

# Heidelberg

Zentrum für Astronomie der Universität Heidelberg (ZAH)  
– Astronomisches Rechen-Institut (ARI) –

Mönchhofstraße 12-14, 69120 Heidelberg,  
Telefon (06221)54-0, Telefax: (06221)54-1888  
Internet-Homepage: <http://www.ari.uni-heidelberg.de>

## 0 Allgemeines

Das Astronomische Rechen-Institut (ARI) 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. von 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 ARI traditionsgemäß die „Astronomischen Grundlagen für den Kalender“ für die Bundesrepublik Deutschland berechnet und veröffentlicht. So stammen die in Kalendern ausgedruckten Auf- und Untergangszeiten von Sonne und Mond meistens aus dieser Publikation des ARI.

Im Jahre 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. Im Jahre 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 war bis zum 31.12.2004 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. Seit 1.1.2005 ist das ARI Teil der Universität Heidelberg. Zusammen mit dem Institut für Theoretische Astrophysik (ITA) und der Landessternwarte Königstuhl (LSW) bildet das ARI das Zentrum für Astronomie der Universität Heidelberg (ZAH).

Hauptarbeitsgebiete des ARI sind gegenwärtig Astrometrie, Stellardynamik und extragalaktische Astrophysik, desweiteren astronomische Dienstleistungen in Form von Katalogen, Jahrbüchern und Literaturnachweisen. Dabei stehen umfangreiche und langfristige Vorhaben im Mittelpunkt, z.B. die Erstellung astrometrischer Kataloge, die Planung und Vorbereitung neuer astrometrischer Satellitenprojekte, insbesondere die Beteiligung bei der ESO Cornerstone Mission GAIA, die Untersuchung sonnennaher Sterne, die Kinematik und Dynamik von Galaxien, numerische Simulationen von Sternsystemen, Gravitationslinsen und Nachweise astronomischer Literatur.

## 1 Personal und Ausstattung

### 1.1 Personalstand

#### *Direktor:*

Prof. Dr. J. Wambsganß [-1800]

#### *Emeritus:*

Prof. Dr. R. Wielen [-1832]

#### *Astronomiedirektoren:*

Dr. L.D. Schmadel [-1855], Prof. Dr. H. Schwan [-1818]

#### *Oberastronomieräte:*

Dr. H.-H. Bernstein [-1821], Dr. R. Bien [-1820], Dr. G. Burkhardt [-1865], Dipl.-Math. U. Esser [-1849], Dipl.-Math. I. Heinrich (bis 31.12.), Dr. H. Jahreiß [-1819], Prof. Dr. R. Spurzem [-1830]

#### *Astronomieräte:*

Dipl.-Phys. C. Dettbarn [-1831], Dipl.-Phys. R. Jährling (bis 31.12.), Dr. H. Lenhardt [-1851]

#### *Wissenschaftliche Angestellte:*

Dr. U. Bastian [-1852], A. Belikov (DFG) [-1833], Dr. P. Berczik (SFB 439) [-1836], Dr. I. Berentzen (ab 1.6.) [-1861], M. Biermann (DLR/BMBF) [-1733], Dr. A. Cassan [-1856], Dr. C. Faure (EU) [-1881], Prof. Dr. B. Fuchs [-1826], Dr. H. Hefele [-1827], Dipl.-Phys. R. Hering [-1875], Dr. S. Hirte (BMBF/DLR) [-1814], Dr. W. Hofmann [-1825], Priv.-Doz. Dr. S. Jordan (ESA) [-1842], Priv.-Doz. Dr. A. Just [-1829], J. Kim (DLR/BMBF, ab 17.7.), G. Lemson (DLR/BMBF, ab 1.6.), H. Lindstrøm (bis 17.7.), D. Mary (ESA, ab 13.2.) [-1818], Dr. V.R. Matas [-1834], Dr. S. Röser [-1858], Dr. E. Schilbach [-1859], Dr. R. Schmidt [-1824], Dr. P. Schwkendiek [-1828], Dr. S. Steinacker (BMBF), R. Tsypenyuk (BMBF, 16.1.-30.4.), Dr. G. Zech (bis 31.1.)

#### *Freiwillige wissenschaftliche Mitarbeiter ohne Vergütung:*

Dr. A. Borch [-1847], Dr. J. Fiestas Iquiria (ab 1.2.) [-1864], Prof. Dr. J. Schubart [-1849], Prof. Dr. H.G. Walter [-1834]

#### *Doktoranden:*

T. Anguita (EU) [-1844], J. Downing (IMPRS, ab 1.9.) [-1884], A. Ernst (IMPRS, ab 1.9.) [-1870], O. Esquivel (IMPRS, ab 5.8.) [-1841], J. Fiestas Iquiria (bis 31.1.), J. Fohlmeister [-1878], P. Glaschke (Studienstiftung des Deutschen Volkes, bis 31.8.), A. Minz (DAAD, bis 31.7.), M. Preto [-1874], M. Zub (IMPRS) [-1879]

#### *Diplomanden:*

O. Porth (ab 4.12.) [-1861], M. Schürholz (20.3.-30.6.), K. Wäcken [-1870]

#### *Stipendiaten:*

E. Koptelova (DAAD, ab 1.10.) [-1881], A. Yonehara (JSPS, ab 2.5.) [-1879]

#### *Praktikanten:*

V. Westermann (28.8.-1.9.)

#### *Wissenschaftliche Hilfskräfte:*

N. Bach, H. Blankenburg (bis 31.3.), Dipl.-Phys. J. Fiestas Iquiria (bis 31.1.), Dipl.-Phys.

O. Furdui (bis 31.1., ab 1.8.) [-1870], I. Gergel (ab 1.4.), F. Kaplan (ab 1.5.), J. Sauter (bis 31.3.), R. Stoss [-1838]

*Programmierer, technische Angestellte, Fremdsprachensekretärinnen und Angestellte im Schreibdienst:*

H. Ballmann [-1839], T. Brüsemeister (BMBF, ab 1.6.) [-1834], D. Dorsch (BMBF/DLR, ab 15.12.) [-1854], M. Kohl [-1863], S. Matyssek [-1869], A. Meßmer [-1840], D. Möricke [-1816], E. Röhl (bis 3.6.), I. Seckel [-1801], K. Seibel [-1815]

*Verwaltung:*

Dipl.-Betriebswirt(FH) D. Schwalbe (Leiterin) [-1850], S. Mayer [-1845], H. Pisch [-1848]

*Hausmeister:*

G. Frankhauser [-1823], S. Leitner [-1822]

## 1.2 Datenverarbeitung

Die Datenverarbeitung des Instituts ist eng mit dem Rechenzentrum der Universität Heidelberg (URZ) verbunden. Über das Heidelberger Glasfasernetz ist das Institut sowohl an die Rechenanlagen des URZ als auch an andere Heidelberger Netzwerke und Rechenanlagen angeschlossen. Über das URZ besteht eine permanente Anbindung an das Internet mit einer Bandbreite von 1 Gbit/s.

An größeren Zugängen sind zu nennen: Einen Storage-Cluster (finanziert vom BMFT im Rahmen des D-Grid Projekts) bestehend aus 8 Diskarrays mit insgesamt 72TB Massenspeicher, die über ein SAN mit 7 DualCore-Doppelprozessor-Servern verbunden sind, ergänzt mit einem Infiniband Netzwerk für die Server, 2 DualCore-Doppelprozessor-Server, 7 PCs/Workstations, 9 Flachbildschirme, 1 Arbeitsplatzdrucker. Das Gesamtinvestitionsvolumen beträgt ca. 175 000 Euro.

Das Institut verfügt über 12 zentrale Rechner: 1 GRACE-Beowulf-32er-Cluster mit spezial CPUs, 1 Storage-Cluster mit 72TB Kapazität, 1 Myrinet-Beowulf-10er-Cluster, 2 DualCore-Doppelprozessor-Server vom Typ Intel Xeon, 2 DualCore-Doppelprozessor-Server vom Typ Opteron, 2 DualCore-Achtfachprozessor-Server vom Typ Opteron, 1 Rechner vom Typ Intel-Dual-Pentium-4, 1 Rechner vom Typ Intel-Dual-Pentium-III, 1 Rechner vom Typ Intel-Pentium-III, ergänzt durch 2 RAID-Festplattensubsysteme mit insgesamt 10 TB Massenspeicher, sowie 1 Firewall vom Typ Intel-Dual-Pentium-4.

An den Arbeitsplätzen befinden sich 76 Personal-Computer der Typen AMD-Athlon, Intel-Pentium, Intel-Celeron und Power Mac G5. Außerdem stehen 8 Laptops zur Verfügung.

Ferner verfügt das Institut über eine größere Zahl von Peripheriegeräten. Die Geräte sind vollständig miteinander vernetzt (P. Schwekendiek, R. Spurzem, G. Burkhardt; technische Mitarbeiter: D. Möricke, K. Seibel).

## 1.3 Internet-Angebote

Das Institut ist mit mehreren Tausend WWW-Seiten im Internet vertreten. Die URL-Kennung der Homepage des Instituts lautet <http://www.ari.uni-heidelberg.de>. Die speziellen Internet-Datenbanken des Instituts: ARIAPFS, ARIBIB, ARICNS, ARIPRINT werden unter Punkt 4.1 beschrieben. Im Internet werden ferner Daten-Files für den FK6, den ARIHIP-Katalog, und für  $\Delta\mu$ -Doppelsterne zur Verfügung gestellt (C. Dettbarn, A. Just, H. Jahreiß, H. Schwan, H. Lenhardt).

## 1.4 Bibliothek

Der Bestand der Bibliothek erhöhte sich im Berichtszeitraum um 610 auf 31 200 Bände. Die Anzahl der laufenden Zeitschriften-Abonnements beträgt 44. Die von der Universitätsbibliothek Heidelberg verfolgte Politik der Campus-Lizenzen hat im Berichtsjahr zu einer erheblichen Erweiterung des Angebots an online-Zeitschriften für die Institutsmitarbeiter geführt. Die EDV-Katalogisierung der Bibliothek erfaßte am Jahresende mehr als 90 % des gesamten Bestandes (H. Hefele, I. Heinrich, G. Burkhardt, A. Meßmer).

## 2 Gäste

V. Belokurov (IoA Cambridge, USA), 12.5.; D. Breitschwerdt (Universität Wien, Österreich), 8.2., 14.7., 3.10.; F. de Angeli (Inst. of Astronomy, Cambridge, UK), 22.2.; J.-M. Desert (Obs. de Paris, Frankreich), 22.-23.3.; M. Giersz (Nic. Cop. Astron. Centre Warschau, Polen), 20.2.-3.3., 16.-27.10.; T. Hamada (RIKEN Inst. Tokyo, Japan), 19.10.06-11.1.07; H. Hirashita (Tsukuba, Japan), 19.-20.10.; A. Ibukiyama (RIKEN Inst. Tokyo, Japan), 28.2.-15.3. (Vortrag); E. Keto (CFA Harvard, USA), 21.-25.8.; A. Khoperskov (Volgograd State Univ., Rußland), 3.1.-4.2.; D. Kubas (ESO Chile), 10.-13.2.; M. Kümmel (ESO, Garching), 11.7.; R. Le Poole (Sterrewacht Leiden, Holland), 27.4.; H. Lindstrøm, (Copenhagen Univ. Obs., Dänemark), 1.-2.11.; D. Merritt (Rochester Inst. of Technology, USA), 3.-10.9.; S. Mignot (Obs. de Paris, Frankreich), 22.-23.3.; A. More (MPIfR Bonn), 12.-17.12.; M. O'Dowd (Melbourne, Australien), 8.-9.11.; S. Phleps (Universität München), 16.2. (Vortrag); A. Schiller (FZ Jülich), 29.-31.5., 13.-14.12.; F. Schunck (Universität Köln), 27.10.; T. Shumakova (Univ. Kiev, Ukraine), 27.4.-12.5. (Vortrag); G. Sutmann (FZ Jülich), 13.-14.12.; C. Theis (Astron. Inst. Sternwarte Wien, Österreich), 18.-21.12.; J. van der Ha (Kyushu Univ., Fukuoka, Japan), 25.4. (Vortrag); H. van der Marel (Univ. Delft, Holland), 27.4.; I. van Houten-Groeneveld (Sterrewacht Leiden, Holland), 25.9.-21.10.; F. van Leeuwen (Inst. of Astronomy, Cambridge, UK), 17.-18.1. (Vortrag); S. Vidrih (Univ. of Cambridge, UK), 24.-26.7. und 28.9. (Vortrag)

