Tätigkeitsbericht

des

Astronomischen Rechen-Instituts

Heidelberg

für das Jahr 1991

Erstattet von dem Direktor
R.Wielen

Manuskript für den Abdruck in
„Mitteilungen der Astronomischen Gesellschaft Nr. 75"

Heidelberg

Astronomisches Rechen-Institut

Mönchhofstraße 12-14, 6900 Heidelberg

Telefon: (06221) 4050, Telefax: (06221) 405297, Telex: 461336 arihd d

1. Personal

Personalstand am 31.12.1991: Direktor: Prof. Dr. R. Wielen; Astronomiedirektoren: Dr. L.D. Schmadel, Prof. Dr. H.G. Walter; Hauptobservatoren und Oberastronomieräte: Dr. R. Bien, Dipl.-Math. I. Heinrich, Dr. H. Jahreiß, Prof. Dr. J. Schubart, Prof. Dr. H. Schwan; Astronomieräte: Dr. H.-H. Bernstein, Dr. G. Burkhardt, Dipl.-Phys. C. Dettbarn, Dipl.-Math. U. Esser, Dipl.-Phys. R. Jährling; Wissenschaftliche Angestellte: Dr. U. Bastian, Prof. Dr. B. Fuchs, Dr. H. Hefele, Dipl.-Phys. R. Hering, Dr. W. Hofmann, Dipl.-Übersetzerin D. Krahn, Dr. H. Lenhardt (BMFT), Dr. V.R. Matas, Dr. S. Röser, Dr. P. Schwekendiek, Dr. G. Zech; Freiwillige wissenschaftliche Mitarbeiter ohne Vergütung: Dr. W. Gliese, Dr. T. Lederle; Wissenschaftliche Hilfskräfte: G. Albert, R.-P. Andersen, G. Balschbach, H. Baumgardt (ab 15.11.1991), F. Bensch, M. Boss (ab 16.5.1991), L. Eisenmann (ab 1.11.1991), A. Ewen, C. Grathwohl, B. Haller (ab 1.11.1991), K. Hartwig, A. Hector, C. Hollmann, J. Jost, E.-S. Kim, T. Klein (ab 1.11.1991), R. Krenzin (ab 1.2.1991), P. Kroll, D. Lorenz, S. Peschke (ab 1.2.1991), K. Rezepka (ab 1.4.1991), R. Salzgeber, C. Schmitt-Plank (ab 1.11.1991), M. Schott, N. Waßmer, U. Welk (ab 1.12.1991), D. Zilles (ab 1.3.1991); Programmierer, technische Angestellte, Fremdsprachensekretärinnen und Angestellte im Schreibdienst: H. Ballmann, B. Englert, M. Erbach, U.-B. Feldrappe, M. Kohl, S. Matyssek, A. Meßmer, E. Miltenberger, D. Möricke, E. Röhl, I. Seckel, K. Seibel; Verwaltung: H. Neuhoff (Leiter), G. Huber, U. Letz; Hausmeister: W. Schmidt, H.G. Weis; Reinigungspersonal: H. Barth, L. Gräf.

Dr. C. Flynn war bis zum 31.7.1991 A.v.Humboldt- Forschungsstipendiat. Vom 1.8. bis 30.11.1991 war er aus Mitteln des SFB 328 als wissenschaftlicher Angestellter am Institut tätig.

Als wissenschaftliche Hilfskräfte waren im Jahre 1991 (zusätzlich zu den über den 31.12.1991 hinaus beschäftigten) im Institut tätig: C. Becker (bis 31.3.1991), S. Bogun (bis 14.2.1991), H. Chen (16.4.-30.9.1991), W. Dehnen (bis 31.1.1991), U. Erkens (bis 31.3.1991), H. Merlitz (16.3.-30.9.1991), A. Paquet (bis 31.3.1991), G. Radons (SFB 328, bis 30.9.1991), E. Sen (bis 31.5.1991), O. Sträter (1.9.-31.10.1991), R. von Hahn (1.1.-31.5.1991), G. Winckler (bis 31.12.1991).

D. Möricke wurde am 16.7.1991 als Programmierer eingestellt. Zu Beamten auf Lebenszeit wurden ernannt: am 22.1.1991 G. Burkhardt und am 23.9.1991 H.-H. Bernstein. C. Dettbarn wurde am 6.3.1991 zum Astronomierat z.A. und am 25.11.1991 zum Astronomierat ernannt. H. Scholl (Observatoire de la Côte d'Azur, Nizza, Frankreich) wurde auf seinen Antrag hin mit Wirkung vom 27.2.1991 aus dem Beamtenverhältnis entlassen. Frau B. Göbel schied nach dreijährigem

Erziehungsurlaub am 30.9.1991 aus. Frau K. Seibel ist seit 4.10.1991 in Mutterschaftsurlaub mit anschließendem Erziehungsurlaub (bis 8.5.1993).

Im Jahre 1991 verstarben zwei frühere, langjährige Mitarbeiter des Instituts: am 27.10.1991 der ehemalige Hausmeister, Herr Amtsmeister i.R. Rudolf Görlitz, und am 11.12.1991 der ehemalige Leiter der Verwaltung, Herr Carl-Heinz Brade. Wir werden die großen Verdienste der Verstorbenen um das Astronomische Rechen-Institut in guter Erinnerung behalten. Ebenfalls im Jahre 1991 verstarb Herr K. Petersen, der als Diplomand und wissenschaftliche Hilfskraft am Institut tätig gewesen war und 1990 diese Tätigkeiten wegen einer schweren Erkrankung beenden mußte. Wir betrauern seinen frühen Tod.

B. Fuchs wurde am 8.7.1991 die Bezeichnung außerplanmäßiger Professor verliehen. V.R. Matas wurde zum wissenschaftlichen Berater beim Institut für Information im Bildungswesen beim tschechischen Bildungsministerium berufen.

Der Rat Deutscher Sternwarten wählte R. Wielen zum Mitglied des Board of Directors der europäischen Zeitschrift Astronomy and Astrophysics. R. Wielen vertrat das wiedervereinigte Deutschland als nationaler Vertreter (National Representative) auf der 21. Generalversammlung der Internationalen Astronomischen Union. Er wurde zum Mitglied des Councils des Centre de Données Astronomiques (CDS, Straßburg, Frankreich) berufen.

Lehraufgaben an der Universität Heidelberg nahmen wahr: R. Wielen als Ordinarius, B. Fuchs, J. Schubart, H. Schwan und H.G. Walter als außerplanmäßige Professoren. H.G. Walter hatte als Honorarprofessor einen Lehrauftrag an der Technischen Hochschule Darmstadt. R. Wielen war bis zum 23.10.1991 Prodekan der Fakultät für Physik und Astronomie der Universität Heidelberg.

Im Institut arbeiteten an Diplomarbeiten R.-P. Andersen, S. Bogun, C. Hollmann, G. Krämer und N. Waßmer, an Doktorarbeiten C. Dettbarn, M. Kraft, F. Link und G. Radons. S. Bogun legte seine Diplomprüfung in Physik ab. C. Hollmann beendete seine Diplomarbeit.

Das Institut beteiligte sich in erheblichem Umfange am Sonderforschungsbereich 328 „Entwicklung von Galaxien“. 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; stellvertretender Leiter des Teilprojektes C ist B. Fuchs.

2. Tagungen und Vorträge

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

Sitzung des FAST Committee des HIPPARCOS-Konsortiums FAST in Utrecht, Holland (14.-15.1.): R. Hering, S. Röser, H.G. Walter, R. Wielen.

Sitzung des Steering Committee des HIPPARCOS-Konsortiums FAST in Utrecht, Holland (14.-15.1.): R. Wielen.

Arbeitstreffen zur Auswertung von Doppelsternen im HIPPARCOS-Konsortium FAST in Frascati, Italien (28.-31.1.): H.-H. Bernstein, R. Hering.

Arbeitsaufenthalt zur Reduktion von Beobachtungsdaten am Niels-Bohr-Institut, Kopenhagen, Dänemark (19.-28.2.): C. Flynn.

Sitzungen des TYCHO-Konsortiums in Heidelberg (27.-28.2.), Tübingen (16.-17.5), Kopenhagen, Dänemark (11.-12.7.), Straßburg, Frankreich (26.-27.9.): U. Bastian, P. Schwekendiek.

Sitzung des Exekutivkomitees des HIPPARCOS-Konsortiums INCA in Gif-sur-Yvette, Frankreich (14.-15.3.): H. Jahreiß.

Arbeitsgespräche an der Karls-Universität und der Sternwarte, Prag, CSFR (26.3.-2.4.): V.R. Matas.

Arbeitsgespräche über Astrometrie am National Astronomical Observatory in Mitaka, Tokyo, am Hydrographic Department in Tokyo, am Astronomical Observatory in Mizusawa, und am Astronomical Department of the University of Kyoto in Kyoto, Japan (1.-30.4.): H. Schwan.

