durch Kopplung eines HARP-Boards, das ausschließlich Newtonsche 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 Programm NBODY6++ (Ahmad-Cohen-Nachbarschema) und das in der Gasdynamik weithin verwendete SPH-Verfahren. Gemeinsam mit Kollegen aus Heidelberg, Mannheim, Kiel und Tokio wird hierzu ein interdisziplinäres Forschungsprojekt vorbereitet (R. Spurzem, C. Einsel, R. Wielen, mit A. Kugel, R. Männer (Mannheim), P. Kroupa, W.M. Tscharnuter (ITA Heidelberg), A. Burkert, M. Bate, R. Klessen, (MPIA Heidelberg), C. Theis, G. Hensler (Kiel), J. Makino, K. Takahashi (Tokio)).

Der Einfluß der Rotation auf den gravothermischen Kollaps idealisierter Punktmassensysteme wurde mit einem neuentwickelten direkten Fokker-Planck-Modell untersucht. Erste selbstkonsistente Modelle axialsymmetrischer Sternhaufen aus Sternen gleicher Masse bis zum Kern-Kollaps wurden mit dem von C. Einsel angefertigten Fokker-Planck-Code erzeugt und publiziert. Ein wesentlicher Effekt der Rotation ist der beschleunigte Massenverlust des Sternhaufens im galaktischen Gezeitenfeld, verbunden mit einer inneren Umverteilung von Drehimpuls durch Relaxation. Elliptizitäten dynamisch alter Haufen sind nach den Modellen wesentlich geringer als bei jungen Haufen. Dieser Effekt wird durch Beobachtungen junger Kugelhaufensysteme, etwa in den Magellanschen Wolken, hervorragend bestätigt. Begonnen wurde eine Folgestudie über sogenannte Multi-Massenmodelle (stellares Massenspektrum). Erste Resultate zeigen ungewöhnliche kinematische Eigenschaften, z.B. Rotationsparameter im Kern verschieden, je nach stellarem Massenbereich. (C. Einsel, R. Spurzem).

Im Hinblick auf geplante Modelle von Galaxienkernen und Kugelsternhaufen, bei denen Zweier-Relaxation eine Rolle spielt, wurde ein neues Hybridverfahren (Eurostar) entwickelt, das einen direkten N-Körper-Code im Zentrum eines Sternsystems mit einer Reihenentwicklungsmethode zur Potentialberechnung im Außenbereich koppelt. Beide Integrationsbereiche arbeiten jetzt mit einer Hermite-Interpolation analog zum Programm NBODY6++ und wurden auf der CRAY T3E der Höchstleistungsrechenzentren in Jülich und Stuttgart parallelisiert. (M. Hemsendorf, R. Spurzem, mit S. Sigurdsson (Cambridge, England)).

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, selbstkonsistent den Effekt auch sehr vieler Doppelsterne zu beschreiben. Vergleiche mit Gasmodellen, direkten N-Körper-Simulationen und reinen Monte-Carlo-Modellen von bis zu 100 000 Sternen zeigen deutliche gravothermische Oszillationen, deren Parameter in allen Modellen übereinstimmen. (R. Spurzem, mit M. Giersz

(Warschau)).

Der dynamische Einfluß von Sternentwicklungseffekten ist ein weiterer wichtiger Aspekt, der die Dynamik von Kugelsternhaufen stark beeinflußt und damit für die Interpretation von Beobachtungsdaten nicht vernachlässigt werden sollte. 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. Hierzu wird das anisotrope Gasmodell von Sternsystemen in sphärischer Symmetrie weiterentwickelt, komplementär zu Anstrengungen auf dem Gebiet der direkten N-Körper-Simulation. (R. Spurzem, mit S. Aarseth und P.P. Eggleton (Cambridge, England)). Da sehr viele dynamische Komponenten berücksichtigt werden müssen, wurde zunächst intensiv an der Parallelisierung und Optimierung des verwendeten Henyey-Solvers gearbeitet (parallelisierte Matrixinversion). (S. Deiters, R. Spurzem, mit N. Langer (Potsdam), V. Weidemann (Kiel)).

Die Untersuchung der möglichen Anfangsverteilung des Systems der galaktischen Kugelhaufen ist abgeschlossen worden. Als Folgeprojekt wurde mit Hilfe von N-Körper-Rechnungen begonnen, die Abhängigkeit der Lebensdauer von Kugelhaufen von ihrer Masse zu untersuchen. (H. Baumgardt, R. Spurzem, mit D.C. Heggie (Edinburgh)).

4.2.2.3 Milchstraße

Die Arbeiten zu der dynamisch wirksamen Massendichte in der Mittelebene der Milchstraße im Bereich der Sonnenumgebung wurden fortgesetzt. Insbesondere wurde die Analyse einer Stichprobe von K-Riesen, für die jetzt mit Hilfe von HIPPARCOS-Parallaxen neu kalibrierte absolute Helligkeiten vorliegen, wieder aufgenommen. (B. Fuchs, R. Wielen, mit C. Flynn (Turku)).

Das vertikale Dichteprofil der galaktischen Scheibe in Sonnenumgebung wurde mit selbstkonsistenten Modellen untersucht. Eine selbstgravitierende Scheibe mit Gaskomponente und Sternpopulationen mit steigender Geschwindigkeitsdispersion bei zunehmendem Alter erlaubt eine Bestimmung des vertikalen Dichteprofils aus der lokalen Geschwindigkeitsverteilung einzelner Stichproben (wie den McCormick K- und M-Zwergen). Erste Modelle liefern ein um 30 % abgeflachtes Dichteprofil in der Mitte und eine lokale Massendichte von 0.1 Sonnenmassen/pc^3 bei einer Flächenbelegung von 90 Sonnenmassen/pc^2. Damit ist keine zusätzliche Dunkle Materie in der Scheibe nötig. (A. Just, B. Fuchs, H. Jahreiß).

Die HIPPARCOS-Resultate, insbesondere die Eigenbewegungen und Parallaxen von RR Lyrae-Sternen, Subzwergen, Cepheiden und offenen Sternhaufen werden zur Untersuchung der großräumigen Kinematik der Milchstraße benutzt. Wichtige Themen sind für die Scheibensterne (Cepheiden, offene Haufen) die galaktische Rotation, eventuelle Abweichungen von der Axialsymmetrie (z. B. verursacht durch Dichtewellen) und die Altersabhängigkeit der Sternbewegungen. Für die Halo-Objekte (RR Lyrae-Sterne, Subzwerge) steht die Abhängigkeit der mittleren Rotationsgeschwindigkeit und der Geschwindigkeitsdispersion von der stellaren Metallizität im Vordergrund.

Die Untersuchungen der RR Lyrae-Sterne und der Subzwerge unter Benutzung der HIPPARCOS-Daten hat wichtige Resultate zur mittleren Rotation und zur Geschwindigkeitsdispersion als Funktion der stellaren Metallizität für diese typischen Halo-Sterne gebracht. Bei den Objekten mit höherer Metallizität läßt sich der Übergang zur Kinematik der Scheibensterne gut erfassen. (R. Wielen, B. Fuchs, H. Jahreiß, H. Baumgardt, C. Dettbarn, J. Rockmann).

Die Untersuchung der galaktischen Kinematik offener Sternhaufen benötigt jeweils die mittlere Eigenbewegung eines ganzen Haufens, die aus den individuellen HIPPARCOS-Eigenbewegungen der wahrscheinlichen Mitglieder dieses Haufens bestimmt wird. Dazu ist die Ermittlung der Mitgliedswahrscheinlichkeit aus bodengebundenen Daten (relative Eigenbewegungen, Radialgeschwindigkeiten, Lage im Farben-Helligkeits-Diagramm usw.) und aus HIPPARCOS-Messungen (Eigenbewegungen, Parallaxen) erforderlich. Ferner muß ein spezielles Verfahren zur Mittelung der individuellen Eigenbewegungen angewandt werden, weil die HIPPARCOS-Resultate für eng benachbarte Sterne erheblich korreliert sind. (R. Wielen, H. Baumgardt, C. Dettbarn, B. Fuchs, H. Jahreiß, H. Lenhardt).