## 3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

### 3.1 Lehrtätigkeiten

- U. Bastian, M. Biermann: Berufsorientierendes Praktikum Astronomie für Gymnasiasten (23.-27.10.)
- R. Bien, H. Jahreis, H. Lenhardt, R. Spurzem: Physik I (WS 06/07, Gruppenunterricht)
- M. Biermann: Atomphysik (WS 05/06, Übung)
- A. Ernst, R. Spurzem: Physik I (WS 06/07, Gruppenunterricht)
- J. Fohlmeister: Physikalisches Praktikum für Mediziner (SS 06, Praktikum)
- B. Fuchs (mit J. Fried): Galaxies (WS 05/06, WS 06/07, Vorlesung)
- B. Fuchs, J. Wambsganz: Cosmology (SS 06, Vorlesung)
- B. Fuchs (mit W.J. Duschl, H.P. Gail, W.M. Tscharnuter): Galaktische und protostellare Scheiben, Planetenentstehung (WS 05/06, SS 06, WS 06/07, Oberseminar)
- S. Jordan, A. Just: Introduction to Astronomy and Astrophysics I+II (WS06/07, Blockvorlesung, mit Übungen)
- A. Just, R. Spurzem: Mathematische Methoden der Physik I (WS 05/06, Vorlesung)
- A. Just, R. Spurzem: Physik I (WS 05/06, Gruppenunterricht)
- A. Just, R. Spurzem (mit H.P. Gail): Galaxienentwicklung, Stellardynamik, Interstellare Materie (WS 05/06, Oberseminar)
- A. Just, R. Spurzem (mit H.-W. Rix): Introduction to Astronomy and Astrophysics I+II (WS 05/06, Blockvorlesung, mit Übungen)
- A. Just, R. Spurzem (mit H.P. Gail, R. Klessen): Galaxienentwicklung, Stellardynamik, Interstellare Materie (WS 05/06, Oberseminar)
- A. Just: Gruppenunterricht zur Physik II (SS 06, Gruppenunterricht)

- A. Just, R. Spurzem (mit R. Klessen): Galaxienentwicklung, Stelardynamik, Interstellare Materie (SS 06, Oberseminar)
- R. Schmidt: Theoretische Physik I: Mechanik (WS 05/06, Übungsgruppe)
- R. Schmidt: Einführung in die Astronomie und Astrophysik II (SS 06, Übungsgruppe)
- R. Schmidt: Galaxienhaufen (WS 06/07, Vorlesung)
- R. Spurzem: Mathematische Methoden der Physik I (WS 06/07, Vorlesung)
- J. Wambsgank (mit H.J. Röser, M. Stickel bzw. J. Heidt): Einführung in die Astronomie und Astrophysik III (WS 05/06, WS 06/07, Oberseminar)
- J. Wambsgank (mit M. Bartelmann, H.-W. Rix): Gravitationslinsen (WS 05/06, Oberseminar)
- J. Wambsgank: Entfernungsbestimmung im Kosmos (WS 05/06, Vorlesung)
- J. Wambsgank: Instituts-Kolloquium des ARI (WS 05/06, SS 06, WS 06/07)
- J. Wambsgank: Gravitationslinsen (SS 06, WS 06/07, Oberseminar)
- J. Wambsgank und die Dozenten der Astronomie: Astronomisches Kolloquium (SS 06)
- J. Wambsgank: Anwendungen der Lichtablenkung (SS 06, Seminar)
- J. Wambsgank (mit W.J. Duschl, C. Fendt, K. Meisenheimer, H.-W. Rix): Current research topics in Astrophysics (IMPRS), (SS 06, Seminar, WS 06/07, Oberseminar)
- J. Wambsgank: Galaxienhaufen (WS 06/07, Vorlesung)

### 3.2 Prüfungen

- B. Fuchs: 3 Diplomprüfungen, 2 Doktorprüfungen
- A. Just: 1 Diplomprüfung
- R. Schmidt: 7 Diplomprüfungen (Beisitzer)
- R. Spurzem: 11 Diplomprüfungen, 4 Doktorprüfungen (davon eine an der Univ. Mannheim)
- J. Wambsgank: 7 Diplomprüfungen, 4 Doktorprüfungen

### 3.3 Gremientätigkeit

- U. Bastian: Gaia Science Team (GST); Gaia Data Analysis Coordination Team (DACC); Data Processing and Analysis Consortium Executive (DPACE)
- G. Burkhardt: Arbeitsschutzausschuss der Universität Heidelberg
- A. Just: Koordination des Lehrplans für Astronomie und Astrophysik der Fakultät; Vorstandsmitglied, Aufstellung des Lehrplans für die IMPRS-Heidelberg; Vertreter der Astronomie in der Studienkommission
- S. Röser: Mitglied des Vorstands der Astronomischen Gesellschaft, Schriftführer
- L.D. Schmadel: Committee on Small Bodies Nomenclature, IAU Division III
- R. Spurzem: Vizepräsident Organisationskomitee der IAU Kommission 37 „Star Clusters and Associations“ (bis Sep.); Organisationskomitee der IAU Division VII Galactic System (bis Sep.); Leitung der Working Group „Stellar Dynamics“ der internationalen MODEST Kollaboration; Auditor der Finanzen der European Astronomical Society (EAS)
- J. Steinacker: Scientific and Local Organizing Committee „The Early Phase of Star Formation“ 2006, Ringberg; Local Organizing Committee „The Formation of Massive Stars“ 2007, Heidelberg; Scientific and Local Organizing Committee „Dust Near and Far“ 2008, Heidelberg
- J. Wambsgank: Rat deutscher Sternwarten; Kuratorium „Welt der Physik“; Strategic TAC, MPIA; Explore Science Mannheim; Astrogrid-D; Subject Editor ‘Living Reviews in Relativity’; Gutachter für Alexander-von-Humboldt-Stiftung, DFG; Beirat des Forschungsmagazins „Ruperto Carola“

## 4 Wissenschaftliche Arbeiten

### 4.1 Astronomische Jahrbücher und bibliographische Datenbanken

Das Institut gibt jährlich die „Astronomischen Grundlagen für den Kalender“ in Deutschland heraus. Im Berichtsjahr erschienen die „Kalendergrundlagen 2008“, die als PDF-File

in druckfertiger Form vorgelegt wurden. Die Daten sind auch in elektronischer Form erhältlich. Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Instituts sind Anfragen über Kalenderprobleme und Ephemeridenrechnung beantwortet worden (R. Bien, R. Jährling).

Die Erzeugung einer druckfertigen Version erfolgt inzwischen weitgehend automatisiert. Mit einer grundlegenden Neugestaltung der „Kalendergrundlagen“ wurde begonnen (R. Bien, D. Möricke, K. Seibel).

Auf der Homepage des Instituts können Kalenderdaten, der exakte Anfang der Jahreszeiten, die Mondphasen, sowie die Auf- und Untergangszeiten von Sonne und Mond für einen beliebigen Ort der Erde zu einem beliebigen Tag interaktiv ermittelt werden (siehe „Kalenderhilfen“). Im Berichtsjahr wurde auch eine englischsprachige Version („Calendar tools“) ins Netz gestellt (R. Bien, D. Möricke).

Zwei Jahrzehnte nach der Gregorianischen Kalenderreform von 1582 publizierte François Viète (1540-1603), dessen latinisierter Name Vieta lautet, einen eigenen Kalendervorschlag. In dieser Arbeit griff er Clavius, der der Mathematiker und Astronom hinter der Reform war, scharf an. Anscheinend unterscheidet Clavius in seinen Schriften nicht klar zwischen Sonnentagen und Epaktentagen (dies epactales, Tithis). Ein Tithi ist der dreißigste Teil einer Lunation. Als 1603 Clavius' ausführliche Begründung des Kalenders erschien, in der ein ganzes Kapitel der Auseinandersetzung mit dieser Kritik gewidmet ist, lebte Viète schon nicht mehr. Eine eingehende Diskussion des Streits erscheint im „Archive for History of Exact Sciences“(R. Bien).

Das ARI bietet die Internet-Datenbank ARIPRINT an, die alle Publikationen des Instituts auflistet und für möglichst viele dieser Publikationen Zusammenfassungen und Volltexte anbietet. ARIPRINT enthält Preprints, erschienene Arbeiten, Mitteilungen, Veröffentlichungen, Verlagspublikationen und Tätigkeitsberichte des Instituts, einschließlich der früher in Berlin herausgegebenen (A. Just, K. Seibel).

Das Institut berechnet die scheinbaren Örter von Fundamentalsternen („Apparent Places of Fundamental Stars (APFS)“) und stellt diese über das Internet unter der URL <http://www.ari.uni-heidelberg.de/ariapfs> zur Verfügung. In gedruckter Form werden nur noch die scheinbaren Örter für ausgewählte Sterne in dem Heftchen „Apparent Places of Fundamental Stars for 64 stars selected from the Sixth Catalogue of Fundamental Stars“ jährlich publiziert. Die APFS wurden für den Jahrgang 2007 - wie auch schon 2006 - konventionell gerechnet sowie nach dem CIO-Verfahren (CIO steht für „celestial intermediate origin“). In allen scheinbaren Positionen ist nun stets die Gesamtnutation enthalten und die Ausgabe erfolgt tag-genau. Im gedruckten Bändchen wird die Ausgabe allerdings weiterhin nur an jedem durch zehn teilbaren siderischen Tag gegeben. Die APFS für 2007 wurden herausgegeben, die Bearbeitung für den Jahrgang 2008 wurde begonnen (H. Schwan, H. Lenhardt, D. Möricke).

Im Rahmen des Programms zur Bearbeitung der historischen astronomischen Literatur liegen jetzt alle Bände der „Astronomy and Astrophysics Abstracts (AAA)“ in maschinenlesbarer Form vor. Alle Einträge im Referenz-Format sind in die Datenbank ARIBIB übernommen worden. Weiter wurden die Bände 6-10 des „Astronomischer Jahresbericht“ elektronisch bearbeitet und in ARIBIB eingestellt (G. Burkhardt, U. Esser, I. Heinrich, G. Zech).

Knapp 3 000 Arbeiten aus schwer zugänglicher Literatur und Symposien wurden dem „Abstract Service des Astrophysics Data Systems (ADS)“ zur Vervollständigung der NASA-Datenbank zur Verfügung gestellt (U. Esser, I. Heinrich).

Die mit dem Tautenburger Schmidt-Teleskop 1990-93 entdeckten Kleinen Planeten wurden weiter bearbeitet. Von den insgesamt bereits 462 nummerierten Planeten entfallen aktuell 216 auf die KSO-ARI Surveys (L.D. Schmadel, mit F. Börngen (KSO, Tautenburg)).

Zum Projekt „Biography of Minor Planet Discoverers“ wurden weitere Angaben zu den individuellen Entdeckern im Zeitraum 1801-2000 archiviert (L.D. Schmadel).

Die Datenbank zur IAU-Publikation „Dictionary of Minor Planet Names (DMPN)“ wurde weiter aktualisiert. Sie enthält Informationen zu allen 145 705 nummerierten Planeten, von denen 13 476 mit einem Namen versehen sind. Als Ergänzung der 5. Auflage des DMPN ist unter dem Titel „Dictionary of Minor Planet Names, Addendum 2003-2005“ ein Ergänzungsband erschienen (L.D. Schmadel).

## 4.2 Astrometrie

### *Vorbereitung der Astrometrie-Mission GAIA:*

Die geplante Astrometrie-Mission Gaia der ESA (siehe <http://www.rssd.esa.int/GAIA>) befindet sich in der industriellen Implementationsphase. Im Februar wurde der Auftrag zum Bau des Raumfahrzeugs und der Instrumente an ein Konsortium unter der Führung von EADS/Astrium vergeben; im Sommer wurde der System Requirements Review als erster Meilenstein der Hardware-Entwicklung durchgeführt. Parallel dazu wurde der Aufbau des europaweiten Datenauswertekonsortiums (Gaia Data Processing and Analysis Consortium, DPAC) weitgehend abgeschlossen. Im Frühjahr wurden die acht sog. Coordination Units als weitgehend unabhängige Untereinheiten formell gegründet, im Sommer wurde ein gemeinsamer Vorstand (DPAC Executive) als Führungsgremium installiert.