Tagung der Astronomischen Gesellschaft in Bamberg (9.-12.4.): R. Wielen.

Workshop of the International Earth Rotation Service in Mizusawa, Japan (29.4.-3.5.): H.G. Walter.

Arbeitsgespräche über Astrometrie am National Astronomical Observatory in Mitaka, Tokyo, Japan (6.-8.5.): H.G. Walter.

Conference on „Dynamics of Disc Galaxies“ in Varberg, Schweden (25.-30.5.): C. Flynn, B. Fuchs.

Conference on the „Physics of Active Galactic Nuclei“ in Heidelberg (3.-7.6.): R. Wielen.

Réunion du Conseil Scientifique du Centre de Données Astronomiques (CDS), Straßburg, Frankreich (26.-27.6.): R. Wielen.

21st General Assembly of the International Astronomical Union (IAU) in Buenos Aires, Argentinien (23.7.-1.8.): H. Jahreiß, S. Röser, R. Wielen.

IAU Symposium No. 149 „The Stellar Populations of Galaxies“ in Angra dos Reis, Brasilien (5.-9.8.): R. Wielen.

Workshop on „Optical Astrometry: The Next Five Years“ in Cambridge, England (4.-5.9.): H. Jahreiß, S. Röser, H. Schwan.

Beobachtungsaufenthalt bei ESO (Dänisches 1.5-m-Teleskop) in La Silla, Chile (5.-19.9.): C. Flynn.

Workshop on „Desktop Publishing in Astronomy and Space Sciences“ in Straßburg, Frankreich (1.-3.10.): H. Jahreiß.

Sitzung des FAST Committee des HIPPARCOS-Konsortiums FAST in Padua, Italien (24.-25.10.): R. Hering, H.G. Walter, R. Wielen.

Sitzung des Steering Committee des HIPPARCOS-Konsortiums FAST in Padua, Italien (25.10.): R. Wielen.

Panel-Diskussion „Astronomie im 21. Jahrhundert“ in Prag, CSFR (21.-23.11.): V.R. Matas.

Arbeitsgespräche zur Stellardynamik in Basel, Schweiz (16.-18.12.): B. Fuchs.

Auf Einladung des Instituts hielten in Heidelberg astronomische Kolloquiumsvorträge: V.V. Nesterov (Moskau, UdSSR), S. Pfalzner (Darmstadt), H.-J. Felber (Potsdam-Babelsberg), M. Schmidt (Pasadena, Kalifornien, USA), J. Stock (Merida, Venezuela), N. Zacharias (Hamburg-Bergedorf), J. Sommer-Larsen (Kopenhagen, Dänemark), C. Hunter (Tallahassee, Florida, USA), M. Winsall (Gent, Belgien). Auswärtige Vorträge außerhalb der oben aufgeführten Reisen hielten: B. Fuchs in Karlsruhe und R. Wielen in Bonn.

3. Ausstattung des Instituts

3.1 Datenverarbeitung

Der Anschluß des Instituts an das Heidelberger Glasfasernetz wurde durch Verlegung des Kabels bis in das Hauptgebäude des Instituts bauseitig realisiert. Im Universitätsrechenzentrum (URZ) wurde der Anschluß der Steuereinheit des Instituts an das Glasfasernetz erprobt. Die Inbetriebnahme des Glasfaseranschlusses im Institut hat sich jedoch verzögert.

Die Mehrzahl der EDV-Geräte des Instituts ist direkt an das URZ angeschlossen. Für weitere Geräte wurden entsprechende Coax-Interface-Karten beschafft. Der Bestand an Workstations wurde um 9 IBM-kompatible PC/AT-Rechner mit 80386DX-Prozessor, 80387-Co-Prozessor, 8-MB-RAM-Speicher, VGA-Bildschirm, Super-VGA-Karte, Festplatte (200 MB) und zugehöriger Software erweitert. Ferner wurden beschafft: ein PC/AT-286-Rechner als ARCNET-Server, ein Laserdrucker KYOCERA F-3300, drei Laserdrucker KYOCERA F-800T, zwei Drucker HP Desk Jet 500, zwei externe Wechselplattenlaufwerke DiskXChange 44 mit zusätzlichen Wechselplatten und ein Digitalisiertablett Summagraphics Microgrid III 1724HA. (G. Burkhardt(Koordinator), U. Bastian, H. Jahreiß, H. Schwan, P. Schwekendiek; technische Mitarbeiter: E. Miltenberger, D. Möricke, E. Röhl, I. Seckel).

3.2 Bibliothek

Der Bestand der Bibliothek erhöhte sich um 720 auf 23 000 Bände. Die EDV-Katalogisierung der Bibliotheksbestände wurde fortgeführt (H. Hefele (Koordinator), I. Heinrich; Verwaltung und technische Mitarbeiterin: A. Meßmer).

4. Astronomische Jahrbücher und Bibliographien

4.1 Astronomische Grundlagen für den Kalender

Das Institut gibt jährlich die „Astronomischen Grundlagen für den Kalender“ in der Bundesrepublik Deutschland heraus. Im Berichtsjahr erschienen die „Astronomischen Grundlagen für den Kalender 1993“. Die endgültigen Daten der Kalendergrundlagen für 1994 sind fertiggestellt und sollen erheblich früher als bisher erscheinen. Neu ist, daß die Auf- und Untergangszeiten von Sonne und Mond für den zentralgelegenen Ort Kassel zusätzlich in Mitteleuropäischer Sommerzeit angegeben werden. Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Instituts ist eine große Zahl von Anfragen über Kalenderwesen und Ephemeridenrechnung beantwortet worden. (R. Bien, R. Jährling).

4.2 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. 1991 erschienen die APFS für 1992; die APFS für 1993 wurden bearbeitet. Im international vereinbarten Datenaustausch erhielten andere Ephemeriden-Institute mittlere und scheinbare Sternörter. (H. Schwan (Koordinator), T. Lederle; technische Mitarbeiterinnen: M. Erbach, K. Seibel).

4.3 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 der Physikdatenbank PHYS 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. Die Implementierung der AAA-Daten in PHYS ist im Laufe des Jahres realisiert worden. Die Beiträge des Instituts finden nun auch Aufnahme in dem Referateorgan „Physics Briefs“ des FIZ. Durch die Verbesserung bestehender Software wurde die Flexibilität einiger Anwendungsprogramme erhöht. Damit ist eine Vereinfachung und Beschleunigung der Abschlußarbeiten erzielt worden.

Zu Beginn des Jahres wurden die Teilbände A und B von Band 51 (Literatur des ersten Halbjahres 1990) ausgeliefert, die Nachweise über 11 400 Arbeiten enthalten. Im Herbst 1991 wurde Band 52 (Literatur des zweiten Halbjahres 1990) vorgelegt, der knapp 11 300 Abstracts enthält. Die Arbeiten zu Band 53 (Literatur des ersten Halbjahres 1991) mit ebenfalls deutlich über 10 000 bearbeiteten Dokumenten sind zum Jahresende nahezu abgeschlossen. (L. D. Schmadel (Koordinator und Hauptschriftleiter), I. Heinrich (Hauptschriftleiterin), G. Burkhardt, U. Esser, H. Hefele, W. Hofmann, D. Krahn, V.R. Matas, G. Zech; Erfassung: H. Ballmann, M. Kohl, S. Matyssek).

5. Wissenschaftliche Forschungsarbeiten

5.1 Astrometrie

Die Astrometrie stellt das erste Hauptarbeitsgebiet des Instituts dar. Die wissenschaftliche Forschung in diesem Arbeitsbereich konzentriert sich zur Zeit auf die Mitarbeit am europäischen Astrometriesatelliten HIPPARCOS, auf die vollständige Fertigstellung des neuen Fundamentalkatalogs FK5 und auf den Aufbau der astrometrischen Datenbank ARIGFH.

5.1.1 Europäischer Astrometrie-Satellit HIPPARCOS

Der Astrometriesatellit HIPPARCOS der europäischen Raumfahrtbehörde ESA wurde am 9. August 1989 erfolgreich mit einer Ariane-4-Rakete gestartet. Durch das Versagen der Zündung des Apogäumsmotors befindet sich der Satellit allerdings nicht in der vorgesehenen geostationären Umlaufbahn, sondern in einer stark elliptischen Bahn. Trotz der mit dieser unvorhergesehenen Bahn verbundenen Probleme arbeitet der Satellit hervorragend mit hoher Datenausbeute im gesamten Jahr 1991. Die gesamte Lebensdauer wird auf mehr als vier Jahre geschätzt. Die bisherigen Meßergebnisse zeigen, daß die Resultate der HIPPARCOS-Mission von hohem wissenschaftlichen Wert sein werden.