Im Rahmen des DFG-Schwerpunkt-Programms „Physik der Sternentstehung“ wurde die Analyse der Eigenbewegungen von Vorhauptreihensternen in und um die Sternentstehungsgebiete Taurus-Auriga und Scorpio-Centaurus fortgesetzt und auf die Assoziationen Chamaeleon und Lupus ausgedehnt. Besondere Schwerpunkte waren dabei die Suche nach neuen, kinematisch ausgewählten Mitgliedern und nach kinematischen Ausreißern. Im Taurus-Auriga-Gebiet wurde insbesondere die Kinematik von Vorhauptreihensternen im Zentralgebiet der Assoziation mit der Kinematik von jungen Sternen südlich davon verglichen. Unter der Annahme gleicher Entfernungen bewegen sich die beiden Populationen aufeinander zu, so daß die südlichen Sterne nicht in der zentralen Wolke entstanden und dann nach Süden gedriftet sein können. Auch im Chamaeleon-Gebiet scheinen die weiter von der zentralen Wolke entfernten jungen Sterne sich nicht von der Wolke wegzubewegen, sondern eher in etwa die gleiche Geschwindigkeit wie die Sterne im Zentralteil zu besitzen. Die Frage nach dem Entstehungsort der jungen Sterne außerhalb der bekannten Wolken ist damit weiter offen. Die Ergebnisse der Untersuchungen im Taurus-Auriga-Gebiet wurden veröffentlicht. Die Publikation der Untersuchungen im Chamaeleon-Gebiet ist in Vorbereitung. (S. Frink, S. Röser, mit J. Alcalá, E. Covino (Neapel), W. Brandner (Urbana), T. Preibisch (Würzburg), R. Neuhäuser (Garching)).

4.2.2.4 Galaxien

Die früher aus Daten des PPM-Katalogs ermittelte Raumgeschwindigkeit der Magellanschen Wolken wurde mittels der Messungen des HIPPARCOS-Satelliten neu bestimmt. Das neue Ergebnis besitzt etwa die gleiche Genauigkeit wie das alte, beruht jedoch auf dem viel besseren HIPPARCOS-System. Die beiden unabhängigen Messungen stimmen sehr gut überein. (P. Kroupa, U. Bastian).

Die Arbeiten zur Analyse von Helligkeits- und Farbprofilen von „Edge-on“-Galaxien wurden ausgeweitet. Auf theoretischer Seite wurden Metallindizes hinzugefügt und es wird der Einfluß radialer Metallizitäts- und Skalenhöhen-Gradienten in der Scheibe auf die vertikalen Profile untersucht. Mit dem erfolgreichen Start eigener Beobachtung von Edge-on-Galaxien kann jetzt auf sehr gute Datensätze für einige Galaxien (NGC 5907, NGC 4565, NGC 100) zurückgegriffen werden. Damit kann erstmalig die Analysemethode mit generalisierten Farben im 3-, 4- und 5-dimensionalen Farbraum mit den Basiskoordinaten (U-B), (B-V), (V-R), (R-I), (I-K) getestet werden. (A. Just, B. Fuchs, R. Wielen, mit C. Scorza und C. Möllenhoff (LSW Heidelberg), U. Fritze-v.Alvensleben (Göttingen), R.-J. Dettmar (Bochum), R. deGrijs und R. Peletier (Groningen)).

Der dynamische Zustand der Sa-Galaxie NGC 488 wurde diskutiert. Anhand von gemessenen Geschwindigkeitsdispersionen der Sterne konnte gezeigt werden, daß die Galaxie dynamisch „kühl“ ist. Dies bedeutet insbesondere, daß der sehr massereiche Bulge der Galaxie nicht durch Einfang von Satelliten-Galaxien entstanden sein kann, da sonst die Scheibe dynamisch aufgeheizt wäre. (B. Fuchs).

Die Untersuchung der Scheibe-Halo-Wechselwirkung in Zwerg-Spiralgalaxien wurde fortgesetzt. Im Vordergrund steht dabei, die Morphologie der Galaxien quantitativ zu interpretieren, sowie Vorstellungen zur dynamischen Aufheizung der galaktischen Scheiben durch massereiche Schwarze Löcher aus den dunklen Koronen der Galaxien zu überprüfen. Insbesondere wurde damit begonnen, die räumliche Verteilung des interstellaren Gases in den Galaxien genauer als bisher zu modellieren. (C. Kamper, B. Fuchs, R. Wielen).

Es wurde damit begonnen, in analoger Weise die Morphologie von Galaxien bei mittleren Rotverschiebungen, die kürzlich mit dem HST und dem Keck-Teleskop beobachtet wurden, zu interpretieren. (B. Fuchs, mit C. Möllenhoff, J. Heidt (LSW Heidelberg)).

Abgeschlossen wurden die Untersuchungen zur dynamischen Stabilität der Scheiben von Sc-Galaxien. Fortgeführt wurden numerische Simulationen der dynamischen Kühlung galaktischer Scheiben durch neu entstandene Sterne mit geringer Geschwindigkeitsdispersion. (B. Fuchs, mit S. v. Linden (Heidelberg)).

Untersuchungen zur Dynamik von Spiralarmdichtewellen in normalen Spiralgalaxien wurden fortgesetzt. Hierzu wurde das bisher verwendete zugrundeliegende Scheibenmodell nach Goldreich und Lynden-Bell modifiziert. Die ursprünglich nach allen Seiten offen gedachte Geometrie des Modells wurde in einen begrenzten Halbraum umgeändert, um so die Dynamik galaktischer Scheiben etwas realistischer beschreiben zu können, indem die Bereiche nahe der galaktischen Zentren separat betrachtet werden. Andererseits erwies sich das Modell noch als hinreichend einfach, um analytisch behandelt werden zu können. Von besonderem Interesse ist das Auftreten von Dichtestörungen, die Moden-Charakter haben. Dies ist eindeutig auf die gegenüber dem „lokalen" Modell veränderten Randbedingungen zurückzuführen und hilft so, langlebige gegen kurzlebige Spiralstrukturen in den Scheiben von Spiralgalaxien abzugrenzen. Mit den gleichen Methoden wurde eine Mestel-Scheibe behandelt. (M. Demleitner, B. Fuchs).

Die theoretische Untersuchung der vertikalen Oszillationen galaktischer Scheiben wurde fortgeführt. Dazu wurde ein einfaches Modell einer galaktischen Scheibe, das aber alle wichtigen Charakteristika des vertikalen Aufbaus realer galaktischer Scheiben aufweist, konstruiert und einer linearen Stabilitätsanalyse unterzogen. Die Ergebnisse deuten auf eine Reihe von diskreten Moden vertikaler Oszillation in dem Scheibenmodell. (M. Biermann, B. Fuchs).

Fortgesetzt wurde die Untersuchung der Dynamoaktivität in galaktischen Scheiben und die daraus resultierende Struktur des interstellaren Magnetfeldes. Dazu wurden insbesondere die nicht-axialsymmetrischen Strömungsfelder des interstellaren Gases in stationären oder verscherenden Spiralarmdichtewellen in den Göttinger magneto-hydrodynamischen Code implementiert und die entsprechenden Magnetfelder berechnet. (B. Fuchs, mit W. Deinzer, D. Schmitt und E. Schreiber (Göttingen)).

Ein neues eindimensionales implizites gasdynamisches Modell des gekoppelten Systems aus mehreren Phasen interstellarer Materie und Sternen unter Berücksichtigung verschiedener Wechselwirkungsprozesse in Galaxienkernen wird unter Berücksichtigung der Ergebnisse und Methoden expliziter zweidimensionaler chemodynamischer Modelle entwickelt. Dabei spielen z.B. Sternentstehung, Stern-Gas-Reibung und Stern-Stern-Stöße eine wichtige Rolle. (R. Spurzem, M. Hemsendorf, mit G. Hensler (Kiel), M. Samland (Basel)).

Die Parallelisierung von Superbox ist weit fortgeschritten. Ziel der Software-Entwicklung ist es, kleine Galaxiengruppen sehr schnell und unter hoher räumlicher Auflösung auf entsprechenden Rechnern zu behandeln. (R. Bien, M. Fellhauer, mit N. Ibold (Stuttgart)).

Die derzeitige Version von Superbox (3.0) wurde eingehend getestet. Eine umfassende Publikation ist in Vorbereitung. Eine Exportversion des Superbox-Codes wird im Internet weltweit angeboten. (M. Fellhauer, R. Bien, P. Kroupa, H. Baumgardt).