Im November veröffentlichte die ESA die förmliche Aufforderung zur Bewerbung um die Gaia-Datenauswertung, die im Dezember von DPAC mit einem umfangreichen Angebot beantwortet wurde. Die Annahme des Angebots durch die ESA wird für Anfang 2007 erwartet. Auf industrieller Seite soll bis Mitte 2007 der Preliminary Design Review durchgeführt werden. Der Start von Gaia ist derzeit auf Dezember 2011 terminiert.

Das Institut beteiligt sich in erheblichem Umfang an der Planung und Vorbereitung von Gaia, insbesondere an der wissenschaftlichen Datenauswertung (acht Wissenschaftler s.u., Sekretariat H. Ballmann, Programmierung D. Dorsch, D. Mörnicke, wissenschaftliche Hilfskräfte N. Bach, F. Kaplan, I. Gergel). Innerhalb des Konsortiums DPAC ist das ARI mit drei Leitungsfunktionen vertreten: U. Bastian ist Mitglied des DPAC-Vorstands und leitet die Coordination Unit 3 (CU3, „Core Processing“). S. Jordan koordiniert den Bereich First Look innerhalb der CU3 und mit den anderen Coordination Units. Darüberhinaus ist U. Bastian Mitglied des Gaia Science Teams der ESA.

Fragen der Missionsplanung, der Simulation, der Nutzlast-Auslegung, der industriellen Missionsanforderungen, der Schnittstellen zum Bodensegment und der Festlegung astronomischer Konventionen und Referenzsysteme für Gaia wurden intensiv bearbeitet (U. Bastian, M. Biermann, S. Jordan, mit dem Gaia Project Team (ESA, Noordwijk), dem DPAC-Konsortium, dem Gaia Science Team und EADS/Astrium).

Der derzeit größte Beitrag des ARI umfasst drei Teilbereiche des Aufgabenkomplexes „First Look“.

a) Um die volle Genauigkeit der Messungen zeitnah zu verifizieren ist eine tiefgehende astrometrische Vor-Reduktion notwendig, die als „One-Day Astrometric Solution“ (ODAS) bezeichnet wird. Die dafür entwickelte „Ring Solution Method“ (RSM) wurde komplettiert und vollständig verifiziert. Der Fortran-Prototyp wurde zu Untersuchungen über die benötigten Datenmengen und die numerische Stabilität des Verfahrens benutzt. Die Umstellung auf Java wurde in Angriff genommen (S. Hirte, H.-H. Bernstein, D. Dorsch).

b) Die Ergebnisse der ODAS werden im astrometrischen „Detailed First Look“ während der Mission täglich mit den theoretischen Erwartungen verglichen. Ein erster Java-Prototyp für diese Aufgabe wurde erstellt und im Gaia Science Operations Centre (ESAC, Villafranca) installiert (M. Biermann, S. Jordan, U. Bastian, und wissenschaftliche Hilfskräfte).

c) Einen „Detailed First Look“ muss es analog auch für die photometrischen, spektroskopischen, optischen und CCD-technischen Aspekte der Gaia-Mission geben, um an Bord auftretende Probleme zu erkennen und ggf. beheben zu können. Die notwendige Abstimmung dieser Aufgabe mit den anderen Coordination Units und die Entwicklung eines übergreifenden First Look Software-Systems wurde in Angriff genommen (M. Biermann, S. Jordan, U. Bastian).

Innerhalb der Coordination Unit 3 wurden u.a. die folgenden weiteren Aufgaben übernommen:

- a) Organisation und Durchführung der ersten CU3-Tagung (Heidelberg, 23.-24.2., W. Hofmann und andere)
- b) Realisierung und Integration des erweiterten astrometrischen Kalibrationsmodells (H. Lenhardt, U. Bastian)
- c) Definition der logischen und technischen Schnittstellen zu anderen Coordination Units (U. Bastian)
- d) Aufstellung eines Testplans für die AGIS (Astrometric Global Iterative Solution) (S. Jordan, U. Bastian)
- e) Umstellung astrometrischer Grundlagenprogramme auf Java und Einbindung in die Gaia Toolbox (H. Lindstrøm, H. Lenhardt)
- f) Weiterentwicklung der AGIS mit ESAC (Villafranca) bis zur erstmaligen Konvergenz des Systems von realistischen Ausgangsbedingungen aus (U. Bastian).

Im Rahmen anderer DPAC Coordination Units wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

- a) Numerische Simulationen zur Ermittlung der Grenzhelligkeit, die durch Überlagerung vieler Gaia-Sky-Mapper-Bilder des selben Objekts erreicht werden kann (D. Mary, U. Bastian, mit E. Høg und H. Lindstrøm (NBI Kopenhagen))
- b) Numerische Simulationen über die photometrische Nachweisbarkeit von roAp- (rapidly oscillating Ap stars) und ZZ-Ceti-Sternen durch Gaia (D. Mary, S. Jordan, B. Voss, mit D. Kurtz (Univ. Lancashire), R. Sagar (Nainital, Indien), P. Martinez (Cape Town) und L. Eyer (Genf))
- c) Entwicklung von Modellen und Methoden zur Kombination aller Gaia-Prismenspektren eines Objekts zur Ableitung einheitlicher (gemittelter) spektrophotometrischer Parameter (D. Mary, U. Bastian, mit C. Jordi (Barcelona) und A. Brown (Leiden))
- d) Untersuchungen zur Anwendbarkeit der „Compressed Sensing“-Technik auf Gaia-Bilder, Asteroseismologie und Interferometrie (D. Mary, mit O. Michel (Nizza))
- e) Für CU4 (Special Object Treatment) wurde mit der Entwicklung einer Least-Squares Collocation zur Bereitstellung einer stochastischen Lösung begonnen (H.-H. Bernstein).

Die Untersuchungen zu zwei neuen Lösungsansätzen für die globale astrometrische Lösung für Gaia wurden fortgesetzt. Beide stellen sich nach wie vor als interessante Ergänzungen und/oder Alternativen zur derzeit als Basislösung vorgesehenen AGIS dar. Die Ring-to-Sphere Solution (R2S) benutzt die genauen instantanen Sternpositionen aus der ODAS, um eine Hipparcos-ähnliche, iterative „Sphere Reconstruction“ herzustellen. Die rechnerische Machbarkeit wurde durch ein Prototyp-Experiment nachgewiesen (S. Jordan, mit F. de Angeli und F. van Leeuwen (Cambridge, England)). Die „Direct Global Solution“ (DGS) strebt eine direkte, nicht-iterative Lösung an, die große Vorteile gegenüber den iterativen Ansätzen AGIS, R2S und GSR (Torino) hätte. Ein innovativer algorithmischer Ansatz hierfür wird derzeit auf seine rechnerische Machbarkeit geprüft (H.-H. Bernstein).

#### *Arbeiten zu astronomischen Katalogen:*

Die Arbeiten an dem astrometrischen Katalog von 4.5 Millionen Sternen heller als ca.  $V = 12.5$  mag (Arbeitstitel STARNET 2.0) wurden fortgeführt. Positionen und Eigenbewegungen wurden durch eine gewichtete Ausgleichung der Beobachtungen des Astrographischen Katalogs, des GSC 1.2, Tycho-2, UCAC2 und des 2MASS erhalten. Die Genauigkeit der Eigenbewegungen hängt entscheidend von der Meßgenauigkeit und den Epochen der Zonen des Astrographischen Katalogs ab und beträgt im Mittel 2-3 mas/y. Die Arbeiten für die überwiegende Zahl der Sterne sind inzwischen abgeschlossen. Die Vervollständigung des Katalogs bei hellen Sternen durch Einbau von Hipparcos und PPM ist in Arbeit. Neben den astrometrischen Daten enthält der Katalog auch Infrarothelligkeiten in den Bändern J, H und  $K_s$  (über 2MASS). Durch den Einbau der photometrischen Kataloge TASS am Nordhimmel und ASAS-3 am Südhimmel wird auch ein einheitliches Helligkeitssystem in Johnson V Helligkeiten erreicht (S. Röser, H. Schwan).

Das Projekt „Digitization and archiving project: Palomar-Leiden Survey, T-1, T-2, T-3 Tro-



jan Surveys“, das von der Klaus Tschira Stiftung finanziert wird, wurde fortgeführt. Der in Scanrichtung des DIN A3 Flachbettscanners (Epson 10000) auftretende quasi-periodische Fehler (wobbling) mit Amplituden von etwa  $\pm 0.5$  px, entsprechend  $\pm 0.5''$  auf den Platten ist durch die Reduktion einer großen Sternanzahl in der Umgebung des zu messenden Objekts empirisch zu kompensieren. Dieser Ansatz erweist sich als hinreichend robust und führt zu einer Reduktion des Residuenfeldes auf Werte, die mit der Unsicherheit des Katalogs (USNO B-1) korrespondieren. Es wurde eine graphische Oberfläche zur Nutzung der astrometric engine PinPoint entwickelt, die u.a. bewegte Objekte zwischen zwei und mehreren Platten automatisch detektiert. Mit der Untersuchung möglichst aller Platten zur Erarbeitung eines Positionskatalogs der Kleinen Planeten wird Anfang 2007 gerechnet (L.D. Schmadel, R. Stoss, G. Burkhardt, mit I. van Houten-Groeneveld (Leiden)).

Die Arbeiten an einem umfassenden Katalog stellarer Raumgeschwindigkeiten (ARIVEL) wurden fortgesetzt (C. Dettbarn, H. Jahreiß, B. Fuchs).

In Fortsetzung der Arbeiten aus dem Vorjahr zur Untersuchung möglicher Restrotationen beim Anschluss der Hipparcos Eigenbewegungen an das ICRF (International Celestial Reference Frame) wurden aktuelle VLA und MERLIN Beobachtungen verwendet. Diese homogenen Datensätze, aus denen Radio-Positionen und -Eigenbewegungen genutzt wurden, waren geeignet, den Anschluss des HCRF (Hipparcos Celestial Reference Frame) an das ICRF zu überprüfen (R. Hering, H.G. Walter).

Weiterführende Studien über den Anschluss eines optischen an ein radioastronomisches Bezugssystem sind in Vorbereitung. Von den beiden Bezugssystemen wird vorausgesetzt, dass sie eine gemeinsame Untermenge von Objekten besitzen, die sowohl im optischen Bereich als auch im Radiobereich emittieren. Untersucht wird der Einfluss von Strukturen und Bahnbewegungen der gemeinsamen Bezugspunkte auf die Genauigkeit des Systemanschlusses. Dabei wird auch die Genauigkeit der Bezugspunkte, deren Anzahl und Verteilung berücksichtigt (H.G. Walter, R. Hering).

#### *Himmelsmechanik:*

Effekte von zusätzlichen Resonanzen, die die Bahnentwicklung von einigen der bereits unter dem Einfluss einer 3/2-Resonanz stehenden Asteroiden vom Hilda-Typ beeinflussen, wurden mit genauen und über lange Zeiträume ausgedehnten Rechnungen untersucht. Eine Suche nach weiteren Resonanzen, die solche Effekte bewirken, wurde angeschlossen (J. Schubart).

### 4.3 Weiße Zwerg-Sterne, Sonnennahe Sterne, Unterzwerge, Sternentstehung

#### *Magnetische Weiße Zwerge:*

Weiterführung der Suche nach Kilogauss-Magnetfeldern in Weißen Zwergen und Zentralsternen Planetarischer Nebel durch Messung der zirkularen Polarisation mit dem ESO VLT (S. Jordan, mit R. Aznar Cuadrado, S. Solanki (Katlenburg), R. Napiwotzki (Hertfordshire), K. Werner (Tübingen), H.-M. Schmid (Zürich), S. O'Toole (Sydney)).

