

Tübingen

Institut für Astronomie und Astrophysik

II. Abteilungen

Theoretische Astrophysik & Computational Physics

Auf der Morgenstelle 10, 72076 Tübingen

Tel (07071)29-74007, Fax (07071)29-5094

E-Mail username@tat.physik.uni-tuebingen.de

Internet: <http://www.tat.physik.uni-tuebingen.de>

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Prof. Dr. Wilhelm Kley [-74007], Prof. Dr. Hanns Ruder [-72487], em. Prof. Dr. Friedemann Rex, em. Prof. Dr. Matthias Schramm.

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

PD Dr. J. Frauendiener [-75922] (C2), Dr. M. Günther [-78654], apl. Prof. Dr. E. Haug [-75942], Dr. V. Keppler [-78654] (Land), Dr. M. Klews [-75941] (SFB 382), Dr. M. Klingler [-74151] (SFB 382), PD Dr. U. Kraus [-76388] (C1), Dr. M. Kunle [-76359] (SFB 382), Dr. S. Kunze [-76359] (SFB 382), PD Dr. H.-P. Nollert [-72043] (TR 7), Dr. J. Peitz [-77682] (C1), Dr. E. Schnetter (SFB 382, TR7), apl. Prof. Dr. W. Schweizer [-75941], Dr. R. Speith [-72043] (C1) (bis 1. Oktober 2003 beurlaubt auf eine Stelle als Research Associate am Department of Physics and Astronomy, University of Leicester, United Kingdom), Dr. C. Stelzer [-76387], Dr. H. Teufel [-72043].

Doktoranden:

Dipl.-Phys. M. Borchers [-76747] (SFB 382), MSc S. Boutloukos [-77683] (DFG), Dipl.-Phys. F. Bunjes, Dipl.-Phys. J. Dick [-78653] (Land), MSc G. Dirksen [-77570] (EC Planets), Dipl.-Phys. E. Gaertig [-75942] (TR 7), Dipl.-Phys. R. Gandini [-76388] (DFG), Dipl.-Phys. M. Giese (DaimlerChrysler), Dipl.-Phys. A. Graf, Dipl.-Phys. Dipl.-Inf. R. Günther [-77570] (SFB 382), Dipl.-Phys. T. Hans [-76747], Dipl.-Phys. M. Hary [-76483] (DFG), Dipl.-Phys. I. Henneberg-Cablitz [-76483], Dipl.-Phys. S. Holtwick [-78998] (SFB 382), Dipl.-Phys. S. Hüttemann [-75865] (SFB 382), Dipl.-Phys. M. Hüttner, Dipl.-Phys. R. Jäger, Dipl.-Phys. W. Kastaun [-76394] (TR 7), Dipl.-Phys. A. King [-76483] (TR 7), Dipl.-Phys. D. Kobras [-77682] (TR 7), Dipl.-Phys. C. Köllein [-76384] (TR 7), Dipl.-Phys. E. Kraus (DaimlerChrysler), Dipl.-Phys. S. Kulla [-78654], Dipl.-Phys. J. Mitternacht, Dipl.-Phys. T. Müller [-76483] (SFB 382), Dipl.-Phys. H. Mutschler [-78654] (DaimlerChrysler), Dipl.-Phys. S. Niedworok (Land), Dipl.-Phys. K. Nielsen, Dipl.-Phys. A. Prochel [-78654],

Dipl.-Phys. O. Rettig, Dipl.-Phys. I. Rica Méndez [-75942] (TR 7), Dipl.-Phys. B. Riecke (MPG), Dipl.-Phys. C. Schäfer [-77570] (DFG), Dipl.-Phys. M. Scherer (MPG), Dipl.-Phys. E. Schnetter (SFB 382), Dipl.-Phys. M. Tepfenhart (DaimlerChrysler), Dipl.-Phys. C. Wallraven (MPG) Dipl.-Phys. C. Zahn [-76388] (SFB 382).

Diplomanden:

V. Endreß, O. Fechtig, F. Grave, M. Hary, V. Kreh, T. Piecha, S. Schmitt, M. Spannowsky, P. Stuhmann, C. Terzibas, F. Tillinger, T. Vogel.