4.2.2.5 Galaxienhaufen und Kosmologie

Es wurde begonnen, ein selbstkonsistentes Modell der Entwicklung des Systems Milchstraße/Andromeda-Nebel unter Berücksichtigung kosmologischer Anfangsbedingungen zu entwickeln. Das Modell soll anschließend auf die gesamte Lokale Gruppe ausgedehnt werden. Der Superbox-Code wurde entsprechend erweitert, um die Rechnungen in mitbewegten kosmologischen Koordinaten durchführen zu können. Diese neue Version von Superbox wurde an Beispielen einfacher analytischer Modelle (Vakuolen, Jeans-Kollaps) getestet. An der Behandlung eines lokalen Ausschnitts des Universums im Rahmen von Superbox wird gearbeitet. (M. Fellhauer, R. Bien, R. Wielen).

Fortgeführt wurden Untersuchungen zur Streuung der Helligkeiten (bzw. Massen) der hellsten Galaxien in Galaxienhaufen. Die Beobachtungen deuten auf eine relativ geringe Streuung der absoluten Helligkeiten (und damit der Massen) der hellsten (massereichsten) Galaxien in Haufen. Dies wird theoretisch im Hinblick darauf untersucht, daß sich vermutlich die massereichsten Galaxien als Endprodukt einer Reihe von Verschmelzungen (Merging) kleinerer Galaxien bilden. Dieser Prozeß wird mit Merger-Kriterien und einer pauschalen Behandlung der dynamischen Entwicklung des Haufens statistisch untersucht. (T. Jagemann, B. Fuchs, R. Wielen).

Es wurde weiterhin an der Entwicklung eines neuartigen, halbanalytischen Schemas gearbeitet, das geeignet ist, die Strukturbildung eines selbstgravitierenden Kontinuums im expandierenden Kosmos zu beschreiben. Dazu wurden die verschiedenen Moden des Jeans-Kollaps der Materie in linearer Näherung bestimmt und deren nicht-lineare Wechselwirkung beschrieben. Als Anwendung ist an die Bildung großräumiger Strukturen in der dunklen Materie gedacht. Dafür wird der Jeans-Kollaps auf unterschiedlichen Skalenlängen durch ein primordiales Fluktuationsspektrum ausgelöst. Erste Ergebnisse zeigen, daß sich äußerst komplexe Strukturen bilden, mit deren quantitativer Beschreibung begonnen wurde. (S. Frink, B. Fuchs).

4.2.3. Himmelsmechanik

Die Suche nach zufällig erlangten Beobachtungen von besonders interessanten Asteroiden, deren Wiederentdeckung noch nicht gelang, wurde fortgesetzt. Die Suche wurde auf Objekte vom Hilda-Typ ausgedehnt. (L.D. Schmadel, J. Schubart).

Für den immer noch verlorenen Apollo-Asteroiden Hermes (1937 UB) wurden zahlreiche Variationsbahnen vorwärts integriert, um Zeiträume mit etwas erhöhter Wahrscheinlichkeit für eine Wiederkehr in Erdnähe herauszufinden. Neben dem Herbst 2003 ergab diese Suche einen Hinweis auf einen Zeitraum im Mai 1997. Für Mai 1997 ergab sich eine Suchlinie am Südhimmel, die an einige Beobachter mitgeteilt wurde. Im Rahmen eines am ESO-Schmidt-Teleskop laufenden Projekts wurden Platten entlang dieser Linie aufgenommen, die jedoch keine Wiederkehr des Asteroiden Hermes ergaben. (J. Schubart, mit E. Elst (Brüssel) und B. Reipurth (Garching)).

Für die in den Jahren 1990-1993 durchgeführten Suchprogramme nach Kleinen Planeten mit dem Tautenburger Schmidt-Teleskop wurden Folgebeobachtungen organisiert, die zu verbesserten Bahnen und zusätzlichen Wiederauffindungen führten. Zum Jahresende wuchs die Zahl der bereits numerierten Entdeckungen auf 21 Kleine Planeten an. Die Zahl der zwischenzeitlich in mehr als nur der Entdeckungsopposition aufgefundenen Kleinen Planeten ist auf 87 angewachsen. (L.D. Schmadel, mit F. Börngen (Tautenburg)).

Anfang 1997 erschien die nochmals erweiterte und durchgesehene dritte Auflage des Handbuchs ‘Dictionary of Minor Planet Names’, welches Namen, Entdeckungsdaten und Namensbegründungen aller bis zum Juni 1996 numerierten 7041 Kleinen Planeten nachweist. Die dem ‘Dictionary’ zugrunde liegende Datenbank wurde laufend ergänzt, berichtigt und aktualisiert. Zum Jahresende 1997 enthielt sie Informationen zu über 8 100 Kleinen Planeten. (L.D. Schmadel).

4.2.4 Sonstiges

Im Archiv der Söl’ring Foriining in Keitum auf Sylt wurden von R. Janus (Kiel) Fragmente eines Kalenders aus dem Jahre 1806 gefunden, der von dem Seefahrer, Schulmeister, Navigationslehrer und Schriftsteller Jap Peter Hansen (1767 - 1855) berechnet und veröffentlicht wurde. Mit einer ausführlichen Interpretation der Hansenschen Publikation wurde begonnen. (R. Bien, mit R. Janus (Kiel)).

Es konnte mit großer Sicherheit gezeigt werden, daß die von Herodot (IX, 10) angedeutete Sonnenfinsternis, die offenbar in engem zeitlichen Zusammenhang mit der Schlacht von Salamis steht, auf den 2. Oktober 480 v. Chr. datiert werden muß und daß die (partielle!) Verfinsterung auch wahrgenommen wurde. Selbst wenn man den üblichen Wert von ΔT um mehrere Stunden variiert, ergibt sich in jedem Fall eine Finsterniszone, die über dem Isthmos von Korinth liegt. (R. Bien, mit W. Blösel (Seminar für Alte Geschichte der Universität Heidelberg)).

Es wurde der 50. Jahrgang von „Ahnerts Kalender für Sternfreunde 1998“ erarbeitet, der im Herbst 1997 erschienen ist. Die zur Berechnung der Phänomene nötigen Programme sowie die Druckumstellung auf ein geändertes Format wurden erstellt und zur Verwendung auf PCs umgewandelt. (G. Burkhardt, L.D. Schmadel, mit T. Neckel (MPIA Heidelberg)).

Zur Herstellung und Prüfung eines neuen Leichtgewichtsfangspiegels für das UKIRT-Teleskop auf Hawaii wurden Prüfoptiken berechnet. Erste Ergebnisse zeigen die außerordentlich hohe Optikqualität. (L.D. Schmadel).

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Diplomarbeiten

Als Diplomanden arbeiteten am Institut T. Jagemann, C. Kamper, S. Mayr. Seine Diplomarbeit beendete T. Jagemann im März 1997.

5.2 Dissertationen

Als Doktoranden arbeiteten am Institut H. Baumgardt, M. Biermann, S. Deiters (ab März 1997), M. Demleitner, C. Dettbarn, M. Fellhauer (ab Januar 1997), S. Frink, M. Hemsendorf (ab März 1997), H. Reffert, N. Waßmer. H. Baumgardt wurde am 25.6.1997 promoviert.

5.3 Habilitationen

Herr Dr. R. Spurzem wurde am 15. Januar 1997 im Fach Astronomie und Astrophysik an der Universität Kiel habilitiert. Am 2. Juli 1997 wurde er an die Universität Heidelberg für das Fach Astronomie umhabilitiert.

6 Spezielle Kooperationen mit anderen Instituten

Das Institut beteiligte sich in erheblichem Umfange am Sonderforschungsbereich 328 „Entwicklung von Galaxien“ der Universität Heidelberg. Die Arbeitsgruppe Stellardynamik des Instituts liefert insbesondere Beiträge zum Teilprojekt A „Dynamische Entwicklung und Struktur von Galaxien“ und zum Teilprojekt C „Wechselwirkungen von Galaxien“ des SFB 328. R. Wielen ist Leiter des Teilprojektes A.

An der Planung eines neuen Sonderforschungsbereichs über „Galaxien im jungen Universum“ beteiligt sich das Institut ebenfalls intensiv.

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):

Arbeitsgespräche über Stellardynamik in Göttingen (2.-3.1., 1.-2.12.): B. Fuchs.

Beobachtungsreisen zum Calar Alto, Spanien (2.-9.1., 4.-12.7.): A. Just.