Zeeman-Tomographie von magnetischen Weißen Zwergen und AM-Herculis-Systemen mit Hilfe von spektro-polarimetrischen Beobachtungen (S. Jordan, mit F. Euchner (Zürich), K. Beuermann, K. Reinsch (Göttingen)).

#### *Sonnennahe Sterne:*

Begonnen wurde mit der Suche nach Sternströmen in der Verteilung der Halo-Sterne in der Sonnenumgebung. Hierzu wurde die von kinematischen Auswahleffekten freie Stichprobe von Beers, Chiba u.a. statistisch untersucht (B. Fuchs, C. Dettbarn).

Die Datensammlung der sonnennahen Sterne wird laufend ergänzt und enthält inzwischen 7000 Einträge, von denen etwa 4000 innerhalb des Suchradius von 25 Parsek liegen (H. Jahreiß).

Die Spektroskopie von vorausgewählten (2MASS, bzw. DENIS Farben) potentiell nahen Kandidaten unter Sternen mit kleinen Eigenbewegungen ist in Arbeit (H. Jahreiß, mit R. Scholz (Potsdam) und H. Meusinger (Tautenburg)).

#### *Unterzwerge:*

Die Untersuchung der Doppelsternhäufigkeit von Subzwerge wurde fortgesetzt. Die vor einigen Jahren durch Speckleinterferometrie gefundenen Begleiter sollen durch weitere zusätzliche Beobachtungen als echte Begleiter verifiziert werden (H. Jahreiß, mit R. Köhler (LSW Heidelberg), C. Leinert (MPIA Heidelberg), H. Zinnecker (Potsdam)).

Zur Bestimmung trigonometrischer Parallaxen von kalten Unterzwerge durch Messungen mit der IR-Kamera OMEGA-2000 des MPIA am Calar Alto Observatorium wurden 83 Einzelbeobachtungen für 10 Programmsterne erhalten. Die Zwischenauswertung ergab für die Parallaxen aller Sterne Genauigkeiten besser als 6 Millibogensekunden (Median: 3.6 mas). Ziel des Programms ist die genaue Bestimmung der absoluten Leuchtkraft von Vertretern dieser sehr alten Population massearmer Sterne (E. Schilbach, S. Röser, mit R.-D. Scholz (Potsdam)).

#### *Sternentstehung:*

Entwicklung eines neuen Ray-tracers für komplexe astrophysikalische Strukturen mit hoher optischer Tiefe (J. Steinacker, mit A. Bacmann (Bordeaux) und T. Henning (Heidelberg)).

Modellierung des NIR-Silhouetten-Objektes SO-1 in M17 als Kandidat für eine massereiche Scheibe (J. Steinacker, mit R. Chini (Bochum), M. Nielbock (Bochum), D. Nürnberger (ESO Chile), V. Hoffmeister (Bochum), J.-M. Hure (Bordeaux), D. Semenov (Heidelberg)).

Entdeckung und Modellierung einer Restscheibe um einen massereichen Stern (J. Steinacker, mit R. Chini (Bochum), V. Hoffmeister (Bochum), M. Nielbock (Bochum), M. Scheyda (Bochum), R. Siebenmorgen (Garching), D. Nürnberger (ESO Chile)).

Modellierung eines Protosterns in der massereichen Infrarotdunkelwolke IRDC18223-3 (J. Steinacker, mit H. Beuther (Heidelberg)).

Modellierung der zirkumstellaren Scheibe um die ultra-kompakte HII-Region UC-1 (J. Steinacker, mit M. Nielbock (Bochum), R. Chini (Bochum), V. Hoffmeister (Bochum), C. Leipski (Bochum), C.M. Scheyda (Bochum), D. Nürnberger (ESO Chile), R. Siebenmorgen (Garching), J. Berndt (Bochum), E. Kovacevic (Bochum), J. Winter (Bochum)).

Modellierung der Bok Globule Barnard 68 (J. Steinacker, mit A. Bacmann (Bordeaux), T. Henning und R. Klessen (Heidelberg)).

## 4.4 Stellardynamik

Quantitative Bestimmung der dynamischen Reibung für die Anwendung auf die Bahnentwicklung von Satellitengalaxien, supermassiven Schwarzen Löchern und Sternhaufen in Dunklen Halos und in galaktischen Zentren. Vergleich semi-analytischer Rechnungen mit numerischen Simulationen (Particle-Mesh-Code SUPERBOX und NBODY6++); Einfluß von nicht-isothermen Verteilungsfunktionen und positionsabhängigem Coulomblogarithmus (A. Just, R. Spurzem).

Weiterentwicklung des Particle-Mesh-Codes SUPERBOX zur Anwendung auf die dynamische Entwicklung von galaktischen Scheiben; Entwicklung von Spiralarmen und Scheibenheizung durch Satellitengalaxien und andere Störungen (R. Bien, A. Just).

## 4.5 Milchstraße, Galaxien, Galaxiendynamik

Die Arbeiten zur Suche nach den OB-Assoziationen in der weiteren Sonnenumgebung, die die Supernovae beherbergt haben, die für die Entstehung der lokalen Blase im interstellaren Medium verantwortlich waren, wurden abgeschlossen (B. Fuchs, C. Dettbarn, mit D. Breitschwerdt, M. de Avillez (Wien)).

Die Leuchtkraftfunktion der lokalen Scheibe der Milchstraße in optischen Filterbereichen sowie die entsprechenden Masse-zu-Leuchtkraft-Verhältnisse wurden auf der Grundlage verbesserter Daten erneut hergeleitet (B. Fuchs, H. Jahreiß, mit C. Flynn, J. Holmberg, L. Portinari (Turku)).

CADIS Sternzählungen wurden nachbearbeitet. Es konnte gezeigt werden, dass in zwei Feldern Teile der sog. Virgo-Überdichte sowie Ausschnitte des Monoceros und des neu entdeckten „Orphan“-Sternstroms beobachtet worden sind, was Massenabschätzungen für diese Strukturen erlaubt (B. Fuchs, mit S. Phleps (MPE München), K. Meisenheimer (MPIA Heidelberg)).

Im Rahmen der Aktivitäten des SDSS Konsortiums wurde ein Projekt definiert und begonnen, das der Gewinnung einer großen Stichprobe von Scheibensternen späten Spektraltyps oberhalb der galaktischen Mittelebene gewidmet ist. Ziel ist die Geschwindigkeitsverteilung der Sterne sowie deren Parameter zu bestimmen (B. Fuchs, C. Dettbarn, mit R. Klement, H.-W. Rix (MPIA Heidelberg)).

Intensiv fortgeführt wurden die Untersuchungen des lokalen galaktischen Gravitationspotentials. Hierzu wurde das sog. Schwarzschild-Verfahren implementiert und ersten Tests unterzogen (B. Fuchs, mit R. Klement, H.-W. Rix (MPIA Heidelberg)).

Die dynamische Stabilität galaktischer Scheiben, die in einem dunklen Halo eingebettet sind, wurde näher untersucht. Die Reaktion der Halos auf Störungen in den Scheiben führt zu einer Modifikation des Toomre'schen  $Q$ -Kriteriums für isolierte Scheiben (B. Fuchs, O. Esquivel).

Das allgemein-relativistische Modell nach Cooperstock und Tien, das entworfen wurde um die Rotationskurven der Milchstraße und anderer Spiralgalaxien ohne die Annahme der Existenz von Halos aus dunkler Materie quantitativ zu erklären, wurde kritisch geprüft. Modellvorhersagen über die Zentraldichte sowie den vertikalen Aufbau der Scheibe der Milchstraße konnten an Hand empirischer Daten widerlegt werden (B. Fuchs, S. Phleps (MPE München)).

Bestimmung der Sternentstehungsgeschichte und der IMF aus der Analyse der Kinematik der sonnennahen Sterne mit selbstkonsistenten Modellen der vertikalen Scheibenstruktur. Untersuchung des Einflusses der Scheibenparameter und Staubextinktion auf Sternzählungen (A. Just, B. Fuchs, H. Jahreiß).

Bestimmung der Skalenparameter der dünnen Scheibe durch Vergleich des selbst-konsistenten Scheibenmodells mit den Sternzählungen aus SEGUE-Daten (A. Just, H. Jahreiß, mit S. Vidrih (Cambridge, UK)).

Konstruktion eines selbstkonsistenten Scheibenmodells aus der Sternentstehungsgeschichte und dynamischen Entwicklung der Edge-on Galaxie NGC 5907 zur Modellierung der vertikalen Farb- und Helligkeitsprofile und der hohen Staubemission im FIR-submm-Bereich (A. Just, A. Borch, mit C. Möllenhoff (LSW Heidelberg)).

Untersuchung von instabilen globalen Moden in galaktischen Scheiben durch numerische Simulationen mit dem Particle-Mesh-Code SUPERBOX (A. Just, R. Spurzem, P. Berczik, mit A. Khoperskov (Wolgograd), V. Korchagin (Rostov-na-Donu), M.A. Jalali (Teheran)).

Chemodynamische Modelle der Entwicklung von Galaxien mit Berücksichtigung von Stauberzeugung und Modellierung photometrischer Parameter (P. Berczik, R. Spurzem, mit S. Zhukovska, H.-P. Gail (ITA Heidelberg)).

#### 4.6 Sternhaufen und Galaxienkerne

Durch Anpassung der beobachteten integralen Dichteverteilungen von Mitgliedern in Sternhaufen an das Drei-Parameter-Modell von King wurden Gezeitenradien für 236 offene Sternhaufen bestimmt. Für die Mehrheit der Haufen wurden Gezeitenradien mit relativer Genauigkeit besser als 0.2 erzielt (der Median liegt bei 0.17). Da die Lage dieser Haufen in

der Galaxis bekannt ist, konnten erstmals aus den Gezeitenradien Massen für eine signifikante Anzahl von offenen Sternhaufen abgeleitet werden. Die Untersuchungen stützen sich auf die Ergebnisse zur Bestimmung der Mitgliedschaft und zur Ableitung struktureller, kinematischer und evolutionärer Parameter, die wir für 520 bekannte und 130 neu gefundene offenen Sternhaufen im Rahmen dieses Projekts erhalten haben (E. Schilbach, S. Röser, mit R.-D. Scholz (Potsdam), N. Kharchenko (Kiew), A. Piskunov (Moskau)).

S. Röser leitet zusammen mit J. Allyn Smith (Los Alamos) und Douglas L. Tucker (Fermilab) den SEGUE Open Cluster Survey (SOCS). Dabei sollen alle offenen Sternhaufen im SEGUE Programm erfasst werden mit dem Ziel die Leuchtkraftfunktion und IMF über etwa 12 Größenklassen hinweg für Sternhaufen unterschiedlichen Alters und Metallizität zu bestimmen. Im Jahr 2006 sind am Sloan „Photometric Telescope“ sowie am US-Naval Observatory in Flagstaff Beobachtungen von etwa 20 offenen Sternhaufen erhalten worden.

Die Arbeiten zur Bestimmung astrophysikalischer Sternparameter aus SDSS-Photometrie wurden weitergeführt. Hierbei werden aus den SDSS Farben extinktionsunabhängige Q-Parameter gebildet. Die Methode arbeitet zuverlässig bei  $E_{B-V} < 0.2$  und bei  $\sigma_{Farbe} < 0.01$ . Bei höheren Extinktionen ist die Anwendung der Methode derzeit auf Sterne mit  $T_{eff} < 8000K$  beschränkt (A. Belikov, S. Röser, E. Schilbach).

Untersuchung der Entwicklung von kompakten Sternhaufen nahe des galaktischen Zentrums unter Berücksichtigung des Gezeitenfeldes auf exzentrischen Bahnen, der inneren Entwicklung des Haufens und der Bahnentwicklung durch dynamische Reibung. Vergleich semi-analytischer Rechnungen mit numerischen Simulationen (Particle-Mesh-Code SUPERBOX und NBODY6tid) (A. Ernst, A. Just, R. Spurzem).

Gasmodelle, direkte Lösung der Fokker-Planck Gleichung, und direkte N-Körper-Simulationen von dichten Sternhaufen mit Massenspektrum, Rotation, und Gezeitenfeld (J. Fiestas, R. Spurzem, A. Ernst, mit S. Mineshige, E. Ardi (Kyoto)).