Sekretariat und Verwaltung:

M. Nehr (bis Sept.), A. Frey [-77681] (Prof. Kley), H. Fricke [-75468] (Prof. Ruder), B. Fricke (SFB 382) [-77575].

Studentische Mitarbeiter:

E. Reiff, O. Fechtig, F. Grave, S. Schmitt, M. Vogel, T. Vogel, M. Zatloukal.

1.2 Instrumente und Rechenanlagen

Das 12''-Schmidt-Cassegrain mit CCD für die Lehre wurde weiter ausgebaut in Richtung eines über Internet zu betreibenden Robotik-Teleskops.

In der am Observatoire de Haute-Provence gemietete 5,5-m-Kuppel wurde ein 60-cm-Newton-Cassegrain-Teleskop installiert. Dieses Teleskop wird vollständig ferngesteuert über Internet betrieben.

1.3 Gebäude und Bibliothek

Der Gesamtbestand der Bibliothek des Bereichs Physik der Fakultät für Mathematik und Physik beläuft sich auf 48 670 Bände, davon 24 600 Zeitschriftenbände und 24 070 Bücher. Insgesamt sind 740 einzelne Zeitschriftentitel (inkl. Reihen) im Bestand, davon werden ca. 98 Zeitschriftentitel laufend angeboten. Näheres siehe Homepage <http://www.physik.uni-tuebingen.de/fakbib/webbib.htm>.

2 Gäste

Prof. U. Seifert, Universität Stuttgart, 15.01.

Dr. R. Oechlin, Universität Basel (CH), 17.01.

Prof. Dr. S. Yoshida, SISSA Trieste, Vortrag: Oscillations of relativistic tori around Schwarzschild black holes 08.–12.02.

Prof. Dr. K. Kokkotas, University of Thessaloniki, 09.–11.02.

M. Vavoulidis, University of Thessaloniki, 09.–11.02.

J. Gracia, A. Müller, Landessternwarte Königstuhl, Heidelberg, 10.02.

Dr. F. Masset, Saclay (F), 03.–14.03.

Dr. M. Ansorg, D. Petroff, Jena, Vortrag: Free Boundary Value Problems and Multi Domain Spectral Methods, 08.–09.04.

Dr. G. D'Angelo, University of Exeter (UK), 02.05.

Dr. C. Rohde, Universität Freiburg, 12.05.

Dr. H. Rauer, Dr. A. Erikson, DLR, 22.05.

Prof. R. Meinel, Universität Jena, 11.–12.06.

Dr. J. Klapp Escribano, Mexiko, Vortrag: Numerical simulations with SPH: from astrophysics to industrial fluid flow, 25.06.

- Prof. Dr. G. Eska, S. Pereverzev, Universität Bayreuth, Vortrag: Experimente mit suprafluidem Helium³, 26.06.
- Prof. Dr. H. Bieri, T. Buchberger, Universität Bern, 10.–11.07.
- Dr. A. Hujeirat, MPA, Heidelberg, 14.07.
- Prof. Dr. J. von Below, Université du Littoral, 08.–12.09. und 27.–31.10.
- P. Jezler, Historisches Museum Bern, 23.–24.09.
- Prof. Dr. P. Velinov, Dr. L. Mateev, Bulgarische Akademie der Wissenschaften, Sofia, 05.–5.10.
- I. Hawke, Albert-Einstein-Institut Golm, 06.–10.10.
- Prof. Dr. K. Hodapp, University of Hawaii, Vortrag: Pan-STARRS: A Panoramic Survey Telescope for Asteroid Searches, 06.–07.10.
- Prof. Dr. K. Danzmann, MPI für Gravitationsphysik, Hannover, 08.10.
- H.-O. Kreiss, University of California, Los Angeles, 18.–22.10.
- Dr. C. Dullemond, MPA Garching, 20.10.
- Dr. C. Klein, MPI für Physik, München, 21.10.
- L. Szabados, KFKI Atomic Energy Research Institute, Budapest, 8.–15.11.
- Prof. L. Rezzolla, SISSA Trieste (I), 11.11.–12.11.
- Prof. Dr. S. Vitale, Universität Trento, Vortrag: LISA: A Space-Borne Gravitational Wave Observatory for the Physics and Cosmology of Black Holes in Physikal. Kolloq., 12.11.
- PD M. Trieloff, Universität Heidelberg, 24.11.