5.1.1.1 Tätigkeiten im INCA-Konsortium

Das europäische Konsortium INCA, dem das Institut angehört, ist zuständig für die Ausarbeitung und Ergänzung des Beobachtungsprogramms (Input Catalogue) für den Astrometriesatelliten HIPPARCOS der ESA.

Im Hinblick auf die geplante Veröffentlichung des Input-Katalogs wurden die astrometrischen Daten überarbeitet und auf Epoche und Äquinoktium J2000 gebracht (H. Jahreiß (Koordinator), C. Dettbarn, H. Schwan; technische Mitarbeiterin: M. Erbach).

Um das Potential des Astrographischen Katalogs effektiver auszunützen, wurde ein Computerprogramm entwickelt, das die notwendige Handarbeit bei der Identifikation von Sternen nach Koordinaten auf ein Minimum beschränken soll. Dieses Programm wurde an Hand der mit dem Bordeauxschen Meridiankreis durchgeführten Beobachtungen nichtastrometrischer HIPPARCOS-Sterne erfolgreich getestet. (H. Jahreiß, in Zusammenarbeit mit Y. Réquième (Bordeaux) und F. Crifo (Meudon)).

5.1.1.2 Tätigkeiten im FAST-Konsortium

Das europäische Konsortium FAST, dem das Institut angehört, ist zuständig für die Auswertung der Meßdaten des Astrometriesatelliten HIPPARCOS der ESA. Die Aufgaben beinhalten insbesondere die Verarbeitung der Rohdaten des Satelliten und die Ableitung der astrometrischen Parameter (Position, Eigenbewegung, Parallaxe) für die HIPPARCOS-Sterne.

Vom FAST-Konsortium für Testzwecke zur Verfügung gestellte Meßwerte ermöglichten erstmals eine Parameterbestimmung unter realistischen Bedingungen. Allerdings waren die Meßwerte sehr ungleichförmig über nur 15 Monate und 60 Referenzgroßkreise verteilt, worunter die Parameterbestimmung litt und weshalb mittlere Positionsfehler von mehr als 10 Millibogensekunden(mas) die Regel waren. Zum Jahresende ist die operationelle Qualifikation anhand einer lückenlosen Meßreihe über 6 Monate und 300 Referenzgroßkreise angelaufen. Für helle Einzelsterne sind Genauigkeiten von 5 mas erkennbar.

Zur Beurteilung von HIPPARCOS-Resultaten wurde ein Evaluations-Softwarepaket entwickelt, das neben einer Reihe statistischer Tests und Prüfverfahren für ausgewählte Sterne auch diejenigen Vorkehrungen enthält, die globale oder individuelle Vergleiche der HIPPARCOS-Parameter mit entsprechenden Größen in externen Katalogen ermöglichen. Angewandt wurde das Paket u.a. auf ausgewählte Radiosterne.

Zum externen Test der für die Analyse von Doppelsternbeobachtungen relevanten Software wurde zwischen dem IAS Frascati und dem Institut eine Datensimulation realisiert. Inzwischen sind die ersten extern simulierten Daten eingetroffen und werden derzeit analysiert. Hierzu wurde die Doppelsternsoftware erweitert und modifiziert. Ferner wurde mit der Entwicklung einer Programmbibliothek zur Bearbeitung astrometrischer Doppelsterne begonnen. Eine erste Version dieser Software wurde zur Behandlung von Sonderfällen der Einzelsternbearbeitung bei der Analyse der ersten Meßdaten von HIPPARCOS erfolgreich eingesetzt. (H.G. Walter (Koordinator), H.-H. Bernstein, R. Hering, H. Lenhardt; technischer Mitarbeiter: E. Röhl).

5.1.1.3 Tätigkeiten im TYCHO-Konsortium

Das europäische Konsortium TDAC, dem das Institut angehört, ist zuständig für die Auswertung der Meßdaten des Zusatzprojektes TYCHO des Astrometriesatelliten HIPPARCOS der ESA. Die Aufgaben beinhalten insbesondere die Verarbeitung der TYCHO-Rohdaten und die Ableitung astrometrischer und photometrischer Daten für wahrscheinlich ungefähr eine halbe Million TYCHO-Sterne.

Für die Teilaufgabe „Prediction of Group Crossings (PGC)“ begann die Massenproduktion im März. Im September war die Verarbeitung der ersten 12 Monate wissenschaftlicher Daten von HIPPARCOS abgeschlossen. Seitdem wartet die Teilaufgabe auf weitere Eingabedaten von ESOC. Die bisherigen Ergebnisse zeigen, daß HIPPARCOS sehr gut arbeitet. Wenn der Satellit die jetzt erwartete Lebensdauer erreicht, dann wird das TYCHO-Projekt trotz der unvorhergesehenen Umlaufbahn des Satelliten mehr und genauere Ergebnisse liefern als vor dem Start erwartet.

Die Probeläufe für die Teilaufgabe „PGC Updating“ wurden erfolgreich abgeschlossen. Die Ergebnisse haben inzwischen die gesamte Datenauswertekette des TYCHO-Projekts bis zur Ableitung astrometrischer Parameter (Kopenhagen und Straßburg) bzw. photometrischer Parameter (Tübingen) von Sternen durchlaufen. Im zweiten Halbjahr wurden die Arbeiten an Datenverwaltung und Ablauforganisation für die Massenproduktion abgeschlossen. Eingabedaten für die ersten 2 Monate der Mission sind seit Mitte Dezember verfügbar. Die Produktion wird Anfang 1992 beginnen. (U. Bastian (Koordinator), P. Schwekendiek, S. Röser; technischer Mitarbeiter: E. Röhl).

5.1.2 Astrometrische Kataloge

5.1.2.1 Fundamentales Bezugskoordinatensystem FK5

Die Arbeiten an der Erweiterung des Fünften Fundamentalkatalogs FK5 wurden weitgehend beendet. Eine Magnetbandversion der Erweiterung wurde an die astronomischen Datenzentren in Straßburg und Greenbelt geschickt. Diese Magnetbandversion gibt für die 3117 neuen Fundamentalsterne neben den mittleren Örtern und Eigenbewegungen (für J2000 und B1950) sowie deren mittleren Fehlern auch photoelektrische visuelle Helligkeiten, trigonometrische Parallaxen und Radialgeschwindigkeiten (soweit vorhanden), Spektraltypen (im wesentlichen aus der HD), die Durchmusterungsnummern sowie Identifizierungen mit den Katalogen HD, GC, AGK3R und SRS. Eine Liste von 354 Sternen ohne verläßliche V-Helligkeiten wurde interessierten Beobachtern zugeleitet. Zugleich wurden mit Hilfe der neuen Ausgabe des Katalogs der variablen Sterne alle FK5-Sterne mit größeren Helligkeitsschwankungen gesucht und gekennzeichnet. Für den zu druckenden Katalog wurden das Vorwort geschrieben, die Liste der Katalogreferenzen zusammengestellt, eine druckfertige Vorlage mit dem Textverarbeitungssystem TEX vorbereitet und diese an die Druckerei G. Braun in Karlsruhe geschickt. (H. Schwan (Koordinator), U. Bastian, R. Bien, G. Burkhardt, R. Hering, R. Jährling, H. Jahreiß, T. Lederle, S. Röser, mit C. Cole, T. Corbin, E. Jackson (Washington); technische Mitarbeiter: M. Erbach, E. Röhl, K. Seibel).

5.1.2.2 Astrometrische Datenbank und astrometrischer Generalkatalog

Das Institut hat mit dem Aufbau einer umfassenden, computergestützten, astrometrischen Datenbank (ARIGFH) für Positionen und Eigenbewegungen von Sternen begonnen. Zunächst müssen alle relevanten astrometrischen Kataloge lokalisiert und in maschinenlesbare Form gebracht werden. Im Jahre 1991 wurden 120 Beobachtungskataloge mit ca. 293 000 Sternen im Rahmen dieses Projekts vorbereitet, erfaßt und geprüft. Nach der Einspeicherung werden die Kataloge auf ein gemeinsames System reduziert, zunächst auf das FK5-System, später eventuell auf das HIPPARCOS-System.

Zur Erstellung eines möglichst vollständigen Masterkatalogs für die ARIGFH wurde der astrometrische Sammelkatalog CDA weiter verbessert und um zusätzliche Kataloge erweitert, die bisher noch nicht berücksichtigt wurden. Zur Zeit enthält der CDA Positionen für insgesamt 466 000 Sterne und 337 000 Eigenbewegungen. Sobald die für den HIPPARCOS-Inputkatalog durchgeführten Messungen zur Verfügung stehen und schwächere astrophysikalisch interessante Sterne zusätzlich aufgenommen sein werden, wird sich die Gesamtzahl der Sterne im CDA auf etwa 550 000 erhöhen.