Modelle von dichten Sternhaufen, mit massivem, sternakkretierenden zentralen Black Hole, Post-Newton'sche Dynamik bis PN2.5, Vorhersage von Gravitationswellen (I. Berentzen, M. Preto, R. Spurzem, mit A. Gopakumar, G. Schäfer (Jena), P. Amaro-Seoane (Potsdam), D. Merritt (Rochester), M. Benacquista (Brownsville, USA)).

Modelle von Kugelsternhaufen mit primordialen Doppelsternen und Massenspektrum, Gasmodelle und Hybrid-Monte Carlo Modell (R. Spurzem, mit M. Giersz (Warschau), D.C. Hogg (Edinburgh)).

Kopplung einer spektrophotometrischen Bibliothek (PEGASE) und von Populationssynthesemodellen mit direkten N-Körper-Simulationen von Kugelsternhaufen (A. Borch, R. Spurzem, mit J. Hurley (Melbourne)).

Wechselwirkungen von offenen Sternhaufen mit Feldsternen – N-Körper-Simulationen (A. Minz, P. Glaschke, R. Spurzem, mit V. Orlov, St. Petersburg)).

Dynamik von Galaxien und Galaxienkernen mit massereichen Zentralobjekten, Stern-Gas-Wechselwirkungen, zentralen Akkretionsscheiben, Turbulenz und Interstellarer Materie (P. Berczik, I. Berentzen, R. Spurzem, mit D. Merritt (RIT, USA), A. Burkert, T. Naab, M. Wetzstein (München), N. Nakasato, T. Hamada (Tokyo)).

Untersuchung von Galaxienkernen mit supermassiven Black Holes und Stern-Gas-Wechselwirkungen in einer zentralen Akkretionsscheibe (A. Just, R. Spurzem, mit C. Omarov, E. Vilkoviski (Almaty)).

#### 4.7 Planeten, Scheiben

Untersuchungen der Entwicklung von Planetenbahnen unter dem Einfluß gravitativer Streuungen mit Feldsternen (R. Spurzem, K. Wäcken, mit D.N.C. Lin (Santa Cruz), M. Giersz (Warschau), O. Furdai, mit A. Burkert (München), P. Cieliegielag (Warschau)).

Entstehung von Protoplaneten in protoplanetaren Scheiben unter Berücksichtigung eines neuen Hybrid-Modells mit Fragmentation von Planetesimalen (P. Glaschke, R. Spurzem)

Dynamik von Staubteilchen in Mehrplanetensystemen, Störungen des Sonnensystems durch nahe stellare Begegnungen (O. Furdai, R. Spurzem, mit A. Burkert (München)).

#### 4.8 Gravitationslinsen und Kosmologie

Reduktion von ESO VIMOS IFU Spektren der Felder um die Gravitationslinsen-Quasare RXJ 0911+0551 und HE 0230-2130, sowie die Untersuchung möglicher spektraler Flussveränderungen zwischen den Bildern aufgrund des Mikrolinsen-Effektes (T. Anguita, mit C. Faure, A. Yonehara, J. Wambsganz, J.-P. Kneib (Toulouse), G. Covone (Neapel)).

Bestimmung der Mehrfarben-Lichtkurve der Huchra-Gravitationslinse mithilfe von Archivdaten vom Apache Point 3.5m Teleskop in New Mexico (T. Anguita, mit R. Schmidt, J. Wambsganz, E. Turner (Princeton), R. McMillan (Apache Point Observatorium)).

Für den gravitationsgelinsten Doppelquasar CTQ 414 wurden Massenmodelle erstellt (C. Faure, T. Anguita, J. Wambsganz).

Die Suche nach gravitationsgelinsten Objekten in dem 2 Quadratgrad großen COSMOS-Feld wurde fortgesetzt (C. Faure mit J.-P. Kneib (Toulouse)).

Weiterführung des Monitoring zur Erstellung von Lichtkurven gravitationsgelinster Mehrfachquasare mit dem Fred Lawrence Whipple Observatory in Arizona. Der Time Delay der weit aufgespaltenen Linse SDSSJ1004+4112 konnte erstmals bestimmt werden (J. Fohlmeister, J. Wambsganz, mit E. Falco (CfA), C. Kochanek (Ohio State University, USA)).

Mit numerischen Methoden (Ray-shooting) wurden die Auswirkungen des Gravitationslinseneffekts verschiedener kosmologischer Modelle untersucht. Insbesondere wurde ermittelt, wie wichtig sekundäre Massenansammlungen entlang der Sichtlinie sind (J. Wambsganz, mit J.P. Ostriker, P. Bode (Princeton, USA)).

Erforschung optimaler Methoden zur Photometrie und Bestimmung von Lichtkurven von gravitationsgelinsten Mehrfachquasaren (E. Koptelova).

Bestimmung von Time Delays und Mikrolinseneigenschaften der Lichtkurven einer Reihe von gravitationsgelinsten Mehrfachquasaren (R. Schmidt, J. Wambsganz, mit S. Gottlöber, L. Wisotzki (AIP), E. Gaynullina, T. Akhunov, K. Mirtadjieva, S. Nuritdinov (Taschkent)).

Messungen und Simulationsrechnungen zum stellaren Microlensing der Milchstraße, besonders im Hinblick auf Planetensuche im Rahmen des PLANET Teams (A. Cassan, M. Zub, J. Wambsganz, mit P. Fouqué (Toulouse) und der PLANET Collaboration).

Mit Chandra-Röntgenbeobachtungen wurden Massenprofile der dunklen Materie von einer Stichprobe von 34 Galaxienhaufen bestimmt. Die Masse-Konzentrations-Relation und die logarithmische Steigung in den Haufenkernen wurden untersucht um Vorhersagen des Cold-Dark-Matter Modells zu testen (R. Schmidt, mit S. Allen (Stanford)).

Ursprung chromatischer Strukturen in Vielfachquasaren (A. Yonehara, mit H. Hirashita (Tsukuba), P. Richter (Bonn)).

Intrinsische Variabilität und Mikrolinsen-Effekt im Einsteinkreuz (A. Yonehara, R. Schmidt).

Realistische Effekte des Mikrolinsen-Effektes von Binärlinsen und Planeten (A. Yonehara, A. Cassan).

#### 4.9 Rechnerentwicklung, Hardwareentwicklung

GRACE, Betrieb des GRACE Clusters, bestehend aus 64 Dual Xeon 3.2 GHz EM64T Rechenknoten, mit Dual-Port Infiniband High-Speed Netzwerk, 32 micro-GRAPE6-Beschleunigerkarten, und zur Zeit 4 FPGA Prozessoren (MPRACE-1), Endausbau 32 MPRACE-2, SuSe Linux 9.2, Inbetriebnahme und Benchmarks, erste astrophysikalische Anwendungen (P. Schwekendiek, R. Spurzem, I. Berentzen, P. Berczik, mit R. Männer, G. Lienhart, G. Marcus (Mannheim)).

GRACE, Entwicklung von astrophysikalischen Algorithmen eines neuen Höchstleistungsrechners (PC Cluster) mit rekonfigurierbarer Hardware und GRAPE, für N-Körper-Simulationen und Smoothed Particle Hydrodynamics und Interstellare Materie (I. Berentzen, P. Berczik, R. Spurzem, mit R. Männer, G. Lienhart, G. Marcus (Mannheim), A. Burkert, T. Naab, M. Wetzstein (München), N. Nakasato, T. Hamada (Tokyo)).

Weiterentwicklung des direkten parallelen N-Körper-Codes NBODY6++, u.a. auch für neue Hardwarearchitekturen, Visualisierung, und neue physikalische Anwendungen (I. Berentzen, P. Glaschke, R. Spurzem, mit S. Aarseth (Cambridge, UK), H.P. Bischof, D. Merritt, S. Harfst (RIT, USA), W. Frings, S. Dominiczak (NIC Jülich)).

#### 4.10 Sonstige wissenschaftliche Arbeiten

##### *Asteroseismologie:*

Analysis von Beobachtungsdaten aus ARIES (Indien) für roAp- und Delta-Scuti-Sterne (D. Mary, mit S. Joshi (Pune, Indien), P. Martinez (Cape Town), D. Kurtz (Central Lancashire, UK)).

### 5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

#### 5.1 Diplomarbeiten

K. Wäcken: „Dynamische Modelle des Kuiper-Gürtels“ (abgeschlossen)

#### 5.2 Dissertationen

T. Anguita: „Gravitational lensing by galaxies and galaxy clusters“ (laufend)

A. Ernst: „Dynamische Reibung und die Entwicklung von Sternhaufen in galaktischen Zentren“ (laufend)

O. Esquivel: „Wave mechanics of gravitating systems“ (laufend)

J. Fiestas: „Fokker-Planck Modelle rotierender Sternhaufen mit akkretierendem zentralen Black Hole“ (abgeschlossen)

J. Fohlmeister: „Messung, Analyse und Interpretation von Lichtkurven gravitationsgelinster Mehrfach-Quasare“ (laufend)

O. Furdui: „Modelle zur Dynamische Entwicklung und Stabilität von Planetensystemen“ (laufend)

P. Glaschke: „Entstehung von Protoplaneten aus Agglomeration von Planetesimalen mit einem neuen statistischen Modell unter Einschluß von Fragmentation“ (abgeschlossen)

R. Klement: „The local galactic potential“ (laufend)

A. Pavlov: „A model-based monitoring system for rapid assessment of payload and spacecraft health/performance“ (abgeschlossen)

M. Preto: „Sternsysteme mit zentralem Schwarzen Loch, direkte N-Körper-Modelle“ (laufend)

M. Zub: „Galactic and cosmological aspects of gravitational lensing“ (laufend)

### 6 Auswärtige Tätigkeiten

#### 6.1 Nationale und internationale Tagungen

PLANET Collaboration Meeting, Christchurch, Neuseeland (3.-18.1.): A. Cassan (Vortrag)

AstroGrid-D Meeting, Heidelberg (30.1.): P. Berczik, R. Spurzem, J. Steinacker, R. Tsypenyuk, J. Wambsganss

3rd GRACE Workshop, Heidelberg (8.2.): P. Berczik, A. Ernst, R. Spurzem (alle Vortrag)

ANGLES meeting, Yllas, Finnland (6.-9.2.): T. Anguita, C. Faure

4th Planet Formation Workshop, Planet Formation and Evolution Studies: Various Approaches - One Goal, MPIA Heidelberg (1.-3.3.): A. Cassan (Vortrag)

NIC Symposium 2006, Jülich (1.-3.3.): A. Ernst (Poster)