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

Fraundienner, J.: Gravitationswellen und Schwarze Löcher; Asymptotic structures of space-time; Allgemeine Relativitätstheorie.

Kley, W.: Numerische Hydrodynamik; Kosmologie; Astrophysikalisches Fortgeschrittenen-Praktikum; Theoretische Astrophysik; Numerische Methoden in Physik und Astrophysik; Praktikum Computational Physics.

Ruder, H.: Seminar für Relativistische Astrophysik; Intensivseminar.

Peitz, J.: Praktikum Computational Physics, Seminar für Relativistische Astrophysik.

Schweizer, W.: Quantennumerik; Finanzphysik; Seminar über Experimente zu den Grundlagen der Quantenmechanik.

3.2 Prüfungen

Es wurden 4 Diplomprüfungen im Wahlfach Astrophysik, 4 Diplomprüfungen im Fach Mathematik/Informatik, 10 Promotionsprüfungen und eine Habilitationsprüfung abgenommen.

3.3 Gremientätigkeit

Fraundienner, J.: Mitglied im Fachbeirat „Gravitation und Relativitätstheorie“ der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, seit 15. März 2004 als Vorsitzender.

Kley, W.: Div. Universitätsgremien, Rat Deutscher Sternwarten.

Ruder, H.: Gutachter des SFBs 359 in Heidelberg/ Karlsruhe, Gutachter des SFBs 198 in Greifswald, Vorstandsmitglied des Zentrums für Datenverarbeitung der Universität Tübingen, Sprecher des Sonderforschungsbereichs 382, Stellvertretender Vorsitzender von WiR BaWü (Wissenschaftliches Rechnen Baden-Württemberg), stellvertretender Vorsitzender des KONWIHR-Beirats, Mitglied des HLRS-Lenkungsausschusses (Höchstleistungsrechenzentrum Stuttgart), Mitglied des HLRKA-Lenkungsausschusses (Höchstleistungsrechenzentrum Karlsruhe), Mitglied des wissenschaftlichen Beirats des Kiepenheuer-Instituts für Sonnenphysik in Freiburg, Mitglied des wissenschaftlichen Beirats des DPG-Hauses, Mitglied des Nationalen Koordinierungsausschusses zur Beschaffung und Nutzung von Höchstleistungsrechnern, Aufsichtsratsvorsitzender der Firma science + computing AG, Tübingen, Aufsichtsratsvorsitzender der Firma Koch AG, Tübingen, Mitglied des Aufsichtsrats der Firma Heindl Internet AG, Tübingen.

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Akkretionsphänomene

Akkretionsscheiben mit magnetischem Zentralstern

Es wurde allgemein die Wechselwirkung eines magnetischen Zentralsterns auf eine umgebende Akkretionsscheibe untersucht. Dazu wurden neben analytischen Rechnungen numerische Simulationen in 1D mit einem Gitter-Code und in 2D und 3D mit einem SPH-Code durchgeführt. Der Schwerpunkt der Untersuchungen lag auf protostellaren Objekten, wobei ein Modell für das Ausbruchsverhalten von FU Orionis-Sternen entwickelt wurde. Darin werden die langen Ausbruchs- und Wiederholzeiten dadurch erklärt, daß aufgrund des magnetischen Propeller-Effektes der innere Bereich der protostellaren Akkretionsscheibe im Ruhezustand ausgedünnt wird. Weitere untersuchte Objekte waren enge Doppelsternsysteme, vor allem vom Typ WZ Sge. (Speith)

Akkretierende Röntgenpulsare

Akkretierende Röntgenpulsare haben langfristig stabile, für den jeweiligen Pulsar charakteristische und i. a. stark energieabhängige Pulsformen. Mit verschiedenen Ansätzen wird untersucht, wie diese Pulsformen zustande kommen. Eine neu entwickelte Methode zur modellunabhängigen Analyse hat gezeigt, daß die Pulsformen von Her X-1 und Cen X-3 auf ein verzerrtes Dipolfeld des Neutronensterns hinweisen. Die ebenfalls modellunabhängig bestimmte Strahlungscharakteristik von Cen X-3 läßt sich zwar nicht mit einem Polkappenmodell, wohl aber mit einem phänomenologischen Hohl säulenmodell in Einklang bringen. Derzeit wird im Hinblick auf die Energieabhängigkeit der Pulsprofile ein Modell einer offenen Hohl säule untersucht. (Kraus, Ruder)