Sitzungen der DARA Working Group 'Interferometry in Space' in Berlin (22.1.), Bonn (11.3.), Freiburg (19.6.), Heidelberg (7.10.) und Bonn (8.12.): S. Röser.

Arbeitsgespräche zur DARA/DIVA-Optikstudie in Ottobrunn (4.2., 20.3. und 25.6.): U. Bastian, S. Röser.

3rd European Message Passing Interface in Edingburgh, Schottland (13.-14.2.): R. Spurzem.

GAIA Science Advisory Group der ESA in Noordwijk, Holland (17.-18.3., 25.-27.5., 9.-12.7., 4.-5.11.): S. Röser.

Arbeitsgespräche über Edge-on-Galaxien in Groningen, Holland (17.-21.3.): A. Just.

DARA-ISWG-Workshop über „Technologieprojekte zur Unterstützung von Weltraum-Interferometrie-Missionen“ in Heidelberg (15.-16.4.): U. Bastian, S. Röser, R. Wielen.

Treffen des Arbeitskreises Astrometrie (AKAM) in Heidelberg (17.4.): U. Bastian, H.-H. Bernstein, S. Frink, B. Fuchs, H. Jahreiß, S. Röser, H. Schwan, R. Spurzem, R. Wielen.

Meeting of the Board of Directors of the European Journal 'Astronomy and Astrophysics' in Paris, Frankreich (10.5.): R. Wielen.

DFG-Kolloquium über Physik der Sternentstehung in Bad Honnef (12.-13.5.): S. Frink.

HIPPARCOS Venice '97 (Presentation of the Hipparcos and Tycho Catalogues and first astrophysical results of the Hipparcos astrometry mission) in Venedig, Italien (13.-16.5.): U. Bastian, H.-H. Bernstein, H. Jahreiß, H. Lenhardt, S. Röser, P. Schwekendiek, R. Wielen.

First Japanese-German Workshop on ASCA and ROSAT Observations of Pre-Main Sequence Stars and Star Forming Regions in Garching (27.-28.5.): S. Frink.

Sitzungen des DIVA-Konsortiums in Hamburg (4.6.) und Heidelberg (8.-9.7., 21.11.): U. Bastian, S. Röser.

Arbeitsgespräche über DIVA-Attitude-Studien in Bremen (5.6.): U. Bastian, S. Röser.

Arbeitsgespräche über Sternhaufen in Warschau, Polen (5.-17.6.): R. Spurzem.

Arbeitsgespräche über eine mögliche Beteiligung deutscher Geodäten am DIVA-Projekt in Darmstadt (6.6.): U. Bastian, S. Röser.

Arbeitsgespräche über Stellardynamik in Kiel (25.6.-7.7.): S. Deiters.

Forschungsaufenthalt (Sternhaufen) in Kyoto, Osaka und Tokio, Japan (21.7.-15.9.): R. Spurzem.

Arbeitsgespräche für einen Fernsehbericht des Hessischen Rundfunks über HIPPARCOS in Kassel (29.7.): U. Bastian.

23. Generalversammlung der Internationalen Astronomischen Union in Kyoto, Japan (17.-30.8.): C. Einsel, A. Just, S. Röser, H. Schwan, R. Spurzem.

IAU Symposium No. 187 über 'Cosmic Chemical Evolution' in Kyoto, Japan (26.-30.8.): A. Just.

Teilnahme am 'International Symposium on Supercomputing - New Horizon of Computational Science' in Tokio, Japan (1.-3.9.): C. Einsel, R. Spurzem.

Arbeitsgespräche an der Sternwarte Prag, Tschechische Republik (3.-5.9.): V. R. Matas.

Journées de Systémes Spatio-Temporels 1997 in Prag, Tschechische Republik (22.-24.9.): U. Bastian.

Tagung der Astronomischen Gesellschaft in Innsbruck, Österreich (22.-27.9.): H. Baumgardt, S. Deiters, C. Einsel, S. Frink, R. Hering, M. Hemsendorf, W. Hofmann, R. Jährling, H. Jahreiß, H. Lenhardt, S. Röser, J. Schubart, R. Spurzem.

Teilnahme am Beratungsgespräch der DFG über den für Heidelberg beantragten SFB 1700 in Bonn (6.10.): B. Fuchs.

Forschungsaufenthalt (Stellardynamik) in Edinburgh, Schottland (6.10.-3.11.): S. Deiters.

Arbeitsgespräche über Sternhaufen in Cambridge, England (6.-11.10.): R. Spurzem.

Sitzung des Conseil Scientifique du Centre de Données Astronomiques in Straßburg, Frankreich (9.-10.10.): U. Bastian.

SIM Science Planning Workshop in Pasadena, USA (27.-28.10.): S. Röser.

Workshop Gal97 des SFB 328 über die Dynamik von Galaxien und Galaxienkernen in Heidelberg (3.-5.11.): R. Bien, M. Demleitner, C. Einsel, M. Fellhauer, B. Fuchs, M. Hemsendorf, H. Jahreiß, A. Just, R. Spurzem, R. Wielen.

Auf Einladung des Instituts hielten in Heidelberg astronomische Kolloquiumsvorträge: D.D. Clayton (Clemson, SC, USA), W. Deinzer (Göttingen), C. Flynn (Turku, Finnland), M. Gierz (Warschau, Polen), E. Kokubo (Tokio, Japan), V. Korchagin (Rostow, Rußland), D. Pfenniger (Genf, Schweiz), M. Samland (Basel, Schweiz), D. Sugimoto (Tokio, Japan), C. Theis (Kiel), F. van Leeuwen (Cambridge, England). Auswärtige Vorträge außerhalb der oben angeführten Reisen hielten: U. Bastian in Kaiserslautern, Haßloch und Aalen, B. Fuchs in München, S. Röser in Jena und Dresden, R. Spurzem in Kiel.

8 Veröffentlichungen

Vom Astronomischen Rechen-Institut herausgegebene Verlagswerke:

Astronomische Grundlagen für den Kalender 1999. Kommissions-Verlag: G. Braun Buchverlag, Karlsruhe, 148 Seiten (1997)

Astronomische Grundlagen für den Kalender 1999, EDV-Version 1.0 (3.5" Diskette). Kommissions-Verlag: G. Braun Buchverlag, Karlsruhe (1997)

Apparent Places of Fundamental Stars 1999. R. Wielen, T. Lederle, H. Schwan. Verlag G. Braun GmbH, Karlsruhe, XLIV+510 Seiten (in press)

Astronomy and Astrophysics Abstracts, Vol. 65 A, B (Literature 1996, 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, X+1829 Seiten (1997)

Astronomy and Astrophysics Abstracts, Vol. 66 A, B (Literature 1996, Part 2). 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, X+1831 Seiten (1997)

Astronomy and Astrophysics Abstracts, Vol. 67 A, B (Literature 1997, 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, X+1739 Seiten (in press)

Sonstige Veröffentlichungen:

ESA: The Hipparcos and Tycho Catalogues. Astrometric and Photometric Star Catalogues derived from the ESA Hipparcos Astrometry Mission. Vol. 1-17. ESA SP-1200. Dieser Katalog hat keine persönlichen Autoren im herkömmlichen Sinne. In den Listen der Personen, die zu diesem Katalog beigetragen haben, werden folgende Institutsangehörige genannt: U. Bastian, H.-H. Bernstein, C. Dettbarn, M. Erbach, W. Fricke, W. Gliese, R. Hering, H. Jahreiß, T. Lederle, H. Lenhardt, S. Röser, P. Schwekendiek, H.G. Walter, R. Wielen (1997)

Arenou, F., Lindegren, L., Wielen, R.: Stochastic solutions for the Hipparcos astrometric data merging. In: Babu, G.J., Feigelson, E.D. (eds.): Statistical challenges in modern astronomy II. Proc. Conf., Pennsylvania State Univ., University Park, PA, USA, 2–5 June 1996; Springer-Verlag, New York, p. 455-456 (1997)

Bastian, U.: Die DIVA-Mission: Technische Anforderungen. In: Glindemann, A., Röser, S. (eds.): Technologieprojekte zur Unterstützung von Weltraum-Interferometrie-Missionen. Proc. DARA-ISWG Workshop, Heidelberg, Germany, 15–16 April 1997; MPI Astronomie, Astronomisches Rechen-Institut, Heidelberg, p. 29-32 (1997)

Bastian, U., Born, E.: The variability type and period of HD 143213. Inf. Bull. Variable Stars **4536**, 1-3 (1997)