Die astrometrische Datenbank ist eine hervorragende Grundlage 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. (R. Wielen (Koordinator), R. Bien, C. Dettbarn, B. Fuchs, H. Hefele, R. Jährling, H. Jahreiß, J. Schubart, H. Schwan; wissenschaftlicher Hilfskräfte: G. Albert, R.-P. Andersen, G. Balschbach, H. Baumgardt, C. Becker, F. Bensch, S. Bogun, M. Boss, H. Chen, W. Dehnen, L. Eisenmann, U. Erkens, A. Ewen, C. Grathwohl, B. Haller, K. Hartwig, A. Hector, C. Hollmann, J. Jost, E.-S. Kim, T. Klein, R. Krenzin, P. Kroll, D. Lorenz, H. Merlitz, A. Paquet, S. Peschke, K. Rezepka, R. Salzgeber, C. Schmitt-Plank, M. Schott, E. Sen, O. Sträter, R. von Hahn, N. Waßmer, U. Welk, G. Winckler, D. Zilles; technische Mitarbeiter: M. Erbach, E. Miltenberger, D. Möricke, I. Seckel, K. Seibel, U.-B. Feldrappe).

5.1.2.3 Sonstige astrometrische Kataloge

In Zusammenarbeit mit Instituten aus der ehemaligen UdSSR wurde ein Projekt zur Erarbeitung astrometrischer Kataloge unter Benutzung photographischer Sternpositionen (insbesondere PPM-Süd und Reduktion des Astrographischen Katalogs (AC)) begonnen. Für die Finanzierung der Aufenthalte der Kollegen aus der ehemaligen UdSSR in Heidelberg hat die DFG dankenswerterweise erhebliche Mittel bewilligt. (R. Wielen, U. Bastian, S. Röser, in Zusammenarbeit mit dem Astronomischen Hauptobservatorium Kiew (Ya.S. Yatskiv, V.S. Kislyuk, L. Pakuljak), dem Sternberg-Institut Moskau (A.M. Cherepashchuk, V.V. Nesterov, K.V. Kuimov) und dem Astronomischen Hauptobservatorium Pulkowo (V. Abalakin, Kh.I. Potter, L.I. Yagudin)).

Im Frühjahr ist der nördliche Teil des PPM im Druck erschienen. Der Druck erfolgte mit finanzieller Unterstützung der Heidelberger Akademie der Wissenschaften. Sowohl der Nord- als auch der Südteil des PPM sind auf CD-ROM vom NSSDC in Greenbelt, MD, USA, erhältlich. Nachdem der CPC2-Katalog in Einzelplattenreduktion vorlag und der FOKAT-S abgeschlossen war, konnten die Positionen und Eigenbewegungen des Preliminary PPM-South weiter verbessert werden. Die durchschnittlichen mittleren Fehler für die Sternpositionen zur gegenwärtigen Epoche betragen 0. ″12, die der Eigenbewegungen 0.″40 pro Jahrhundert. Mit dieser Version als Referenzsternkatalog wird der Südteil des Astrographischen Katalogs für den endgültigen PPM-South reduziert. Für die FOKAT-S-Sterne wurde die Identifikation mit anderen Katalogen durchgeführt (Durchmusterungen, Henry-Draper-Katalog und SAO-Katalog). Für FOKAT-S-Sterne ohne Spektraltypen konnten vor allem im CPC-Katalog Spektraltypen gefunden werden. Der endgültige PPM-South wird 1992 fertiggestellt werden. (U. Bastian, S. Röser).

Radiosterne einschließlich Maser-Objekte sind für den Anschluß des Instrumentalsystems des HIPPARCOS-Katalogs an das extragalaktische Referenzsystem wichtig. Daher wird die Erweiterung des Basiskatalogs astrometrischer Radiosterne durch Erfassung astrometrischer, astrophysikalischer und radio-spezifischer Daten laufend fortgesetzt. Derzeit enthält die Datenbank etwa 350 Objekte, von denen jedoch noch nicht alle auf ihre astrometrische Brauchbarkeit hin untersucht worden sind. (H.G. Walter, R. Hering; technischer Mitarbeiter: E. Röhl).

5.1.3 Sonstige Astrometrie

Sechs Jahre nach ihrer Begegnung mit dem Kometen Halley wird die Raumsonde GIOTTO im Rahmen der „GIOTTO Extended Mission“zu einem weiteren Kometen gesteuert: Komet Grigg-Skjellerup. Dazu muß die Bahn dieses Kometen möglichst genau bestimmt werden. Ein spezieller Referenzsternkatalog für die astrometrische Beobachtung des Kometen Grigg-Skjellerup wurde am Institut erstellt und von der ESA an potentielle Beobachter verteilt. Er enthält Sterne entlang der Bahn des Kometen von November 1991 bis Juli 1992. Für den wichtigsten Abschnitt der Kometenbahn (Mai bis Juli 1992) ist ein weiterer Katalog in Vorbereitung. Er besitzt eine sehr hohe Sterndichte, hohe Genauigkeit und enthält für diesen Zweck besonders geeignete schwache Sterne. Etwa 1000 am Institut speziell ausgewählte Sterne werden derzeit mit dem Carlsberg-Meridiankreis auf La Palma beobachtet. (U. Bastian, S. Röser, mit T. Morley (Darmstadt) und dem Carlsberg-Meridiankreis-Konsortium).

In Zusammenarbeit mit dem Goddard Space Flight Center (GSFC), Greenbelt wurde die Bestimmung der Lunisolarpräzession aus einer 10-jährigen Meßreihe von Positionen extragalaktischer Radioquellen versucht. Zu diesem Zweck wurden am GSFC die rohen VLBI Meßwerte einheitlich mit den von der IAU empfohlenen astronomischen Konstanten reduziert. Als Korrektion des konventionellen Wertes der Lunisolarpräzession ergab die noch nicht abgeschlossene Studie -0.160 $\pm$0.005 Bogensekunden pro Jahrhundert. (H.G. Walter).

Es wurde begonnen, ein Verfahren zu entwickeln, das es erlaubt, aus einer Kombination der fünf astrometrischen Parameter (einschließlich ihrer Korrelationen) aus HIPPARCOS-Messungen und von Positionen und Eigenbewegungen aus erdgebundenen Messungen eine Gesamtlösung für die astrometrischen Parameter eines Sterns abzuleiten (R. Wielen).

5.2 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.

5.2.1 Sonnennahe Sterne

Aus der Sammlung möglicher Kandidaten für den erweiterten Katalog der sonnennahen Sterne, die zur Zeit 5078 Objekte umfaßt, wurde eine vorläufige Version des Katalogs der sonnennahen Sterne erstellt, um dessen Publikation auf der CD-ROM des Astronomical Data Center der NASA zu ermöglichen. Diese Version enthält 3803 Objekte innerhalb von 25 pc. Dabei sind jedoch die Entfernungen von etwa 700 Objekten sehr zweifelhaft. Mehr als 50 Radialgeschwindigkeiten, so daß für diese Sterne auch Raumgeschwindigkeiten berechnet werden konnten. Eine vorläufige Analyse von Dichteverteilung und Kinematik läßt keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf die Untersuchungen, die mit dem Datenmaterial des zweiten Katalogs der sonnennahen Sterne gemacht wurden, erwarten. (W. Gliese, H. Jahreiß).

Die Datensammlung (Astrometrie, Photometrie, Radialgeschwindigkeiten) für die Vyssotsky'schen K- und M-Zwerge wurde fortgesetzt und durch neue Beobachtungen ergänzt (W. Gliese, H. Jahreiß, mit A. Upgren (Middletown)).

Eine ähnliche Datensammlung wurde für die LHS-Sterne begonnen mit dem Ziel, für möglichst viele dieser Sterne mit großen Eigenbewegungen brauchbare Entfernungen zu erhalten. Zugleich wurde eine Vorstudie gestartet, die untersuchen soll, inwieweit es nötig und möglich ist, zusätzliche Photometrie von LHS Sternen zu gewinnen. (B. Fuchs, H. Jahreiß, F. Link, R. Wielen, mit A. Spaenhauer (Basel)).

Die Untersuchung der statistischen Eigenschaft der V_{max}-Methode nach M. Schmidt zur Bestimmung der stellaren Leuchtkraftfunktion aus helligkeits- und eigenbewegungslimitierten Himmelsdurchmusterungen wurde fortgesetzt. Insbesondere wurden hierzu numerische Simulationen von Katalogen durchgeführt, die entsprechenden Resultate der V_{max}-Methode ermittelt und mit den Grundannahmen verglichen. Es wurde begonnen, die Methode an realistischen Daten aus der Sonnenumgebung zu prüfen. (F. Link, B. Fuchs, H. Jahreiß, R. Wielen).

5.2.2 Sternhaufen

Es wurde damit begonnen, die früher erhaltenen Resultate für die Auflösungszeiten von offenen Sternhaufen im galaktischen Gezeitenfeld durch umfangreiche direkte N-Körper-Simulationen zu überprüfen und zu erweitern. Dabei wird das Aarsethsche Programm NBODY5 eingesetzt, das es wegen der verwendeten Regularisierung grundsätzlich erlaubt, die Auflösung der Haufen fast bis zu ihrem Ende zu verfolgen. (G. Krämer, R. Wielen).