- Globular Clusters - Guide to Galaxies (6.-10.3.): J. Fiestas (Vortrag)  
 Globus Workshop des LRZ, München (8.3.): R. Spurzem, J. Steinacker  
 LISA National Funding Meeting, Hannover (10.3.): R. Spurzem (Vortrag)  
 SDSS Collaboration Meeting, Santa Fe, USA (23.-28.3.): A. Just (Vortrag)  
 SDSS meeting, Santa Fe, USA (23.-25.3.): A. Belikov (Vortrag)  
 Gravitational waves, radio pulsars and astrometry: Testing gravity in the next decade, SKA, LISA, GAIA, Birmingham, UK (30.-31.3.): R. Spurzem (Vortrag)  
 First Light in the Universe: The 36th advanced course of the Swiss Society for Astrophysics and Astronomy, Les Diablerets, Schweiz (3.-8.4.): J. Fohlmeister  
 Sitzung des Vorstands der Astronomischen Gesellschaft, Stuttgart (7.4.), Prag (19.8.), Würzburg (10.11.): S. Röser  
 eROSITA Workshop, MPE, Garching, (12.4.): R. Schmidt (Vortrag)  
 Observations of the gravitational lens systems in optics, Lomonosov readings, Moskau, Russland (18.-28.4.): E. Koptelova  
 13th Open Young Scientists' Conference on Astronomy and Space Physics, Kyiv National Taras Shevchenko University (25.-29.4.): P. Berczik (Vortrag)  
 SPH Spheric Workshop, Rom, Italien (10.-12.5.): P. Berczik (Vortrag)  
 Meeting on Asteroids and Comets in Europe (MACE 2006), Wien (12.-14.5.): G. Burkhardt, W. Paech, L.D. Schmadel, R. Stoss (Vortrag)  
 Joint VESF GWAD Workshop on Gravitational Waves, Elba, Italien (27.-31.5.): R. Spurzem (Vortrag)  
 KITP Research Program Physics of Galactic Nuclei (8.6.-14.7.): R. Spurzem (Vortrag)  
 ARENA/APC/IAP/Obs. Paris Workshop, Optical and Infrared Wide-Field Astronomy in Antarctica, Paris, Frankreich (14.-16.6.): A. Cassan (Vortrag)  
 Library and Information Services in Astronomy, Cambridge, Mass. (18.-21.6.): G. Burkhardt (Vortrag und Poster), W. Paech, L.D. Schmadel, R. Stoss, I. van Houten-Groeneveld  
 Wissenschaftliches Supercomputing DESY-NIC Workshop Zeuthen (21.6.): P. Glaschke (Vortrag)  
 CRAL Conference Series 1 - Chemodynamics 2006, Lyon, Frankreich (10.-14.7.): P. Berczik (Vortrag)  
 Physics and Astrophysics of Supermassive Black Holes, Santa Fe, USA (10.-14.7.): R. Spurzem (Vortrag)  
 AstroGrid-D Meeting, Garching (24.-25.7.): T. Brüsemeister, R. Spurzem, J. Steinacker, J. Wambsgank  
 Cambodia a Cambridge N-body School, Cambridge, UK (30.7.-11.8.): R. Spurzem (2 Vorlesungen)  
 Heating and Cooling in Galaxy clusters, Garching (7.-11.8.): R. Schmidt  
 Interaction of Stars with their Environment III, Visegrad, Ungarn (9.-11.8.): P. Berczik (Vortrag)  
 IAU General Assembly, Prag, Tschechien (14.-23.8.): R. Spurzem (Vortrag), P. Berczik, A. Borch, A. Ernst, J. Fiestas, A. Just (alle Poster)  
 Potsdam Thinkshop on Supermassive Black Holes in Nuclei (11.-15.9.): R. Spurzem (Vortrag)  
 LISA Astro-GR Meeting at the AEI (18.-22.9.): I. Berentzen, M. Preto, R. Spurzem (alle Vorträge)  
 KITP „Applications of Gravitational Lensing“, Santa Barbara (20.9.-14.10.): J. Wambsgank (2 Vorträge)  
 1st Heidelberg Astronomy Summer School, Physics of the Interstellar Medium (25.-29.9.): P. Berczik  
 IMPRS Sommerschule „Physics of the interstellar medium“, Heidelberg (25.-29.9.): T. Anguita, M. Zub  
 Transiting Extrasolar Planets Workshop, MPIA Heidelberg (25.-28.9.): A. Cassan, D. Kubas (Poster)  
 INAF-COSMOCT Schule, Catania, Italien (30.10.-4.11.): T. Anguita, M. Zub

- Dissecting the Milky Way - Workshop, Leiden, Niederlande (6.-10.11.): A. Just (eingeladener Vortrag)
- 4th GRACE Workshop, Heidelberg (7.-8.11.): P. Berczik, I. Berentzen, A. Ernst, R. Spurzem (alle Vortrag)
- ANGLES Midterm Review Meeting, DARK Cosmology Centre, Kopenhagen (13.-15.11.): T. Anguita (Vortrag), J. Wambsgans (Vortrag)
- Hoher List Workshop Rhine Stellar Dynamics Network, Daun (1.-3.12.): I. Berentzen, A. Borch, A. Ernst, J. Fiestas, R. Spurzem (alle Vortrag), O. Porth
- PLANET Collaboration Meeting, Paris, Frankreich (4.-5.12.): A. Cassan, J. Wambsgans, M. Zub (alle Vortrag)

## 6.2 Vorträge

- Bastian, U.: „Die Vermessung der Milchstraße: Das Gaia-Projekt der ESA“, Starkenburg-Sternwarte, Heppenheim (26.9.)
- Fuchs, B.: „Kinematik der sonnennahen Sterne: Wie ist die Lokale Blase entstanden?“, Frühjahrstagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, Heidelberg (13.-16.3., eingeladen)
- Fuchs, B.: „Star streams in the solar neighbourhood“, Universität München (20.7.)
- Fuchs, B.: „Comment on ‘General relativity resolves galactic rotation without exotic dark matter’ by F.I. Cooperstock and S. Tieu“, Eleventh Marcel Grossmann meeting, Berlin (23.-29.7.)
- Fuchs, B.: „Star streams in the solar neighbourhood“, Australian National Univ., Canberra (12.10.)
- Jordan, S.: „Gaia: from high-precision astrometry to astrophysics“, Univ. Kiel (30.5.)
- Jordan, S.: „Gaia – a white-dwarf discovery machine“, Univ. Leicester (8.8.)
- Lenhardt, H.: „The ‘real’ Gaia - a brief design overview“, ARI Hauskolloquium (11.5.)
- Mary, D.: „Prism photometry and image reconstruction with Gaia“, ARI Hauskolloquium (6.7.)
- Mary, D.: „Preliminary results on the combination of RPBP spectra with varying dispersion across scan - I -“, Institute for Astrophysics, Cambridge (25.-26.9.)
- Mary, D.: „Processing roAp stars with Gaia“, 3rd Meeting of CU7, Leuven (9.11.)
- Mary, D.: „Preliminary results on the combination of RPBP spectra with varying dispersion across scan - II -“, Univ. of Barcelona (13.-14.12.)
- Mary, D.: „Signal Processing for Astronomy : Asteroseismology, Exoplanet detection and the Gaia satellite“ CNRS, Section Astronomy, Paris (14.4.); Observatoire de Paris (25.4.); CNRS, Section Signal Processing, Paris (9.5.); Laboratory of Astrophysics, Marseille (11.5.); Laboratory of Astrophysics, Nizza (18.5.)
- Schmidt, R.: „The Dark Matter Halos of massive Galaxy Clusters“, ARI Hauskolloquium (9.11.)
- Steinacker, J.: „The rapid and hidden formation of massive stars“, Frühjahrstreffen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, Heidelberg (15.3.)
- Steinacker, J.: „Das bestgehütetste Geheimnis der Sternentstehung“, Lange Nacht der Museen, Heidelberg (18.3.)
- Steinacker, J.: „AstroGrid-D – e-science from robotic telescopes to GRAPE boards“, C & C Research Laboratories, NEC Europe Ltd. Seminare, St Augustin (21.4.)
- Steinacker, J.: „Multi-wavelength image modeling as a tool to address the key questions of star formation“, ARI Hauskolloquium (27.4.)
- Steinacker, J.: „Radiative transfer modeling of complex dusty structures“, Les Houches School on „Interstellar Dust Properties: From Fundamental Studies to Astronomical Models“, Les Houches (1.5., eingeladen)
- Steinacker, J.: „Radiative transfer as a tool“, First Heidelberg Astronomy Summer School „Physics of the Interstellar Medium“, Heidelberg (27.6., eingeladen)
- Steinacker, J.: „Challenge and promise of revealing the 3D structure of star formation regions by radiative transfer“, The Early Phase of Starformation EPoS 2006, Schloss Ringberg (29.8., eingeladen)



- Steinacker, J.: „Young massive stars“, Observatoire de Bordeaux, Observatory Seminar, Bordeaux (17.10.)
- Steinacker, J.: „Modeling the complex environment of young stellar objects“, MPIA Planet & Star Formation Workshop, Mont St Odile (23.10.)
- Steinacker, J.: „Understanding Star Formation with 3D Radiative Transfer Modeling: Numerics and Highlights“, Grand Challenge Problems in Computational Astrophysics, Reunion Conference I, Lake Arrowhead (10.12., eingeladen)
- Steinacker, J.: „New massive disk candidates and their implication for the evolution sequence of massive stars“, MPIA Planet and Star Formation Seminar, Heidelberg (20.12.)
- Wambsganz, J.: „Search for Extrasolar Planets with Microlensing“, ARI Hauskolloquium (26.1.)
- Wambsganz, J.: „Searching for Planets with Microlensing“, Universität Oslo (6.3.)
- Wambsganz, J.: „Strong Gravitational Lensing – Near and Far“, Princeton University (15.3.)
- Wambsganz, J.: „Auf der Suche nach Planeten um andere Sterne“, Universität Innsbruck (28.3.)
- Wambsganz, J.: „Der G.L. Effekt in der Astronomie“, Kuffner-Sternwarte Wien (4.5.)
- Wambsganz, J.: „Gravitational Lensing as a Universal Astrophysical Tool“ Universität Wien (4.5.)
- Wambsganz, J.: „Auf der Suche nach der Zweiten Erde“, Alumni-Tage, Heidelberg (26.7.)
- Wambsganz, J.: „Introduction to G.L.“, KITP, Santa Barbara (28.9.)
- Wambsganz, J.: „Gravitational Microlensing“, KITP, Santa Barbara (4.10.)
- Wambsganz, J.: „Gravitational Microlensing: Recent results on compact objects and dark matter in galaxies“, ARI Hauskolloquium (19.10.)
- Wambsganz, J.: „Gravitational Lensing: Giant Arcs, Multiple Quasars and Extrasolar Planets“, IAC, Teneriffa (7.11.)
- Wambsganz, J.: „Extrasolare Planeten“, Fachhochschule Aachen (16.11.)
- Wambsganz, J.: „In Search of Extrasolar Planets“, Universität Basel (17.11.)
- Wambsganz, J.: „Faszinierende Astronomie“, Lionsclub Landau (27.11.)
- Yonehara, A.: „Mirages in Universe“, Kyoto Sangyo Univ. (6.12.)

### 6.3 Gastaufenthalte

- Bastian, U.: Obs. de Nice, Nizza, Frankreich, Gaia DACC3 (19.-20.1.); ESTEC, Noordwijk, Holland, Gaia Science Team 16 (20.-21.2.); ESOC, Darmstadt, Gaia Data Management Working Group (7.3.); ESAC, Villafranca, Spanien, AGIS meeting (20.-21.4.); ESOC, Darmstadt, Gaia Data Management Working Group (26.4.); Univ. Lund, Schweden, GAIA DACC 4 und Marie-Curie-Network „ELSA“ (23.-24.5.); ESTEC, Noordwijk, Holland, Gaia Science Team 17 (14.-15.6.); ESAC, Villafranca, Spanien, Data Processing and Analysis Consortium Executive 1 (21.-22.9.); ESTEC, Noordwijk, Holland, Gaia Science Team 18 (5.-6.10.); Univ. Barcelona, Spanien, Gaia IDT (16.-17.10.); MPIA Heidelberg, Gaia Coordination Unit 8 (6.-7.12.)
- Biermann, M.: Obs. Paris, Frankreich, Gaia Coordination Unit 6 (6.3.); ESOC, Darmstadt, Gaia Data Management Working Group (7.3.); ESOC, Darmstadt, Gaia Data Management Working Group (26.4.); ESAC, Villafranca, Spanien, Java tools course (27.-28.4.); ESOC Darmstadt, Gaia FL/IDT (30.5.); Univ. Barcelona, Spanien, Gaia IDT (16.-17.10.); ESAC, Villafranca, Spanien, Gaia Data Management Working Group (23.11.)
- Cassan, A.: ESO, Chile (27.7.-11.8.); Obs. de Besancon, Frankreich (18.-20.12.)
- Faure, C.: Universität Bonn (28.2.-2.3.)
- Fiestas, J.: Pontificia Universidad Catolica, Santiago, Chile (Vortrag, 14.3.); Rochester Inst. of Technology, USA (12.-19.11.)
- Fuchs, B.: Astron. Inst. Univ. Basel, Schweiz (23.-24.2.); Universitätsternwarte München (19.-21.6.); Mt. Stromlo Obs., RSAA ANU, Canberra, Australien (3.-20.10.)
- Gaia-Gruppe: Heidelberg, Gaia-Coordination Unit 3 (23.-24.2.)