Bastian, U., Hoeg, E. (eds.): Construction of the Tycho catalogue. In: The Hipparcos and Tycho Catalogues, Vol. 4, XII+299 pages; ESA SP-1200 (1997)

Bastian, U., Scholz, R.-D.: Astrometric and photometric performance of the small astrometric interferometer satellite DIVA. In: B. Battrick, M.A.C. Perryman and P.L. Bernacca (eds.): HIPPARCOS '97. Presentation of the Hipparcos and Tycho catalogues and first astrophysical results of the Hipparcos space astrometry mission, Venice, Italy, 13–16 May 1997; ESA SP-402, Noordwijk, p. 827-830 (1997)

Baumgardt, H.: Die Entwicklung von Systemen von Kugelsternhaufen in Galaxien. Dissertation, Fakultät für Physik und Astronomie, Universität Heidelberg, 102 Seiten (1997)

Baumgardt, H.: The influence of orbital eccentricity on the evolution of globular clusters. Astron. Ges. Abstr. Ser. **13**, 196 (1997)

Bernstein, H.-H.: Astrometric Indications of Brown Dwarfs based on Hipparcos Data. In: B. Battrick, M.A.C. Perryman and P.L. Bernacca (eds.): HIPPARCOS '97. Presentation of the Hipparcos and Tycho catalogues and first astrophysical results of the Hipparcos space astrometry mission, Venice, Italy, 13–16 May 1997; ESA SP-402, Noordwijk, p. 705-708 (1997)

Bien, R., Fellhauer, M.: A status report on the Superbox code. Astron Ges. Abstr. Ser. **13**, 52 (1997)

Biermann, M., Fuchs, B.: Vertical oscillations of stellar disks. Astron. Ges. Abstr. Ser. **13**, 197 (1997)

Brandner, W., Alcala, J.M., Covino, E., Frink, S.: Substellar companions to weak-line T Tauri stars. Bull Am. Astron. Soc. **29**, 833 (1997)

Brandner, W., Alcala, J.M., Frink, S., Kunkel, M.: An ESO 3.6m/adaptive optics search for young brown dwarfs and giant planets. ESO Messenger **89**, 37-40 (1997)

Burkhardt, G., Schmadel, L.D., Neckel, T.: Ahnerts Kalender für Sternfreunde 1998, Barth-Verlag, Heidelberg, 344 Seiten (1997)

Deiters, S., Takahashi, K., Spurzem, R.: A study comparing models of star clusters with tidal boundary. Astron. Ges. Abstr. Ser. **13**, 50 (1997)

Demleitner, M., Fuchs, B.: Analytic approximations for orbits in Mestel disks. Astron. Ges. Abstr. Ser. **13**, 198 (1997)

Einsel, C.: Dynamische Entwicklung rotierender Sternsysteme. Dissertation, Math.-Naturwiss. Fakultät, Universität Kiel 1996; publ. in der Reihe: Berichte aus der Astronomie, Shaker Verlag, Aachen, 121 Seiten (1997)

Einsel, C.: Mass segregation in rotating globular clusters. Astron. Ges. Abstr. Ser. **13**, 51 (1997)

Einsel, C., Spurzem, R.: On the rotation of early globular clusters. In: Abstracts book of the XXIIIrd General Assembly of the IAU, Kyoto, Japan; Abstr. No. JD15-022P, p. 79 (1997)

Frink, S., Röser, S., Alcalá, J.M., Covino, E., Wichmann, R., Preibisch, T., Kunkel, M., Neuhäuser, R.: Kinematics of T Tauri stars in and around nearby associations. Astron. Ges. Abstr. Ser. **13**, 182 (1997)

Frink, S., Röser, S., Neuhäuser, R., Sterzik, M.F.: New proper motions of pre-main sequence stars in Taurus-Auriga. Astron. Astrophys. **325**, 613-622 (1997)

Fuchs, B.: NGC 488: has its massive bulge been built up by minor mergers? Astron. Astrophys. **328**, 43-47 (1997)

Fuchs, B.: The faint luminous halo tracing the dark matter corona of NGC 5907. In: Persic, M., Salucci, P. (eds.): Dark and visible matter in galaxies and cosmological implications. Proc. Workshop, Sesto Pusteria, Italy, 2–5 July 1996: ASP Conf. Ser. 117, San Francisco, p. 148-155 (1997)

Fuchs, B., Friese, V., Reffert, H., Wielen, R.: Massive black holes in the halos of dwarf spirals. In: Spooner, N. (ed.): Identification of dark matter. Proc. Workshop, Sheffield, UK, 8–12 September 1996; World Scientific Publ., Singapore, p. 67-72 (1997)

Fuchs, B., Jahreiß, H.: Machos in the solar neighbourhood. In: Klapdor-Kleingrothaus, H.V., Ramachers, Y. (eds.): Aspects of dark matter in astro- and particle physics. Proc. Workshop, Heidelberg, Germany, 16–20 September 1996; World Scientific Publ., Singapore, p. 204-213 (1997)

Gizis, J.E., Scholz, R.-D., Irwin, M., Jahreiß, H.: APMPM J1523-0245: a new high proper motion cool subdwarf. Mon. Not. R. Astron. Soc. **292**, L41-L43 (1997)

Glindemann, A., Röser, S. (eds.): Technologieprojekte zur Unterstützung von Weltraum-Interferometrie-Missionen. Proc. DARA-ISWG Workshop, Heidelberg, Germany, 15–16 April 1997; MPI Astronomie, Astronomisches Rechen-Institut, Heidelberg, 187 Seiten (1997)

Hemsendorf, M., Spurzem, R., Sigurdsson, S.: EuroStar: implementing a hybrid SCF-NBODY6 code. Astron. Ges. Abstr. Ser. **13**, 53 (1997)

Henry, T.J., Ianna, P.A., Kirkpatrick, J.D., Jahreiß, H.: The solar neighborhood IV: discovery of the twentieth nearest star. Astron. J. **114**, 388-395 (1997)

Hoeg, E., Bässgen, G., Bastian, U., Egret, D., Fabricius, C., Großmann, V., Halbwachs, J.L., Makarov, V.V., Perryman, M.A.C., Schwekendiek, P., Wagner, K., Wicenec, A.: The Tycho Catalogue. Astron. Astrophys. **323**, L57-L60 (1997)

Hoeg, E., Bastian, U., Seifert, W.: Optical design of GAIA. In: B. Battrick, M.A.C. Perryman and P.L. Bernacca (eds.): HIPPARCOS '97. Presentation of the Hipparcos and Tycho catalogues and first astrophysical results of the Hipparcos space astrometry mission, Venice, Italy, 13–16 May 1997; ESA SP-402, p. 783-788 (1997)

Jagemann, T.: Der Einfluß des Verschmelzens von Galaxien auf die Streuung der Helligkeiten der massereichsten Galaxien in Haufen. Diplomarbeit, Fakultät für Physik und Astronomie, Universität Heidelberg, 99 Seiten (1997)

Jahreiß, H., Fuchs, B., Wielen, R.: Kinematics of subdwarfs based on HIPPARCOS parallaxes and proper motions. In: B. Battrick, M.A.C. Perryman and P.L. Bernacca (eds.): HIPPARCOS '97. Presentation of the Hipparcos and Tycho catalogues and first astrophysical results of the Hipparcos space astrometry mission, Venice, Italy, 13–16 May 1997; ESA SP-402, Noordwijk, p. 587-590 (1997)

Jahreiß, H., Wielen, R.: The impact of HIPPARCOS on the Catalogue of Nearby Stars. The stellar luminosity function and local kinematics. In: B. Battrick, M.A.C. Perryman and P.L. Bernacca (eds.): HIPPARCOS '97. Presentation of the Hipparcos and Tycho catalogues and first astrophysical results of the Hipparcos space astrometry mission, Venice, Italy, 13–16 May 1997; ESA SP-402, Noordwijk, p. 675-680 (1997)

Jahreiß, H., Wielen, R.: Hipparcos and the nearby stars. Astron Ges. Abstr. Ser. **13**, 43 (1997)