Es wurde der Einfluß vorbeifliegender Molekülwolken auf offene Sternhaufen unter Berücksichtigung des galaktischen Gezeitenfeldes mit Hilfe direkter N-Körper-Simulationen untersucht. Die Ergebnisse bestätigen die von der Spitzerschen Stoßapproximation gemachten Voraussagen weitgehend. Die Ermittlung des Massenverlustes der Sternhaufen in den Simulationen wird durch die Unsicherheiten in der Bestimmung von Ausreißern erheblich erschwert. (C. Hollmann, R. Wielen).

Die Auflösung von Kugelsternhaufen durch massive schwarze Löcher aus der dunklen Korona einer Galaxie wurde weiterhin untersucht (R. Wielen).

Es wurde damit begonnen, ein anderes Szenario zu untersuchen, in welchem ein galaktisches Halo oder eine elliptische Galaxie anfangs ausschließlich (oder in erheblichem Umfange) aus Kugelsternhaufen besteht und sich später die Zahl der Kugelhaufen in einer Galaxie durch Auflösung von Haufen aufgrund von gegenseitigen Begegnungen auf die heute beobachteten, relativ geringfügigen Zahlen vermindert (R. Wielen).

Die Untersuchung der Mitgliedschaft einiger magnetischer Ap-Sterne zu dem Ursa-Major- bzw. Hyaden-Superhaufen wurde fortgesetzt auf der Grundlage neuer Eigenbewegungen, die innerhalb der Arbeiten am FK5 hergeleitet wurden. Für die Haufenmitglieder wurden mit der Methode der Sternstromparallaxe individuelle Entfernungen bestimmt mit dem Ziel, aus der Lage der Sterne im HRD Aussagen über ihren Entwicklungszustand zu gewinnen. (H. Schwan, mit S. Hubrig (Potsdam)).

5.2.3 Milchstraße und Galaxien

Die Arbeiten zur Bestimmung der dynamisch wirksamen Massedichte in der Mittelebene der Milchstraße im Bereich der Sonnenumgebung wurden fortgeführt. Dazu wird die Geschwindigkeitsverteilung, oder äquivalent dazu, die Verteilung über die Energien, die mit den Bewegungen der Sterne senkrecht zur Mittelebene der Milchstraße verknüpft sind, mit Hilfe der beobachteten Geschwindigkeitsverteilung der sonnennahen McCormick K-und M-Sterne modelliert. Dies erlaubt dann die theoretische Berechnung des vertikalen Abfalls der Sterndichte. Aus dem Vergleich mit dem beobachteten Verlauf der Sterndichte mit wachsendem Abstand von der Mittelebene in sorgfältig ausgewählten Stichproben der alten Scheibenpopulation kann dann die totale dynamisch wirksame Massendichte in der Mittelebene abgeleitet werden. Eine erste Auswertung einer Stichprobe von G-Zwergen führt auf keine nennenswerte Diskrepanz zwischen dynamisch wirksamer und direkt in Form von Sternen und interstellarem Gas beobachteter Materie. Mit der weiteren Untersuchung einer zweiten Stichprobe von K-Riesen ist begonnen worden. (C. Flynn, B. Fuchs, R. Wielen).

Der Katalog von mehr als 500 K-Riesen am galaktischen Südpol wurde veröffentlicht. Er enthält die beobachteten Daten für Breitbandphotometrie (B,V), DDO-Schmalbandphotometrie und Radialgeschwindigkeiten. Die absoluten Helligkeiten der K-Riesen wurden eingehend analysiert. Für die Sterne wurden Entfernungen und Metallizitäten abgeleitet. Die Resultate wurden zu weiteren Untersuchungen über die lokale Massendichte in Sonnenumgebung benutzt. Insbesondere wurden sehr homogene Untergruppen isoliert. Für die Sonnenumgebung ergab sich ein hoher Anteil dunkler Materie. (C. Flynn, mit J. Bahcall (Princeton), K. Freeman (Mount Stromlo), A. Gould (Princeton), J.-C. Mermilliod (Lausanne)).

Schwache blaue Horizontalaststerne des galaktischen Halos wurden mit dem dänischen 1.5-m-Teleskop bei ESO (Chile) mit einem CCD in B und V photometriert. Diese Objekte gehören zu den entferntesten Sternen des Halos mit Entfernungen bis zu 40 kpc. Mit Hilfe der gewonnenen photometrischen Daten und früher aufgenommenen Spektren wird der Zusammenhang zwischen der Kinematik und der Metallizität der Sterne in den frühesten Phasen der Entstehung der Milchstraße untersucht. (C. Flynn, mit P.R. Christensen und J. Sommer-Larsen (Kopenhagen)).

Es wurde untersucht, welche Änderungen in der lokalen Winkelgeschwindigkeit der galaktischen Rotation auftreten und welche analogen Winkelgeschwindigkeiten für Kippbewegungen der galaktischen Scheibe sich aus FK5-Eigenbewegungen ergeben, wenn unabhängige Bestimmungen der Präzessionskonstanten benutzt werden (R. Wielen).

Es wurde damit begonnen, den Nullpunkt der Perioden-Leuchtkraft-Beziehung der klassischen Cepheiden neu zu eichen. Hierfür soll die Methode der statistischen Parallaxen auf die neuen Eigenbewegungen des PPM-Gesamtkataloges angewendet werden. Mit der Identifikation der Cepheiden im PPM-Katalog und der Zusammenstellung der benötigten astrophysikalischen Daten wurde begonnen. Auswerteprogramme wurden entwickelt und getestet. (H. Schwan).

Die Untersuchungen zur stochastischen Beschleunigung von Sternen durch Fluktuationen des Gravitationsfeldes der Milchstraße wurden fortgesetzt. Auf der Grundlage neuer Beobachtungsergebnisse zum großräumigen Verlauf der Geschwindigkeitsdispersion der Sterne in der Milchstraße in Abhängigkeit vom Abstand vom galaktischen Zentrum wurde die radiale Variation des Diffusionskoeffizienten abgeleitet und in Hinblick auf die verschiedenen Szenarien der stochastischen Aufheizung der galaktischen Scheibe diskutiert. (B. Fuchs, R. Wielen).

Fortgeführt wurden numerische Experimente zur gravitativen Streuung von Sternbahnen an massiven Molekülwolkenkomplexen oder massiven schwarzen Löchern. Die Bahnen der Sterne werden in einem rotierenden Koordinatensystem unter dem Einfluß der störenden Massen, die sich auf vorgegebenen Bahnen bewegen, berechnet. Das Verfahren erlaubt es, die zeitliche Entwicklung der dreidimensionalen Geschwindigkeitsverteilung der Sterne zu verfolgen. (C. Dettbarn, B. Fuchs, R. Wielen).

Die Arbeiten zur quantitativen Deutung der beobachteten Helligkeits- und Farbprofile von „edge-on"-Galaxien unter Anwendung der Theorie der Diffusion von Sternbahnen wurden fortgesetzt (G. Radons, B. Fuchs, R. Wielen).

Fortgeführt wurden Untersuchungen zu nichtlinearen Effekten bei Spiralarmdichtewellen in normalen Spiralgalaxien. Insbesondere wird das stellardynamische Analogon des Scheibenmodells nach Goldreich und Lynden-Bell benutzt. Zunächst wurde das Verhalten der Dichtewellen in linearer Näherung betrachtet, wobei dem swing-amplifying-Mechanismus besondere Bedeutung zukommt. Es konnte gezeigt werden, daß nichtlineare Terme in der Boltzmann-Gleichung, die üblicherweise vernachlässigt werden, zu einem Rückkopplungseffekt für den swing-amplifying-Verstärkungsmechanismus führen, der unter Umständen eine echte dynamische Instabilität der galaktischen Scheibe auslösen kann. (B. Fuchs).

Es wurde damit begonnen, den Superbox-Code auf Scheibengalaxien anzuwenden. Als erstes Beispiel dient das wechselwirkende Galaxienpaar NGC 4038/39 („Antennen"). Die bisherigen Ergebnisse demonstrieren die Leistungsfähigkeit der numerischen Technik, die es erlaubt, auf der Basis eines konventionellen Particle-Mesh-Codes durch Einführung von Zusatzgittern, dichte Bereiche in Galaxienmodellen erheblich besser aufzulösen. (R. Bien, R. Wielen).

Die Untersuchung über die dynamischen Effekte, die bei Computersimulationen von wechselwirkenden sphärischen Galaxienmodellen zu beobachten sind, wurde fortgeführt. Insbesondere ist das Auftreten asymmetrisch verschobener Galaxienkerne nach einer nahen Begegnung genauer analysiert worden. Die Rechnungen wurden mit Hilfe von „Superbox" durchgeführt. (N. Waßmer, R. Bien, B. Fuchs, R. Wielen).