- Jordan, S.: Obs. Paris, Frankreich, Gaia Coordination Unit 6 (6.-7.3.); ESAC, Villafranca, Spanien, AGIS Test Bed Meeting (13.-14.3.); ESOC, Darmstadt, Gaia Data Management Working Group (26.4.); ESTEC, Noordwijk, Holland, Management Course (15.-19.5.); ESOC Darmstadt, Gaia FL/IDT (30.5.); Univ. Leicester, UK, 15th European White Dwarf Workshop, Vortrag über Gaia (7.-18.8.); ESTEC, Noordwijk, Holland, CCD radiation and calibration (4.10.); Obs. Royale, Bruxelles, Belgien, Gaia Coordination Unit 6 (12.-14.10.); Lund Obs., Lund, Schweden, Marie-Curie-Network „ELSA“ (23.-24.11.); MPIA Heidelberg, Gaia Coordination Unit 8 (6.-7.12.)
- Lenhardt, H.: ESAC, Villafranca, Spanien, AGIS Test Bed Meeting (13.-14.3.); ESAC, Villafranca, Spanien, Gaia extended calibration (13.-15.9.)
- Mary, D.: Obs. Paris, Frankreich, Gaia Coordination Unit 6 (6.-7.3.); Obs. de Geneve, Genf, Schweiz, Gaia Coordination Unit 7 (3.-4.4.); Sterrewacht Leiden, Holland, Gaia Photometry (18.-24.4.); Univ. Barcelona, Spanien, Gaia Coordination Units 2 und 6 (7.-9.6.); Laboratory of Astrophysics, Univ. Nizza, Frankreich (14.-15.9., 26.-27.10., 21.-22.12.); Inst. of Astronomy, Cambridge, UK, Gaia Coord. Unit 5 (Vortrag, 25.-26.9.); Univ. Barcelona, Spanien, Gaia Calibration Meeting (Vortrag, 13.-14.12.)
- Röser, S.: AIP Potsdam (19.-22.9.); INASAN Moskau, Russland (27.12.06-13.1.07)
- Schilbach, E.: AIP Potsdam (19.-22.9.); INASAN Moskau, Russland (27.12.06-13.1.07)
- Spurzem, R.: Nic. Copernicus Astron. Centre, Warschau, Polen (13.-22.9.); Inst. of Astronomy, Univ. of Cambridge, UK (26.9.-6.10.); Förderkreis Planetarium Göttingen (Vortrag, 31.10.)
- Steinacker, J.: Observatoire de Bordeaux, Bordeaux (1.9.-30.11.)
- Wambsganz, J.: Einstein-Institut, Potsdam (20.1.); MPA, Garching (25.1.); Kuratorium „Welt der Physik“, Hamburg (1.3.); Oslo, Norwegen (4.-7.3., Vortrag); Princeton, USA (13.-26.3., Vortrag); Innsbruck, Österreich (28.-29.3., Vortrag); Padua, Italien (2.-3.4.); ZIB, Berlin (26.4.); Kuffner-Sternwarte und Universität Wien, Österreich (4.5., Vorträge); MPI für Astrophysik, Garching (13.6.); Potsdam (2.-3.11.); IAC La Laguna, Teneriffa, Spanien (6.-8.11.); Kopenhagen, Dänemark, EU-Projekt ANGLES (13.-14.11.); München, Astrogrid-D Meeting (15.11.); Physik. Fakultät Basel, Schweiz (17.11., Vortrag)
- Yonehara, A.: Kyoto, Japan (2.-7.12.); Teneriffa, Spanien (9.-14.12.)
- Zub, M.: Jodrell Bank Observatory, England (4.-18.3.)

#### 6.4 Beobachtungsaufenthalte, Satelliten-Messzeit

- S. Jordan (PI)/U. Bastian/M. Altmann: Hubble Space Telescope (6 Orbits in Cycle 15/16)
- D. Mary: Aryabhata Research Institute for Observational Sciences, Indien, 104cm, 5 Nächte
- E. Schilbach/S. Röser/R.-D. Scholz: OMEGA 2000, 3.5-m, Calar Alto, Spanien, 7 halbe Nächte
- M. Zub / A. Cassan: ESO La Silla, 1.54 Danish Telescope, 3 Wochen

#### 6.5 Kooperationen

- Antares-Arbeitsgruppe der Finnischen Akademie der Wissenschaften, B. Fuchs - mit Turku (C. Flynn)
- EU-Netzwerk „ANGLES“ (Astrophysics Network for Galaxy LEnsing Studies), J. Wambsganz - mit Manchester (I. Brown), Bonn (R. Porcas), Cambridge (W. Evans), Kopenhagen (J. Hjorth), JIVE (M. Garrett), Groningen (L. Koopmans), Valencia (H. Munoz), Shanghai (Y.-P. Jing), Davis (C. Fassnacht)
- Französisches „Ini-Postdoc“ Programm mit dem Laboratory of Astrophysics, D. Mary - mit Nizza (O. Michel)
- GRACE Projekt (VW-Stiftung) „Astrophysical computer simulations using programmable hardware“ R. Spurzem - mit Mannheim (R. Männer, G. Lienhart), München (A. Burkert, M. Wetzstein)

- HOLMES-Kollaboration: Hunting cool Low-mass Extrasolar planets (international), A. Cassan
- HPC-EUROPA project (RII3-CT-2003-506079), with the support of the European Community - Research Infrastructure Action under the FP6 „Structuring the European Research Area“ Programme, „N-Körper-Simulationen von M4 mit Sternentwicklung und primordialen Doppelsternen“, K. Warnick, R. Spurzem - mit Edinburgh (D.C. Heggie)
- India-French Astronomical Network (CNRS), D. Mary - mit Nainital, Indien (R. Sagar)
- INTAS Infrastructure grant No. 03-59-11 (Modernization of the existing Ukrainian network of Space Geodesy Stations) (P. Berczik, Koordinator)
- Marie-Curie Research and Training Network (EU, 6th Framework Program) „European Leadership in Space Astrometry (ELSA)“, S. Jordan, U. Bastian - mit 13 weiteren europäischen Instituten
- Nainital-Cape Survey (India-South Africa-UK Program), D. Mary - mit Indien (R. Sagar, P. Martinez, D. Kurz, S. Joshi)
- Osteuropa-Kooperation (DFG) „A stochastic Monte-Carlo approach to model real star cluster evolution“ R. Spurzem - mit Warschau (M. Giersz)
- Osteuropa-Kooperation (DFG) „Dynamics of the non-linear global modes in Collisionless Disks“ A. Just, R. Spurzem - mit Rostov-na-Donu (V. Korchagin), Volgograd (A. Khoperskov)
- Osteuropa-Kooperation (DFG) „Nahe offene Sternhaufen und Assoziationen“, E. Schilbach, S. Röser, R.-D. Scholz (AIP Potsdam) - mit Moskau (A. Piskunov), Kiew (N. Kharchenko)
- Personal Project Partnership (DAAD) „Dynamical evolution of planetary systems in young stellar clusters“ R. Spurzem - mit Santa Cruz (D.N.C. Lin)
- PLANET-Kollaboration: Probing Lensing Anomalies NETwork (international), A. Cassan, M. Zub, J. Wambsganz
- PROCOPE (DAAD), J. Steinacker - mit Bordeaux (A. Bacmann), Heidelberg (T. Henning, R. Klessen)
- SEGUE Projekt (SLOAN cooperation) „Scale length and scale heights of the Galactic disc“, A. Just - mit Cambridge (G. Gilmore), MPIA Heidelberg (H.-W. Rix)
- SEGUE Projekt „Open Cluster Survey (SOCS)“, S. Röser - mit Los Alamos (J.A. Smith), Batavia (D.L. Tucker)

## 7 Veröffentlichungen

Vom Astronomischen Rechen-Institut herausgegebene Verlagswerke:

- Astronomische Grundlagen für den Kalender 2008. R. Bien, R. Jährling. DRW-Verlag Weinbrenner, G. Braun Buchverlag, Karlsruhe, 147 Seiten (2006)
- Astronomische Grundlagen für den Kalender 2008, EDV-Version (CD-ROM). R. Bien, R. Jährling. DRW-Verlag Weinbrenner, G. Braun Buchverlag, Karlsruhe (2006)
- Apparent Places of Fundamental Stars 2007, for 64 stars selected from the Sixth Catalogue of Fundamental Stars. H. Schwan, H. Lenhardt, J. Wambsganz. DRW-Verlag Weinbrenner, G. Braun Buchverlag, Karlsruhe, 39 Seiten (2006)

Veröffentlichungen (referiert):

- Arifyanto, M.I., Fuchs, B.: Fine structure in the phase space distribution of nearby subdwarfs. *Astron. Astrophys.* **449** (2006), 533
- Beaulieu, J.-P., Bennett, D.P., Fouqué, P., ... Cassan, A., ... Wambsganz, J., ... et al.: Discovery of a cool planet of 5.5 Earth masses through gravitational microlensing. *Nature* **439** (2006), 437-440

- Bell, E.F., Naab, T., McIntosh, D.H., ... Borch, A., ... et al.: Dry Mergers in GEMS: The Dynamical Evolution of Massive Early-Type Galaxies. *Astrophys. J.* **640** (2006), 241-251
- Bell, E.F., Phleps, S., Somerville, R.S., Wolf, C., Borch, A., Meisenheimer, K.: The Merger Rate of Massive Galaxies. *Astrophys. J.* **652** (2006), 270-276
- Berczik, P., Merritt, D., Spurzem, R., Bischof, H.-P.: Efficient Merger of Binary Supermassive Black Holes in Nonaxisymmetric Galaxies. *Astrophys. J.* **642** (2006), L21-L24
- Bersier, D., Fruchter, A. S., Strolger L.-G., ... Cassan, A., ... et al.: Evidence for a Supernova Associated with the X-Ray Flash 020903. *Astrophys. J.* **643** (2006), 284
- Borch, A. et al.: The stellar masses of 25 000 galaxies at  $0.2 \leq z \leq 1.0$  estimated by the COMBO-17 survey. *Astron. Astrophys.* **453** (2006), 869-881
- Cassan, A., Beaulieu, J.-P., Fouqué, P., ... Wambsganz, J., ... et al.: OGLE 2004-BLG-254: a K3 III Galactic bulge giant spatially resolved by a single microlens. *Astron. Astrophys.* **460** (2006), 277-288
- Chini, R., Hoffmeister, V.H., Nielbock, M., Scheyda, C.M., Steinacker, J., Siebenmorgen, R., Nürnberger, D.: A Remnant Disk around a Young Massive Star. *Astrophys. J.* **645** (2006), L61
- Euchner, F., Reinsch, K., Jordan, S., Beuermann, K., Gänsicke, B.T.: Zeeman tomography of magnetic white dwarfs, II. The quadrupole-dominated magnetic field of HE 1045-0908. *Astron. Astrophys.* **442** (2006), 651
- Fiestas, J., Spurzem, R., Kim, E.: 2D Fokker-Planck models of rotating clusters. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **373** (2006), 677-686
- Flynn, C., Holmberg, J., Portinari, L., Fuchs, B., Jahreiß, H.: On the mass-to-light ratio of the local Galactic disc and the optical luminosity of the Galaxy. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **372** (2006), 1149
- Fuchs, B., Breitschwerdt, D., de Avillez, M. A., Dettbarn, C., Flynn, C.: The search for the origin of the Local Bubble redivivus. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **373** (2006), 993
- Fuchs, B., Phleps, S., Meisenheimer, K.: CADIS has seen the Virgo overdensity and parts of the Monoceros and „Orphan“ streams in retrospect. *Astron. Astrophys.* **457** (2006), 541
- Fuchs, B., Phleps, S.: Comment on „General relativity resolves galactic rotation without exotic dark matter“ by F.I. Cooperstock and S. Tieu. *New Astron.* **11** (2006), 608
- Fynbo, J., Watson, D., Thone C., ... Cassan, A., ... Zub, M., ... et al.: No supernovae associated with two long-duration gamma-ray bursts. *Nature* **444** (2006), 1047
- Heinmüller, J., Petitjean, P., Ledoux, C., Caucci, S., Srianand, R.: Kinematics and star formation activity in the  $z_{\text{abs}} = 2.03954$  damped Lyman-alpha system towards PKS 0458-020. *Astron. Astrophys.* **449** (2006), 33-39
- Heymans, C., Bell, E.F., Rix, H.-W., Barden, M., Borch, A. et al.: A weak lensing estimate from GEMS of the virial to stellar mass ratio in massive galaxies to  $z \sim 0.8$ . *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **371** (2006), L60-L64
- Hirose, Y., Umemura, M., Yonehara, A., Sato, J.: Imprint of Gravitational Lensing by Population III Stars in Gamma-Ray Burst Light Curves. *Astrophys. J.* **650** (2006), 252
- Joshi, S., Mary, D., Martinez, P., Kurtz, D. W., Girish, V., Seetha, S., Sagar, R., Ashoka, B. N.: The Nainital-Cape Survey. II. Report for pulsation in five chemically peculiar A-type stars and presentation of 140 null results. *Astron. Astrophys.* **455** (2006), 303-313
- Just, A., Möllenhoff, C., Borch, A.: An evolutionary disc model of the edge-on galaxy NGC 5907. *Astron. Astrophys.* **459** (2006), 703-716