Jenkner, H., Lasker, B.M., McLean, B.J., White, R.L., Lattanzi, M.G., Morrison, J.E., Röser, S., Schilbach, E., Spagna, A.: The Guide Star Catalog and the Digitized Sky Survey as resources for other surveys. In: Garzon, F., Epchtein, N., Omont, A., Burton, B., Pesi, P. (eds.): The impact of large scale near-IR sky surveys. Proc. Workshop, Tenerife, Spain, 22–26 April 1996; Astrophys. Space Sci. Lib., Vol. 210; Kluwer, Dordrecht, p. 37-44 (1997)

Just, A., Fuchs, B., Wielen, R.: Self-consistent vertical profile of the Galactic disk. In: Abstracts book of the XXIIIrd General Assembly of the IAU, Kyoto, Japan; Abstr. No. JD15-038P, p. 83 (1997)

Kovalevsky, J., Lindegren, L., Perryman, M.A.C., Hemenway, P.D., Johnston, K.J., Kislyuk, V.S., Lestrade, J.F., Morrison, L.V., Platais, I., Röser, S., Schilbach, E., Tucholke, H.-J., de Vegt, C., Vondrak, J., Arias, F., Gontier, A.M., Arenou, F., Brosche, P., Florkowski, D.R., Garrington, S.T., Kozhurina-Platais, V., Preston, R.A., Ron, C., Rybka, S.P., Scholz, R.-D., Zacharias, N.: The Hipparcos catalogue as a realisation of the extragalactic reference system. Astron. Astrophys. **323**, 620-633 (1997)

Kroupa, P.: Dwarf spheroidal satellite galaxies without dark matter. New Astron. **2**, 139-164 (1997)

Kroupa, P., Bastian, U.: The Hipparcos proper motion of the Magellanic Clouds. New Astron. **2**, 77-90 (1997)

Kroupa, P., Bastian, U.: The motion of the Magellanic Clouds. In: B. Battrick, M.A.C. Perryman and P.L. Bernacca (eds.): HIPPARCOS '97. Presentation of the Hipparcos and Tycho catalogues and first astrophysical results of the Hipparcos space astrometry mission, Venice, Italy, 13–16 May 1997; ESA SP-402, Noordwijk, p. 615-616 (1997)

Kroupa, P., Bastian,U.: The motion of the Magellanic Clouds. Astron. Ges. Abstr. Ser. **13**, 77 (1997)

Kroupa, P., Tout, C.A.: The theoretical mass-magnitude relation of low mass stars and its metallicity dependence. Mon. Not. R. Astron. Soc. **287**, 402-414 (1997)

Kuzmin, A., Bastian, U., Hoeg, E., Kuimov, K., Röser, S.: Tycho Reference catalogue: Pilot Project Results. In: B. Battrick, M.A.C. Perryman and P.L. Bernacca (eds.): HIPPARCOS '97. Presentation of the Hipparcos and Tycho catalogues and first astrophysical results of the Hipparcos space astrometry mission, Venice, Italy, 13–16 May 1997; ESA SP-402, Noordwijk, p. 125-128 (1997)

Lenhardt, H., Walter, H.G., Hering, R.: An Algorithm for Calculating Frame Rotations and its Application to Hipparcos. In: B. Battrick, M.A.C. Perryman and P.L. Bernacca (eds.): HIPPARCOS '97. Presentation of the Hipparcos and Tycho catalogues and first astrophysical results of the Hipparcos space astrometry mission, Venice, Italy, 13–16 May 1997; ESA SP-402, Noordwijk, p. 101-104 (1997)

Lindegren, L., Mignard, F., Söderhjelm, S., Badiali, M., Bernstein, H.-H., Lampens, P., Pannunzio, R., Arenou, F., Bernacca, P.L., Falin, J.L., Froeschlé, M., Kovalevsky, J., Martin, C., Perryman, M.A.C., Wielen, R.: Double star data in the Hipparcos Catalogue. Astron. Astrophys. **323**, L53-L56 (1997)

Neuhäuser, R., Torres, G., Wolk, S., Frink, S., Sterzik, M.F.: The young star P1724 in Orion – a runaway T Tauri star ? Astron. Ges. Abstr. Ser. **13**, 183 (1997)

Perryman, M.A.C., Lindegren, L., Kovalevsky, J., Hoeg, E., Bastian, U., Bernacca, P.L., Crézé, M., Donati, F., Grenon, M., van Leeuwen, F., van der Marel, H., Mignard, F., Murray, C.A., Le Poole, R.S., Schrijver, H., Turon, C., Arenou, F., Froeschlé, M., Petersen, C.S.: The Hipparcos Catalogue. Astron. Astrophys. **323**, L49-L52 (1997)

Preibisch, T., Günther, E., Frink, S., Röser, S., Zinnecker, H.: A lithium survey for X-ray quiet T Tauri stars in the Scorpius Centaurus OB association. Astron Ges. Abstr. Ser. **13**, 23 (1997)

Preibisch, T., Zinnecker, H., Günther, E., Sterzik, M.F., Frink, S., Röser, S., Kunkel, M.: The low-mass pre-main sequence stars in the Scorpius Centaurus OB association. Astron. Ges. Abstr. Ser. **13**, 181 (1997)

Röser, S.: DIVA – Ein Kleinsatellit zur Vermessung des Weltalls. In: Glindemann, A., Röser, S. (eds.): Technologieprojekte zur Unterstützung von Weltraum-Interferometrie-Missionen. Proc. DARA-ISWG Workshop, Heidelberg, Germany, 15–16 April 1997; MPI Astronomie, Astronomisches Rechen-Institut, Heidelberg, p. 13-19 (1997)

Röser, S.: ESA – Aktivitäten zu GAIA. In: Glindemann, A., Röser, S. (eds.): Technologieprojekte zur Unterstützung von Weltraum-Interferometrie-Missionen. Proc. DARA-ISWG Workshop, Heidelberg, Germany, 15–16 April 1997; MPI Astronomie, Astronomisches Rechen-Institut, Heidelberg, p. 161 (1997)

Röser, S., Bastian, U., de Boer, K.S., Hoeg, E., Röser, H.P., Schalinski, C., Schilbach, E., de Vegt, C., Wagner, S.: DIVA – towards microarcsecond global astrometry. In: B. Battrick, M.A.C. Perryman and P.L. Bernacca (eds.): HIPPARCOS '97. Presentation of the Hipparcos and Tycho catalogues and first astrophysical results of the Hipparcos space astrometry mission, Venice, Italy, 13–16 May 1997; ESA SP-402, Noordwijk, p. 777-782 (1997)

Röser, S., Bastian, U., Mandel, H., Seifert W., Wagner, S.: The optical system of the minisatellite DIVA. Astron. Ges. Abstr. Ser. **13**, 45 (1997)

Schmadel, L.D.: Dictionary of Minor Planet Names. Third, revised and enlarged edition, Springer-Verlag, Berlin, XIV+940 Seiten (1997)

Scholz, R.-D., Bastian, U.: Simulated dispersed fringes of an astrometric interferometry mission. In: B. Battrick, M.A.C. Perryman and P.L. Bernacca (eds.): HIPPARCOS '97. Presentation of the Hipparcos and Tycho catalogues and first astrophysical results of the Hipparcos space astrometry mission, Venice, Italy, 13–16 May 1997; ESA SP-402, Noordwijk, p. 815-818 (1997)

Scholz, R.-D., Hirte, S., Bastian, U., Röser, S.: Astrometry and spectro-photometry from dispersed interferometer fringes. Astron. Ges. Abstr. Ser. **13**, 47 (1997)

Schubart, J: Erinnerungen an Imre Izsak. In: A Gondolat Tükre (Der Spiegel der Gedanken), Denkschrift für den Himmelsmechaniker Imre G. Izsak; Zalaegerszeg, Ungarn, p. 47-50 (1997)

Spurzem, R.: AHA-GRAPE – the ultimate machine for SPH and NBODY ? Astron. Ges. Abstr. Ser. **13**, 58 (1997)

Walter, H.G., Hering, R., de Vegt, C.: Radio stars for linking celestial reference frames. Astron. Astrophys., Suppl. Ser. **122**, 529-532 (1997)

Wichmann, R., Bastian, U., Krautter, J., Jankovics, I., Rucinski, S.M.: Hipparcos Observations of Pre-Main-Sequence Stars. In: B. Battrick, M.A.C. Perryman and P.L. Bernacca (eds.): HIPPARCOS '97. Presentation of the Hipparcos and Tycho catalogues and first astrophysical results of the Hipparcos space astrometry mission, Venice, Italy, 13–16 May 1997; ESA SP-402, Noordwijk, p. 359-362 (1997)