Um den Einfluß eines Eigendrehimpulses auf die Wechselwirkung von Galaxien im einfachsten Fall zu studieren, wurde mit der Simulation sphärischer, rotierender Modelle begonnen. Arbeitsinstrument ist der Superbox-Code. (M. Kraft, R. Bien, B. Fuchs, R. Wielen).

Das Projekt, Morphologie und Kinematik von NGC 4782/83 (wo eine deutliche Kernverschiebung zu beobachten ist) in Simulationen mit dem Superbox-Code möglichst genau darzustellen, wurde fortgeführt. Die simulierten Daten werden den gleichen Reduktionen unterzogen wie die beobachteten. (R. Bien, B. Fuchs, R. Wielen, mit R. Madejsky (Landessternwarte).

5.2.4 Galaxienhaufen und Kosmologie

Das Heidelberger Programm zur numerischen Integration des N-Körper-Problems wurde weiter entwickelt. Das Programm dient zur Untersuchung der dynamischen Entwicklung von Sternsystemen (Sternhaufen, Galaxien, Galaxienhaufen). Ein analytischer Wechselwirkungsterm für die inelastischen Begegnungen zwischen Galaxien, der auch kontinuierliche Radienänderungen der Galaxien bewirkt, wird zur Simulation der Bildung von Galaxienhaufen im expandierenden Universum eingesetzt. (P. Schwekendiek, R. Wielen).

Ein weiteres N-Körper-Programm, das bei der Gesellschaft für Schwerionenforschung und der TH Darmstadt für andere Zwecke entwickelt wurde und das das Tree-Code-Prinzip benutzt, wurde erprobt. Dazu wurden Vergleichsrechnungen mit dem Darmstädter Code und den Heidelberger Programmen in Bezug auf Genauigkeit und Effizienz durchgeführt. (P. Schwekendiek, R. Bien, B. Fuchs, R. Wielen, mit S. Pfalzner und P. Gibbon (Darmstadt)).

Zur Untersuchung der Bildung von Galaxienhaufen im expandierenden Universum wurde ein

Verfahren zur Erzeugung der Anfangsbedingungen für die Galaxien aus vorgegebenen Dichtestörungen im frühen Universum ausgearbeitet. Das Verfahren beruht auf der Zeldovich-Approximation für kleine Dichtestörungen. Es wurde eingehend untersucht, inwieweit die resultierende Verteilung der Galaxien dem vorgegebenen Power-Spektrum der Dichtefluktuationen entspricht. (S. Bogun, B. Fuchs, R. Wielen).

Die nach dem obigen Verfahren erzeugten inhomogenen Anfangsbedingungen wurden insbesondere zur Untersuchung der Auswirkung eines inelastischen Wechselwirkungsterms auf die Bildung und Entwicklung von Galaxienhaufen in offenen Universen benutzt (R.-P. Andersen, B. Fuchs, P. Schwekendiek, R. Wielen).

Es wurde untersucht, ob es zwischen den Galaxien der lokalen Gruppe Sterne, insbesondere K-Riesen, gibt. Hierzu wurden publizierte, sehr tiefe CCD-Aufnahmen (bis zu V $\approx 27^m$) verwendet. Die lokale Gruppe enthält wahrscheinlich weit verteilte, dunkle Materie, die eventuell mit Sternen assoziiert sein könnte. Mit Hilfe der UBVR-Photometrie wurde untersucht, ob derartige K-Riesen auf den CCD-Aufnahmen zu finden sind. Es wurden nur sehr wenige Kandidaten ermittelt. (C. Flynn, mit A. Gould, P. Guhatharkurta und D. Richstone (Princeton)).

5.3 Himmelsmechanik

Für einen neuen astronomischen Teilband des Tabellen- und Übersichtswerks „Landolt-Börnstein“wurden über das Jahr 2000 hinausreichende Voraussagen für die oskulierenden Bahnelemente der großen Planeten berechnet. Weitere mechanische Daten für die Planeten sowie für ihre Satelliten und Ringe wurden aus der neueren Literatur ermittelt. (J. Schubart).

Das Beobachtungsmaterial, das zu den ersten Massenbestimmungen der drei großen Asteroiden geführt hatte, wurde erneut untersucht. Insbesondere wurden ältere Beobachtungen von (197) Arete für zukünftige Arbeiten bereitgestellt. Im Fall der Pallas wurde eine auf modernen Beobachtungen beruhende Bahn mit mehreren Hypothesen über die Ceresmasse rückwärts gerechnet. Dabei ergaben sich für die Pallasbeobachtungen des vorigen Jahrhunderts zum Teil Hinweise auf beträchtliche helligkeitsabhängige Fehler in Rektaszension. (J. Schubart).

Mit Hilfe von fiktiven Asteroidenbahnen wurde die Untersuchung eines Bewegungstyps nahe der 2/1 Resonanz zum Jupiter begonnen. Dieser Typ wird durch das natürliche Objekt (903) Nealley repräsentiert. (J. Schubart).

Im September wurde am 1.3-m-Schmidtteleskop des Karl-Schwarzschild-Observatoriums (Tautenburg) eine weitere Suche nach Kleinen Planeten durchgeführt. Auf fünf Feldern wurden etwa 150 Objekte gefunden, darunter etwa 100 neu entdeckte Kleine Planeten. Die Kampagne wurde im Oktober fortgesetzt und ergab damit für eine Reihe von Objekten größere Bahnbögen, die eine Wiederauffindung in kommenden Oppositionen zulassen. Weit über 1000 genaue Positionen wurden gemessen, reduziert und z.T. schon in den MPCs publiziert. Für 1992 ist eine Reihe von Folgebeobachtungen geplant, die für die Kleinen Planeten der beiden Beobachtungskampagnen 1990 und 1991 zur Ableitung sicherer Elemente führen soll. (L.D. Schmadel, mit F. Börngen (Tautenburg)).

Die umfangreiche Datenbank der Namenszitate und Entdeckungsdaten der Kleinen Planeten wurde laufend korrigiert und ergänzt. Die Datenbank ist die Grundlage für das Buch “”Dictionary of Minor Planet Names“, welches im Frühjahr 1992 beim Springer-Verlag erscheinen soll. Berücksichtigt sind dabei alle 5012 bis zum Jahresende numerierten Kleinen Planeten, von denen 3957 mit einem Namen versehen sind. (L.D. Schmadel).

6. Veröffentlichungen

Vom Astronomischen Rechen-Institut herausgegebene Verlagswerke:

Astronomische Grundlagen für den Kalender 1993. Kommissions-Verlag G. Braun GmbH, Karlsruhe, 144 Seiten, 1991

Apparent Places of Fundamental Stars 1992. R. WIELEN, T. LEDERLE, H. SCHWAN. Verlag G. Braun GmbH, Karlsruhe, XLIV + 510 Seiten, 1991

Apparent Places of Fundamental Stars 1993. R. WIELEN, T. LEDERLE, H. SCHWAN. Verlag G. Braun GmbH, Karlsruhe, XLIV + 510 Seiten (im Druck)

Astronomy and Astrophysics Abstracts, Vol. 51 A, B (Literature 1990, Part 1). Editors: G. BURKHARDT, U. ESSER, H. HEFELE, I. HEINRICH, W. HOFMANN, D. KRAHN, V.R. MATAS, L.D. SCHMADEL, R. WIELEN, G. ZECH. Published for Astronomisches Rechen-Institut by Springer-Verlag, Berlin, X + 1526 Seiten, 1991

Astronomy and Astrophysics Abstracts, Vol. 52 A, B (Literature 1990, Part 2). Editors: G. BURKHARDT, U. ESSER, H. HEFELE, I. HEINRICH, W. HOFMANN, D. KRAHN, V.R. MATAS, L.D. SCHMADEL, R. WIELEN, G. ZECH. Published for Astronomisches Rechen-Institut by Springer-Verlag, Berlin, X + 1553 Seiten, 1991

PPM Star Catalogue. Positions and Proper Motions of 181 731 Stars North of -2.5 Degrees Declination for Equinox and Epoch J2000.0. Vol. I: Zones +80° to +30°; Vol. II: Zones +20° to -0°. S. RÖSER, U. BASTIAN. Published for Astronomisches Rechen-Institut by Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 1872 Seiten, 1991

In den Reihen „Mitteilungen des Astronomischen Rechen-Instituts, Serie A und B“ sind erschienen:

Serie A No. 218: R. WIELEN, B. FUCHS: Age-Dependence and Distribution of the Velocities of Disk Stars and Implications of a Possible Disruption of Globular Clusters by Massive Black Holes. In: Dynamics and Interactions of Galaxies. Proc. Int. Conf., Heidelberg, 29 May - 2 June 1989; R. Wielen (ed.), Springer-Verlag, Berlin, p. 318, 1990