- Keeton, C.R., Burles, S., Schechter, P.L., Wambsganz, J.: Differential Microlensing of the Continuum and Broad Emission Lines in SDSS J0924+0219, the Most Anomalous Lensed Quasar. *Astrophys. J.* **639** (2006), 1-6
- Kleinheinrich, M., Schneider, P., Rix, H.-W., ... Borch, A. et al.: Weak lensing measurements of dark matter halos of galaxies from COMBO-17. *Astron. Astrophys.* **455** (2006), 441-451
- Kobayashi, M.A.R., Kamaya, H., Yonehara, A.: Ly-alpha Line Spectra of the First Galaxies: Dependence on Observed Direction to the Underlying Cold Dark Matter Filament. *Astrophys. J.* **636** (2006), 1
- Koptelova, E., Oknyanskij, V., Shimanovskaya, E.: Determining time delay in the gravitationally lensed system QSO2237+0305. *Astron. Astrophys.* **552** (2006), 37-46
- Kupi, G., Amaro-Seoane, P., Spurzem, R.: Dynamics of compact object clusters: a post-Newtonian study. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **371** (2006), L45-L49
- Mary, D.: A statistical analysis of the detection limits of fast photometry. *Astron. Astrophys.* **452** (2006), 715-726
- Mary, D., Slock, D.T.M.: A theoretical high rate analysis of causal versus unitary on-line transform coding. *IEEE Transactions on signal processing*, Volume 54, No 4 (2006), 1472-1482
- Olczak, C., Pfalzner, S., Spurzem, R.: Encounter-triggered Disk Mass Loss in the Orion Nebula Cluster. *Astrophys. J.* **642** (2006), 1140-1151
- Piskunov, A.E., Kharchenko, N.V., Röser, S., Schilbach, E., Scholz, R.-D.: Revisiting the population of Galactic open clusters. *Astron. Astrophys.* **445** (2006), 545-565
- Schilbach, E., Kharchenko, N.V., Piskunov, A.E., Röser, S., Scholz, R.-D.: Population analysis of open clusters: radii and mass segregation. *Astron. Astrophys.* **456** (2006), 523-534
- Schunck, F.E., Fuchs, B., Mielke, E.W.: Scalar field haloes as gravitational lenses. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **369** (2006), 485
- Steinacker, J., Bacmann, A., Henning, T.: Ray Tracing for Complex Astrophysical High-opacity Structures. *Astrophys. J.* **645** (2006), 920
- Steinacker, J., Chini, R., Nielbock, M., Nürnberger, D., Hoffmeister, V., Huré, J.-M., Semenov, D.: Modeling the NIR-silhouette massive disk candidate in M 17. *Astron. Astrophys.* **456** (2006), 1013
- Steinmetz, M., Zwitter, T., Siebert, A., ... Röser, S., ... Schilbach, E., ... et al.: The Radial Velocity Experiment (RAVE): First Data Release. *Astron. J.* **132** (2006), 1645-1668
- Ullan, A., Goicoechea, L.J., Zheleznyak, A.P., Koptelova, E., ... et al.: Time delay of SBS0909+532. *Astron. Astrophys.* **452** (2006), 25-35
- Vinogradov, S.B., Berczik, P.: The study of colliding molecular clumps evolution. *Astron. Astrophys. Trans.* **25** (2006), 299-316
- Wambsganz, J.: Gravitational Lensing as a powerful astrophysical tool: Multiple quasars, giant arcs and extrasolar planets. *Ann. Phys.* **15** (2006), 43
- Yonehara, A.: Constraining the Size of the Narrow-Line Region in Distant Quasars. *Astrophys. J.* **646** (2006), 16

#### Konferenzbeiträge:

- Berczik, P., Merritt, D., Spurzem, R., Bischof, H.-P.: Efficient Merger of Binary Supermassive Black Holes in Non-Axisymmetric Galaxies. *IAU Symposium* **238**, #163 (2006)

- Borch, A., Spurzem, R., Hurley, J.: Observing Stellar Clusters in the Computer. Modelling Dense Stellar Systems, 26th meeting of the IAU, Joint Discussion 14, 22-23 August 2006, Prague, Czech Republic, JD14, #15, **14** (2006)
- Ernst, A., Just, A., Spurzem, R.: Orbital Decay of Evolving Young Star Clusters in Galactic Nuclei. Modelling Dense Stellar Systems, 26th meeting of the IAU, Joint Discussion 14, 22-23 August 2006, Prague, Czech Republic, JD14, #18, **14** (2006)
- Fiestas, J., Spurzem, R.: Dynamical evolution of rotating globular clusters with embedded Black Holes. IAU Symposium **238**, #89 (2006)
- Fiestas, J., Spurzem, R.: Dynamical evolution of rotating globular clusters with embedded Black Holes. Neutron Stars and Black Holes in Star Clusters, 26th meeting of the IAU, Joint Discussion 6, 17-18 August 2006, Prague, Czech Republic, JD06, #7, **6** (2006)
- Goicoechea, L.J., Ullan, A., Ovoldsen, J.E., Koptelova, E., Shalyapin, V.N., Gil-Merino, R.: Gravitationally lensed QSOs: Optical monitoring with the EOCA and the Liverpool Telescope (LT). In: Figueras, F., Girart, J.M., Hernanz, M., Jordi, C. (eds.): Highlights of Spanish Astrophysics IV. Proceedings of the VII Scientific Meeting of the Spanish Astronomical Society (SEA), Barcelona. Springer (2006)
- Häussler, B., Bell, E., Barden, M., Rix, H.-W., McIntosh, D.H., Borch, A. et al.: GEMS: The Destiny of Blue Spheroidal Galaxies. IAU Symposium **235**, #174 (2006)
- Just, A., Möllenhoff, C., Borch, A.: An Evolutionary Disc Model of NGC 5907. IAU Symposium **235**, #215 (2006)
- Kupi, G., Amaro-Seoane, P., Spurzem, R.: Dynamics of clusters of compact objects: A post-Newtonian study. IAU Symposium **238**, #164 (2006)
- Omarov, C.T., Spurzem, R., Vilkoviskij, E.Y.: Evolution of compact stellar clusters in AGN with disk crossings and stellar collisions. IAU Symposium **238**, #172 (2006)
- Piskunov, A.E., Kharchenko, N.V., Röser, S., Schilbach, E., Scholz, R.-D.: The Hipparcos mission and galactic open clusters and NGC 7538 star forming regions. Bull. Astron. Soc. of India **34** (2006), 129
- Shumakova, T., Berczik, P.: N-body modeling of disk and dwarf galaxy minor merger. Chemical radial gradient. 13th Young Scientists' Conference on Astronomy and Space Physics (2006), 84
- Sills, A.I., Downing, J.: Dynamical Implications of Multiple Stellar Populations. Modelling Dense Stellar Systems, 26th meeting of the IAU, Joint Discussion 14, 22-23 August 2006, Prague, Czech Republic, JD14, #11, **14** (2006)
- Smart, R.L., Lattanzi, M.G., Jahreiß, H., ... et al.: TOPP in the CNS. In: Nomenclature, Precession and New Models in Fundamental Astronomy. 26th meeting of the IAU, Prag, Joint Discussion 16, #40 (2006)
- Spurzem, R.: How to Build and Use Special Purpose PC Clusters in Stellar Dynamics. Modelling Dense Stellar Systems, 26th meeting of the IAU, Joint Discussion 14, 22-23 August 2006, Prague, Czech Republic, JD14, #12, **14** (2006)
- Wambsganz, J.: Microlensing and Compact Objects in Galaxies. Presented at the KITP Conference: Applications of Gravitational Lensing: Unique Insights into Galaxy Formation and Evolution. University of California, Santa Barbara (2006), [http://online.kitp.ucsb.edu/online/lens\\_c06/wambsganss/](http://online.kitp.ucsb.edu/online/lens_c06/wambsganss/)
- Wambsganz, J.: Lensing Theory and Applications (Blackboard Lecture). Presented at the KITP Conference: Applications of Gravitational Lensing: Unique Insights into Galaxy Formation and Evolution. University of California, Santa Barbara (2006), <http://online.kitp.ucsb.edu/online/lens06/wambsganss/>

Wambsganz, J.: The Doppler-Effect and the Search for Extrasolar Planets. In: Doppler-Symposium Salzburg, 2003 (2006)

#### Sonstige Publikationen:

Cassan, A., Beaulieu, J.-P.: Planètes de type terrestre: la moisson annoncée. *Pour la Science* **347** (2006), 48

Fuchs, B., Breitschwerdt, D.: Die lokale Blase im interstellaren Medium: Wie ist sie entstanden? *Sterne und Weltraum Special* **1** (2006), 86

Jahreiß, H.: Die Sonnenumgebung – Wanderung durch unseren galaktischen Vorgarten. *Sterne und Weltraum Special* **1** (2006), 38

Just, A., Bastian, U.: Die Milchstraße – eine Kartographie unserer Heimatgalaxie. *Sterne und Weltraum Special* **1** (2006), 24-37

Lindstrøm, H., Mary, D., Høg, E.: Simulation of image reconstruction with the Gaia3 Sky-Mapper windows. GAIA-C5-TN-ARI-HLI-002 (2006)

Mary, D.: Preliminary results on the combination of RPBP spectra with varying dispersion AC. GAIA-C5-TN-ARI-DM-001 (2006)

Mary D., Høg, E., Lindstrøm, H., Bastian U.: Updated Simulation of SM Image Reconstruction. GAIA-C5-TN-ARI-DM-002-1 (2006)

Mary, D., Kurtz, D.W., Martinez, P., Sagar, R.: Processing roAp stars with Gaia. GAIA-C7-TN-ARI-DM-002-1 (2006)

Mary, D., Nourrit, V.: L'enigme des étoiles A pulsantes et chimiquement particulières. *Le mensuel de l'Université*, September 2006 issue, <http://www.lemensuel.net/L-enigme-des-etoiles-A-pulsantes.html>

Nourrit, V., Mary, D.: Mieux comprendre le fonctionnement de la rétine. *Le mensuel de l'Université*, April 2006 issue, <http://www.lemensuel.net/Mieux-comprendre-le-fonctionnement.html>

Röser, S. (Editor): Reviews in modern astronomy 19: the many facets of the universe – revelations by new instruments. *Rev. Mod. Astron.* **19** (2006)

Röser, S. (Editor): Rundbrief 1/2006 und 2/2006 der AG an Mitglieder und Freunde der Gesellschaft

Schneider, P., Kochanek, C.S., Wambsganz, J.: Gravitational Lensing: Strong, Weak and Micro. *Saas-Fee Advanced Course* **33**. Swiss Society for Astrophysics and Astronomy. Edited by G. Meylan, P. Jetzer and P. North. Springer, Berlin (2006), XIII + 552 pp.

Wambsganz, J.: Gravitational Lensing. *Encyclopedia of Mathematical Physics*, Elsevier (2006), 567-575

Wambsganz, J.: Erfolg bei der Suche nach erdähnlichen Planeten. *Spektrum der Wissenschaft* **4** (2006), 14-16

Wambsganz, J.: Die Geschwister der Erde. *Ruperto Carola* **2** (2006)

Joachim Wambsganz