Wielen, R. (Hrsg. und Einf.): Planeten und ihre Monde. 2. Auflage: Die großen Körper des Sonnensystems. Verständliche Forschung, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 246 Seiten (1997)

Wielen, R.: Principles of statistical astrometry. Astron. Astrophys. **325**, 367-382 (1997)

Wielen, R., Fuchs, B., Dettbarn, C., Jahreiß, H., Rockmann, J.: Kinematics of RR Lyrae stars based on HIPPARCOS proper motions. In: B. Battrick, M.A.C. Perryman and P.L. Bernacca (eds.): HIPPARCOS '97. Presentation of the Hipparcos and Tycho catalogues and first astrophysical results of the Hipparcos space astrometry mission, Venice, Italy, 13–16 May 1997; ESA SP-402, Noordwijk, p. 599-602 (1997)

Wielen, R., Schwan, H., Dettbarn, C., Jahreiß, H., Lenhardt, H.: Statistical astrometry based on a comparison of individual proper motions and positions of stars in the FK5 and in the HIPPARCOS Catalogue. In: B. Battrick, M.A.C. Perryman and P.L. Bernacca (eds.): HIPPARCOS '97. Presentation of the Hipparcos and Tycho catalogues and first astrophysical results of the Hipparcos space astrometry mission, Venice, Italy, 13–16 May 1997; ESA SP-402, Noordwijk, p. 727-732 (1997)

Wielen, R., Wilson, T.L.: The evolution of the C, N, and O isotope ratios from an improved comparison of the interstellar medium with the Sun. Astron. Astrophys. **326**, 139-142 (1997)

In der Reihe „Preprint Series" des Astronomischen Rechen-Instituts sind erschienen:

Preprint No. 67: Kroupa, P., Tout, C.A.: The theoretical mass-magnitude relation of low-mass stars and its metallicity dependence. Mon. Not. R. Astron. Soc. **287**, 402-414 (1997)

Preprint No. 68: Spurzem, R.: A parallel implementation of an Aarseth N-body integrator on the CRAY T3D. Mon. Not. R. Astron. Soc.

Preprint No. 69: Kroupa, P., Bastian, U.: The Hipparcos proper motion of the Magellanic Clouds. New Astron. **2**, 77-90 (1997)

Preprint No. 70: Kroupa, P.: Dwarf spheroidal satellite galaxies without dark matter. New Astron. **2**, 139-164 (1997)

Preprint No. 71: Frink, S., Röser, S., Neuhäuser, R., Sterzik, M.F.: New proper motions of pre-main sequence stars in Taurus-Auriga. Astron. Astrophys. **325**, 613-622 (1997)

Preprint No. 72: Einsel, C., Spurzem, R.: Dynamical evolution of rotating stellar systems. I. Pre-collapse, equal mass system. Mon. Not. R. Astron. Soc.

Preprint No. 73: Wielen, R., Schwan, H., Dettbarn, C., Jahreiß, H., Lenhardt, H.: Statistical astrometry based on a comparison of individual proper motions and positions of stars in the FK5 and in the HIPPARCOS Catalogue. In: B. Battrick, M.A.C. Perryman and P.L. Bernacca (eds.): HIPPARCOS '97. Presentation of the Hipparcos and Tycho catalogues and first astrophysical results of the Hipparcos space astrometry mission, Venice, Italy, 13–16 May 1997; ESA SP-402, Noordwijk, p. 727-732 (1997)

Preprint No. 74: Wielen, R., Fuchs, B., Dettbarn, C., Jahreiß, H., Rockmann, J.: Kinematics of RR Lyrae stars based on HIPPARCOS proper motions. In: B. Battrick, M.A.C. Perryman and P.L. Bernacca (eds.): HIPPARCOS '97. Presentation of the Hipparcos and Tycho catalogues and first astrophysical results of the Hipparcos space astrometry mission, Venice, Italy, 13–16 May 1997; ESA SP-402, Noordwijk, p. 599-602 (1997)

Preprint No. 75: Jahreiß, H., Wielen, R.: The impact of HIPPARCOS on the Catalogue of Nearby Stars. The stellar luminosity function and local kinematics. In: B. Battrick, M.A.C. Perryman and P.L. Bernacca (eds.): HIPPARCOS '97. Presentation of the Hipparcos and Tycho catalogues and first astrophysical results of the Hipparcos space astrometry mission, Venice, Italy, 13–16 May 1997; ESA SP-402, Noordwijk, p. 675-680 (1997)

Preprint No. 76: Jahreiß, H., Fuchs, B., Wielen, R.: Kinematics of subdwarfs based on HIPPARCOS parallaxes and proper motions. In: B. Battrick, M.A.C. Perryman and P.L. Bernacca (eds.): HIPPARCOS '97. Presentation of the Hipparcos and Tycho catalogues and first astrophysical results of the Hipparcos space astrometry mission, Venice, Italy, 13–16 May 1997; ESA SP-402, Noordwijk, p. 587-590 (1997)

Preprint No. 77: Fuchs, B.: NGC 488: has its massive bulge been built up by minor mergers ? Astron. Astrophys. **328**, 43-47 (1997)

Preprint No. 78: Fuchs, B., von Linden, S.: Dynamical stability and evolution of the discs of Sc galaxies. Mon. Not. R. Astron. Soc.

Preprint No. 79: Fuchs, B., Jahreiß, H.: Halo stars in the immediate solar neighbourhood. Astron. Astrophys. **329**, 81-86 (1998)

Preprint No. 80: Spurzem, R.: Astrophysical N-body simulations: algorithms and challenges. In: Ebizusaki, T. (ed.): International symposium on supercomputing – new horizon of computational science, Tokyo, Japan, 1–3 September 1997; Kluwer, Dordrecht

Preprint No. 81: Heggie, D.C., Giersz, M., Spurzem, R., Takahashi, K.: Dynamical simulations: methods and comparisons. Paper presented at the XXIIIrd General Assembly of the IAU, Kyoto, Japan, August 1997. In: Highlights of Astronomy, Vol. 11; Kluwer, Dordrecht

Am Jahresende 1997 waren — zusätzlich zu den in die „Preprint Series" aufgenommenen Publikationen — die folgenden weiteren Arbeiten im Druck oder eingereicht:

Asteriadis, G., Schwan, H.: GPS measurements for detecting real crust movements in a seismic area, Bolletino di Geofisica Theoretica ed Applicata

Bastian, U.: The small astrometric interferometer satellite DIVA: beyond Hipparcos and towards GAIA. In: Vondrak, J. (ed.): Journées 1997 de Systèmes Spatio-Temporels, Prague, Czech Rep., 22–24 September 1997

Bastian, U.: The symbiotic system AG Dra: an unexpected photometric period. Astron. Astrophys. **329**, L61-L63 (1998)

Baumgardt, H.: The initial distribution and evolution of globular cluster systems. Astron. Astrophys. **330**, 480-491 (1998)

Bernhard, K., Quester, W., Bastian, U.: Variability of GSC 1062-33 and GSC 1062-92. Inf. Bull. Variable Stars

Bien, R.: What is Superbox and what is it for? In: Duschl, W., Einsel, C. (eds.): Dynamics of galaxies and galactic nuclei. Proc. Ser. ITA 2, Heidelberg

Brandner, W., Frink, S., Köhler, R., Kunkel, M.: Young brown dwarfs and giant planets as companions to weak-line T Tauri stars. In: Proc. 10th Workshop on cool stars, stellar systems, and the Sun, Cambridge, MA, USA, 15–19 July 1997; ASP Conf. Ser., San Francisco

Demleitner, M.: Gas in shearing density waves. Astron. Astrophys.