Serie A No. 219: R. BIEN, B. FUCHS, R. WIELEN: A Simplified Numerical Treatment of Encounters Between Galaxies. In: Dynamics and Interactions of Galaxies. Proc. Int. Conf., Heidelberg, 29 May - 2 June 1989; R. Wielen (ed.), Springer-Verlag, Berlin, p. 212, 1990

Serie A No. 220: O.E. GERHARD, M. VIETRI: Triaxial Bulges in Spiral Galaxies. In: Dynamics and Interactions of Galaxies. Proc. Int. Conf., Heidelberg, 29 May - 2 June 1989; R. Wielen (ed.), Springer-Verlag, Berlin, p. 342, 1990

Serie A No. 221: B. FUCHS: Nonlinear Density Waves in Self-Gravitating Gas Sheets. In: Dynamics and Interactions of Galaxies. Proc. Int. Conf., Heidelberg, 29 May - 2 June 1989; R. Wielen (ed.), Springer-Verlag, Berlin, p. 350, 1990

Serie A No. 222: A. GOERES, R. WIELEN: An Approximate Treatment of the Tidal Effects Between Galaxies in N-Body Simulations of Clusters of Galaxies. In: Dynamics and Interactions of Galaxies. Proc. Int. Conf., Heidelberg, 29 May - 2 June 1989; R. Wielen (ed.), Springer-Verlag, Berlin, p. 433, 1990

Serie A No. 223: P. SCHWEKENDIEK, R. WIELEN: The Effect of Tidal Braking Between Galaxies on the Formation and Evolution of Clusters of Galaxies. In: Dynamics and Interactions of Galaxies. Proc. Int. Conf., Heidelberg, 29 May - 2 June 1989; R. Wielen (ed.), Springer-Verlag, Berlin, p. 435, 1990

Serie A No. 224: W. GLIESE, H. JAHREISS: The Third Catalogue of Nearby Stars - Errors and Uncertainties. In: Errors, Bias, and Uncertainties in Astronomy. Proc. Colloq., Strasbourg, France, 11-14 September 1989; C. Jaschek, F. Murtagh (eds.), Cambridge Univ. Press, Cambridge, p. 161, 1990

Serie A No. 225: W. GLIESE, A.R. UPGREN: Parallaxes: History, Survey and Outlook. In: Epitome Fundamentorum Astronomiae. Pars III. Parallaxes, Proper Motions and Radial Velocities; G. Teleki, B. Sevarlic (eds.), Publ. Obs. Astron. Belgrade 40, 7, 1990

Serie A No. 226: H.G. WALTER: Evaluation of Catalogues of Extragalactic Radio Sources. In: Proc. IAU Colloq. 100, Fundamentals of Astrometry, Belgrade, Yugoslavia, 8-11 September 1987; H.K. Eichhorn, C.A. Murray, A.R. Upgren (eds.), Astrophys. Space Sci. **177**, 97, 1991

Serie A No. 227: H. SCHWAN: The Construction of the Fifth Fundamental Catalogue (FK5). In: Proc. IAU Colloq. 100, Fundamentals of Astrometry, Belgrade, Yugoslavia, 8-11 September 1987; H.K. Eichhorn, C.A. Murray, A.R. Upgren (eds.), Astrophys. Space Sci. **177**, 23, 1991

Serie A No. 228: R. BIEN, B. FUCHS, R. WIELEN: High Spatial Resolution Using the Conventional Particle-Mesh Technique. In: The CP90 Europhysics Conference on Computational Physics, Amsterdam, The Netherlands, 10-13 September 1990; A. Tenner (ed.), World Scientific, Singapore, p. 3, 1991

Serie A No. 229: T.E. CORBIN, H. SCHWAN: Present Status of Work on the FK5 Extension. In: Proc. IAU Colloq. 127, Reference Systems, Virginia Beach, USA, 14-20 October 1990; J.A. Hughes, C.A. Smith, G.H. Kaplan (eds.), U.S. Naval Obs., Washington, D.C., p. 238, 1991

Serie A No. 230: B. FUCHS: Recurrent Swing Amplification Induced by Nonlinear Amplitude Effects. In: Dynamics of Disc Galaxies. Proc. Conf., Varberg Castle, Sweden, 25-30 May 1991; B. Sundelius (ed.), Dept. Astron. Astrophys., Chalmers Univ. of Technology, Göteborg, p. 359, 1991

Serie A No. 231: H.G. WALTER: Analysis and Synthesis of Catalogues of Extragalactic Radio Sources. In: Proc. IAU Colloq. 127, Reference Systems, Virginia Beach, USA, 14-20 October 1990; J.A. Hughes, C.A. Smith, G.H. Kaplan (eds.), U.S. Naval Obs., Washington, D.C., p. 376, 1991

Serie B No. 172: U. BASTIAN, S. RÖSER, V.V. NESTEROV, D.D. POLOZHENTSEV, KH.I. POTTER, R. WIELEN, L.I. YAGUDIN, YA.S. YATSKIV: PPM South - A Reference Star Catalogue for the Southern Hemisphere: Preliminary Version. Astron. Astrophys., Suppl. Ser. **87**, 159, 1991

Serie B No. 173: J. SCHUBART: Additional Results on Orbits of Hilda-Type Asteroids. Astron. Astrophys. **241**, 297, 1991

Serie B No. 174: H. SCHWAN: The Distance and Main Sequence of the Hyades Cluster Based on 145 Stars with Highly Accurate Proper Motions Obtained from Work on the Catalogues FK5 and PPM. Astron. Astrophys. **243**, 386, 1991

Serie B No. 175: S. RÖSER, U. BASTIAN, K. WIESE: The Second Henry Draper Extension: Spectral Types, Magnitudes and Precise Positions for 10639 Stars. Astron. Astrophys., Suppl. Ser. **88**, 277, 1991

Serie B No. 176: H. LENHARDT, R. HERING, H.G. WALTER: Procedures for Validating HIPPARCOS Astrometric Parameters. Manuscripta Geodaetica **16**, 254, 1991

Serie B No. 177: S. HUBRIG, H. SCHWAN: Magnetic Ap Stars in the Hyades and Ursae Majoris Superclusters. Astron. Astrophys. **251**, 469, 1991

Außerhalb der Mitteilungsreihen des Instituts sind erschienen:

BAHCALL, J., FLYNN, C., GOULD, A.: K Giants and the Amount of Local Dark Matter. In: Dynamics of Disc Galaxies. Proc. Conf., Varberg Castle, Sweden, 25-30 May 1991; B. Sundelius (ed.), Dept. Astron. Astrophys., Chalmers Univ. of Technology, Göteborg, p. 105, 1991

BASTIAN, U.: Proper Motions. In: Reports on Astronomy, Trans. IAU **21A**, 341, 1991

BASTIAN, U., RÖSER, S.: PPM: Der Nachfolger des SAO-Katalogs. Sterne und Weltraum **30**, 592, 1991

BOGUN, S.: Die Erzeugung von Anfangsbedingungen für kosmologische N-Körper-Simulationen aus gegebenen Spektren der Dichtefluktuationen. Diplomarbeit, Fakultät für Physik und Astronomie, Universität Heidelberg, 62 Seiten, 1991

CRIFO, F., GRENON, M., JAHREISS, H., MCLEAN, B.: Search of the Latest Non-Astrometric Hipparcos Stars in the HST Guide-Star Catalogue. Adv. Space Res. **11**, 137, 1991

FLYNN, C., MERMILLIOD, J.-C.: On the DDO Absolute Magnitudes of K Giants. Astron. Astrophys. **250**, 400, 1991

FROESCHLÉ, C., MORBIDELLI, A., SCHOLL, H.: Complex Dynamical Behaviour of the Asteroid 2335 James Associated with the Secular Resonances ν_5 and ν_{16}: Numerical Studies and Theoretical Interpretation. Astron. Astrophys. **249**, 553, 1991

GLIESE, W., JAHREISS, H.: Preliminary Version of the Third Catalogue of Nearby Stars. On: The Astronomical Data Center CD-ROM: Selected Astronomical Catalogs, Vol. I; L.E. Brotzmann, S.E. Gesser (eds.), NASA/Astronomical Data Center, Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD

HERING, R., WALTER, H.G.: A User's Guide to Astrometric Data of Radio Stars. Bull. Inf. Cent. Données Stellaires **38**, 209, 1990

HØG, E., BÄSSGEN, G., BASTIAN, U., EGRET, D., HALBWACHS, J.L.: An Early TYCHO Catalogue. In: Proc. IAU Colloq. 100, Fundamentals of Astrometry, Belgrade, Yugoslavia, 8-11 September 1987; H.K. Eichhorn, C.A. Murray, A.R. Upgren (eds.), Astrophys. Space Sci. **177**, 109, 1991