Demleitner, M.: Gas in shearing galactic density waves. In: Duschl, W., Einsel, C. (eds.): Dynamics of galaxies and galactic nuclei. Proc. Ser. ITA 2, Heidelberg

Duschl, W., Einsel, C. (eds.): Dynamics of galaxies and galactic nuclei. Proc. SFB Workshop, Heidelberg, 3–5 November 1997; Proc. Ser. ITA 2, Heidelberg

Einsel, C.: The evolution of rotating collisional systems – application of a parallelized Fokker-Planck-code. In: Ebizusaki, T. (ed.): International symposium on supercomputing – new horizon of computational science, Tokyo, Japan, 1–3 September 1997; Kluwer, Dordrecht

Einsel, C.: Modeling star clusters around galaxy centres. In: Duschl, W., Einsel, C. (eds.): Dynamics of galaxies and galactic nuclei. Proc. Ser. ITA 2, Heidelberg

Fellhauer, M.: How good is superbox? In: Duschl, W., Einsel, C. (eds.): Dynamics of galaxies and galactic nuclei. Proc. Ser. ITA 2, Heidelberg

Fuchs, B.: Kinematics and dynamics. In: Voigt, H.-H. (ed.): Landolt-Börnstein: Numerical Data and Functional Relationships in Science and Technology. (New Series). Group IV: Astronomy and Astrophysics, Vol. 3c; Springer-Verlag, Berlin

Fuchs, B.: A Q-barrier in the Goldreich & Lynden-Bell sheet: from shearing density waves to modes. In: Duschl, W., Einsel, C. (eds.): Dynamics of galaxies and galactic nuclei. Proc. Ser. ITA 2, Heidelberg

Glindemann, A., Beckwith, S., Joerck, H., Röser, S., Schalinski, C., Schilbach, E.: ASIX – the ASTRO-SPAS Interferometer experiment. In: Astrophysics and the study of Earth-like planets. Proc. Infrared Space Interferometry Workshop, Toledo, Spain, 11–14 March 1996

Hemsendorf, M., Spurzem, R., Sigurdsson, S.: Implementing a hybrid N-body SCF code. In: Duschl, W., Einsel, C. (eds.): Dynamics of galaxies and galactic nuclei. Proc. Ser. ITA 2, Heidelberg

Hoeg, E., Fabricius, C., Makarov, V.V., Egert, D., Halbwachs, J.-L., Bässgen, G., Großmann, V., Wagner, K., Wicenec, A., Bastian, U., Schwekendiek, P.: Overview of the Tycho catalogue. In: New horizons from multi-wavelength sky surveys. Proc. IAU Symp. 179, Baltimore, USA, 26–30 August 1996; Kluwer, Dordrecht

Jahreiß, H.: The nearest stars. In: Voigt, H.-H. (ed.): Landolt-Börnstein: Numerical Data and Functional Relationships in Science and Technology. (New Series). Group IV: Astronomy and Astrophysics, Vol. 3c; Springer-Verlag, Berlin

Jahreiß, H.: Parallaxes. In: Voigt, H.-H. (ed.): Landolt-Börnstein: Numerical Data and Functional Relationships in Science and Technology. (New Series). Group IV: Astronomy and Astrophysics, Vol. 3c; Springer-Verlag, Berlin

Jahreiß, H.: Radial velocities. In: Voigt, H.-H. (ed.): Landolt-Börnstein: Numerical Data and Functional Relationships in Science and Technology. (New Series). Group IV: Astronomy and Astrophysics, Vol. 3c; Springer-Verlag, Berlin

Jahreiß, H., Fuchs, B., Wielen, R.: The CNS4 and the dynamics of the Milky Way. In: Duschl, W., Einsel, C. (eds.): Dynamics of galaxies and galactic nuclei. Proc. Ser. ITA 2, Heidelberg

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, Kyoto, Japan, 26–30 August 1997; Kluwer, Dordrecht

Just, A.: Self-consistent dynamical model of the vertical disk profile in the solar vicinity. In: Duschl, W., Einsel, C. (eds.): Dynamics of galaxies and galactic nuclei. Proc. Ser. ITA 2, Heidelberg

Just, A.: Structure of the Galaxy. In: Voigt, H.-H. (ed.): Landolt-Börnstein: Numerical Data and Functional Relationships in Science and Technology. (New Series). Group IV: Astronomy and Astrophysics, Vol. 3c; Springer-Verlag, Berlin

Leinert, C., Allard, F., Richichi, A., Jahreiß, H.: The low-mass companions in the nearby triple system LHS 1070. In: Brown dwarfs and extrasolar planets. Proc. Workshop, Tenerife, Spain, 17–21 March 1997; ASP Conf. Ser., San Francisco

Morrison, J.E., Röser, S.: Techniques for Schmidt plate reductions with application to GSC 1.2. In: New horizons from multi-wavelength sky surveys. Proc. IAU Symp. 179, Baltimore, USA, 26–30 August 1996; Kluwer, Dordrecht

Neuhäuser, R., Frink, S., Torres, G., Sterzik, M.F., Röser, S., Randich, S.: Kinematics of lithium-rich stars south of Taurus. In: Proc. 10th Workshop on cool stars, stellar systems, and the Sun, Cambridge, MA, USA, 15–19 July 1997; ASP Conf. Ser., San Francisco

Neuhäuser, R., Torres, G., Frink, S., Covino, E., Alcalá, J.M.: Par 1724 and RXJ 0511.2+1031 – runaway T Tauri stars? In: Proc. Palermo workshop on cool stars in clusters and associations: magnetic activity and age indicators; Mem. Soc. Astron. Ital.

Neuhäuser, R., Wolk, S.J., Torres, G., Preibisch, T., Stout-Batalha, N.M., Hatzes, A.P., Frink, S., Wichmann, R., Covino, E., Alcalá, J.M., Brandner, W., Walter, F.M., Sterzik, M.F., Köhler, R.: Optical and X-ray variability of the young star Par 1724. Astron. Astrophys.

Preibisch, T., Günther, E., Zinnecker, H., Sterzik, M.F., Frink, S., Röser, S.: A lithium survey for T Tauri stars in the upper Scorpius OB association. Astron. Astrophys.

Preibisch, T., Zinnecker, H., Günther, E., Sterzik, M.F., Frink, S., Röser, S.: T Tauri stars in the Scorpius Centaurus OB association. In: Proc. 10th Workshop on cool stars, stellar systems, and the Sun, Cambridge, MA, USA, 15–19 July 1997; ASP Conf. Ser., San Francisco

Röser, S.: Extension of the optical reference frame – space based. Paper presented at the XXIIIrd General Assembly of the IAU, Kyoto, Japan, August 1997. In: Highlights of Astronomy, Vol. 11; Kluwer, Dordrecht

Röser, S., Bastian, U., de Boer, K.S., Schilbach, E., de Vegt, C., Wagner, S.: DIVA – a small satellite for global astrometry and photometry. Paper presented at the XXIIIrd General Assembly of the IAU, Kyoto, Japan, 1997. In: Highlights of Astronomy, Vol. 11; Kluwer, Dordrecht

Röser, S., Bastian, U., de Boer, K.S., Hoeg, E., Röser, H.P., Schalinski, C., Schilbach, E., de Vegt, C., Wagner, S.: DIVA – an interferometric minisatellite for astrometry and photometry. In: Scientific satellites achievements and prospects in Europe. Proc. ESA Symp., Paris, France, 20–22 November 1996; ESA, Noordwijk

Röser, S., Morrison, J.E., Bucciarelli, B., Lasker, B., McLean, B.: Contents, test results, and data availability for GSC 1.2. In: New horizons from multi-wavelength sky surveys. Proc. IAU Symp. 179, Baltimore, USA, 26–30 August 1996; Kluwer, Dordrecht

Scholz, R.-D., Bastian, U., Hirte, S., Röser, S.: Astrometric and photometric utilization of dispersed fringes from a space interferometry mission. Paper presented at the XXIIIrd General Assembly of the IAU, Kyoto, Japan, 1997. In: Highlights of Astronomy, Vol. 11; Kluwer, Dordrecht

Schwan, H.: Positions and proper motions of stars. in: Voigt, H.-H. (ed.): Landolt-Börnstein: Numerical Data and Functional Relationships in Science and Technology. (New Series). Group IV: Astronomy and Astrophysics, Vol. 3c; Springer-Verlag, Berlin

Schwan, H., Wielen, R.: Maintenance of the ICRF – statistical treatment. Invited paper presented at the XXIIIrd General Assembly of the IAU, Kyoto, Japan, August 1997. In: Highlights of Astronomy, Vol. 11; Kluwer, Dordrecht

Spurzem, R: Exact N-body simulations for star clusters and galaxies, GRAPE, and future plans. In: Duschl, W., Einsel, C. (eds.): Dynamics of galaxies and galactic nuclei, Proc. Ser. ITA 2, Heidelberg

Wichmann, R., Bastian, U., Krautter, J., Jankovics, I., Rucinski, S.M.: Hipparcos observations of pre-main-sequence stars. Mon. Not. R. Astron. Soc.

Roland Wielen