HOLLMANN, C.: N-Körper-Simulationen zum Energieübertrag von großen Molekülwolken auf offene Sternhaufen im galaktischen Gezeitenfeld. Diplomarbeit, Fakultät für Physik und Astronomie der Universität Heidelberg, 97 Seiten, 1991

HUBRIG, S., SCHWAN, H.: Magnetic Ap Stars in the Hyades and UMa Superclusters. Astron. Ges., Abstr. Ser. **6**, 36, 1991

RÖSER, S., BASTIAN, U.: Grigg-Skjellerup-Catalogues I, II. IAU Circular 5344, 1991

SCHOLL, H.: The Connection Machine: Principle and Application in Astrophysics. In: Les Méthodes Modernes de la Mécanique Céleste. Comptes Rendus de l'Ecole de Goutelas 1989; D. Benest, C. Froeschlé (eds.), Editions Frontières, Gif sur Yvette, p. 497, 1990

SCHOLL, H., FROESCHLÉ, C.: Les Résonances Séculaires dans la Ceinture des Asteroides. In: Les Méthodes Modernes de la Mécanique Céleste. Comptes Rendus de l'Ecole de Goutelas 1989; D. Benest, C. Froeschlé (eds.), Editions Frontières, Gif sur Yvette, p. 369, 1990

SCHOLL, H., FROESCHLÉ, C.: The ν_6 Secular Resonance Region Near 2 AU: A Possible Source of Meteorites. Astron. Astrophys. **245**, 316, 1991

WIELEN, R.: Dissolution of Tidally Limited Star Clusters in Galaxies by Passing Giant Molecular Clouds or Other Massive Objects. In: The Formation and Evolution of Star Clusters. Proc. Symp. held at Boston, MA, 14-15 July 1990; K. Janes (ed.), Astronomical Society of the Pacific Conference Series, Vol. 13; San Francisco, p. 343, 1991

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

Preprint No. 39: S. HUBRIG, H. SCHWAN: Magnetic Ap Stars in the Hyades and Ursae Majoris Superclusters. Astron. Astrophys. **251**, 469, 1991

Preprint No. 40: H.G. WALTER: Corrections to the Luni-Solar Precession Derived from a Compilation Catalogue of Extragalactic Radio Sources. Celest. Mech. and Dyn. Astron.

Preprint No. 41: J. SCHUBART: Positions of Asteroids for Use in Mass Determinations. Astron. Astrophys., Suppl. Ser.

Preprint No. 42: R. WIELEN, C. DETTBARN, B. FUCHS, H. JAHREISS, G. RADONS: Dynamics of Stellar Populations in Galactic Disks. Invited paper presented at IAU Symp. 149 „The Stellar Populations in Galaxies“, held at Angra dos Reis, Brazil, 5-9 August 1991. To be published in Proc. IAU Symp. 149; B. Barbuy, A. Renzini (eds.), Kluwer, Dordrecht

Am Jahresende 1991 waren - zusätzlich zu den in die „Preprint Series“ aufgenommenen Publikationen - die folgenden weiteren Arbeiten im Druck oder eingereicht:

ASTERIADIS, G., SCHWAN, H.: An Analysis of a Ten Year Survey of the Geodetic Network at the Seismic Area of the Lake Volvi in Northern Greece for Detecting Real Crustal Movements. Survey Review, Wiltshire, England

BAHCALL, J., FLYNN, C., GOULD, A.: Local Dark Matter from a Carefully Selected Sample. Astrophys. J.

BÖRNGEN, F., SCHMADEL, L.D.: Beobachtungen Kleiner Planeten. XI. Astron. Nachr.

FLYNN, C., FREEMAN, K.C.: A Catalog of K Giants at the South Galactic Pole: Broadband and DDO Photometry and Radial Velocities. Astron. Astrophys., Suppl. Ser.

FRICKE, W., SCHWAN, H., CORBIN, T., BASTIAN, U., BIEN, R., COLE, C., JACKSON, E., JÄHRLING, R., JAHREISS, H., LEDERLE, T., RÖSER, S.: Fifth Fundamental Catalogue (FK5). Part 2. The FK5 Extension - New Fundamental Stars. Veröff. Astron. Rechen-Inst. Heidelberg Nr. 33; Verlag G. Braun GmbH, Karlsruhe

GOULD, A., FLYNN, C.: K Giant Magnitude Calibration from Parallaxes. Astron. Astrophys.

GOULD, A., GUHATHARKURTA, P., RICHSTONE, D., FLYNN, C.: Detection of Dwarf Stars Near the Sextans Spheroidal Galaxy. Astrophys. J.

HØG, E., BASTIAN, U., EGRET, D., GREWING, M., HALBWACHS, J.L., WICENEC, A., BÄSSGEN, G., BERNACCA, P.L., DONATI, F., KOVALEVSKY, J., VAN LEEUWEN, F., LINDEGREN, L., PEDERSEN, H., PERRYMAN, M.A.C., PETERSEN, C., SCALES, D., SNIJDERS, M.A.J., WESSELIUS, P.R.: Tycho Data Analysis: Overview of the Adopted Reduction Software and First Results. Astron. Astrophys.

HØG, E., BASTIAN, U., HANSEN, P.C., VAN LEEUWEN, F., LINDEGREN, L., PEDERSEN, H., SAUST, A.B., SCHWEKENDIEK, P., WAGNER, K.: Tycho Astrometry Calibration. Astron. Astrophys.

JAHREISS, H., CRIFO, F., RÉQUIÈME, Y.: New Proper Motions for Hipparcos Stars. In: Highlights of Astronomy, Vol.9; Kluwer, Dordrecht

JAHREISS, H., RÉQUIÈME, Y., ARGUE, A.N., DOMMANGET, J., ROUSSEAU, M., LEDERLE, T., LE POOLE, R.S., MAZURIER, J.M., MORRISON, L.V., NYS, O., PENSTON, M.J., PERIE, J.P., PREVOT, L., TUCHOLKE, H.J., DE VEGT, CH.: The Hipparcos Input Catalogue: II. Astrometric data. Astron. Astrophys.

KOVALEVSKY, J., FALIN, J.L., PIEPLU, J.L., BERNACCA, P.L., DONATI, F., FROESCHLÉ, M., GALLIGANI, I., MIGNARD, F., MORANDO, B., PERRYMAN, M.A.C., SCHRIJVER, H., VAN DAALEN, D.T., VAN DER MAREL, H., VILLENAVE, M., WALTER, H.G., BADIALI, M., BORRIELLO, L., BROUW, W.N., CANUTO, E., GUERRY, A., HERING, R., HUE, C., IORIO-FILI, D., LACROUTE, P., LE POOLE, R.S., MURGOLO, F.P., PRESTON, R.A., RÖSER, S., SANSO, F., WIELEN, R., BELFORTE, P., BERNSTEIN, H.-H., BUCCIARELLI, B., FASSINO, B., LATTANZI, M., LENHARDT, H., LESTRADE, J.F., TOMMASINI MONTANARI, T.: The FAST Hipparcos Data Reduction Consortium. Overview of the Adopted Reduction Software. Astron. Astrophys.

RICHSTONE, D., GOULD, A., GUHATHARKURTA, P., FLYNN, C.: Constraints on Baryonic Dark Matter in the Galactic Halo and the Local Group. Astrophys. J.

SCHUBART, J.: Mechanical Data of the Planets and Satellites. In: Landolt-Börnstein, Numerical Data and Functional Relationships, Neue Serie, Vol. VI/3, Springer-Verlag, Berlin

SCHUBART, J.: Meine Begegnung mit Cuno Hoffmeister. In: Cuno Hoffmeister. Festschrift zum 100. Geburtstag; S. Marx (ed.), Verlag J.A. Barth, Leipzig

TURON, C., CRÉZÉ, M., EGRET, D., GOMEZ, A., GRENON, M., JAHREISS, H., RÉQUIÈME, Y., ARGUE, A.N., BEC-BORSENBERGER, A., DOMMANGET, J., MENESSIER, M.O., ARENOU, F., CHARETON, M., CRIFO, F., MERMILLIOD, J.C., MORIN, D., NICOLET, B., NYS, O., PRÉVOT, L., ROUSSEAU, M., PERRYMAN, M.A.C.: The Hipparcos Input Catalogue. European Space Agency, Paris, ESA SP-1136

WALTER, H.G.: Realization of Celestial Reference Frames by Different Methods of Catalogue Compilation. IERS Bull., Obs. de Paris

WALTER, H.G., BERNSTEIN, H.-H., HERING, R., LENHARDT, H., WIELEN, R.: Preliminary FAST Results on Astrometric Parameters. In: Highlights of Astronomy, Vol. 9; Kluwer, Dordrecht

WIELEN, R.: Structure, Kinematics and Dynamics of Stellar Systems (Commentary). In: Gesammelte Werke von Karl Schwarzschild; H.-H. Voigt (ed.), Springer-Verlag, Berlin

R. Wielen