Akkretionsscheiben in Binärsystemen

Die Arbeiten zur Untersuchung der Dynamik und Entwicklung von zirkumbinären Scheiben wurden fortgesetzt und um den Effekt der Einstrahlung erweitert. (Günther)

Kataklysmische Veränderliche und verwandte Objekte

Kataklysmische Veränderliche sind enge Doppelsterne mit Massentransfer über den inneren Lagrange punkt. In vielen Kataklysmischen Veränderlichen wird die Akkretionsscheibe durch den gravitativen Einfluß des Begleitsterns stark verzerrt. Verschiedene beobachtbare Phänomene, die sich auf nicht-axialsymmetrische Scheiben zurückführen lassen, werden im SFB-Teilprojekt „Smoothed Particle Hydrodynamics“ untersucht. Das Phänomen des „late superhump“ konnte auf die variierende Helligkeit des Bright-Spot aufgrund der anhaltenden Präzession der Akkretionsscheibe zurückgeführt werden. Der permanente Superhumper AM CVn zeigt zwei Peaks in der Superhumplichtkurve. Die Ergebnisse unserer Simulationen legen nahe, daß es sich hierbei um einen kombinierten Effekt des normalen Superhumps und des Bright-Spot handelt. Bei der Zwergnova WZ Sge treten zu Beginn eines Ausbruchs „orbital humps“ auf. Unsere Simulationen unterstützen die Vermutung,

daß es sich hierbei um Spiralstrukturen am äußersten Scheibenrand handelt, die durch eine 2:1-Resonanz entstehen. (Kunze, Speith, Ruder)

Planetentstehung

Weitere Rechnungen zur Migration eines Protoplaneten in einer protoplanetaren Scheibe wurde mit Hilfe der Lagrangeschen Methode SPH durchgeführt und bisherige Ergebnisse aus Grid- und Nested-Grid- Rechnungen verifiziert. (Schäfer, Speith)

Dreidimensionale numerische Rechnungen zu Struktur und Entwicklung eines in einer Akkretionsscheibe eingebetteten Planeten mit Schwerpunkt auf der Entwicklung der Bahnelemente des Planeten wurden durchgeführt. (Kley, Dirksen)

Planeten in Akkretionsscheiben

N-Teilchen-Simulationen zur Entwicklung von Planetensystemen unter dem Einfluß dissipativer Kräfte infolge der Wechselwirkung zwischen Protoplaneten und protoplanetarer Akkretionsscheibe. Parameterstudien zur Einschränkung des Parameterraums für den resonanten Einfang migrierender Protoplaneten. (Kley, Peitz)

4.2 Kompakte Objekte

Sternoszillationen

Numerische Berechnung von Schwingungsmoden axialsymmetrischer Neutronensterne im Rahmen der Allgemeinen Relativitätstheorie (in Cowling-Näherung) mit Hilfe linearer Störungstheorie. (Boutloukos, Nollert)

Es wurden dreidimensionale numerische Simulationen zur Untersuchung nicht-radialer Eigenmoden pulsierender Veränderlicher durchgeführt. Berücksichtigt wurde ideale Hydrodynamik in Cowling-Approximation mit polytroper Zustandsgleichung. (Günther)

Neutronensterne, Weiße Zwerge

Die Zeitentwicklung von linearen Störungen auf rotierenden Neutronensternen wurde in Cowling-Approximation numerisch untersucht mit Hilfe von Spektralverfahren. (Gaertig)

Berechnung von Schwingungsmoden langsam rotierender Neutronensterne unter Berücksichtigung der Metrikstörung. Hierzu wurden die zeitabhängigen Störungsgleichungen für langsam rotierende relativistische Neutronensterne in der BCL-Eichung ausgehend vom ADM-Formalismus hergeleitet. Für die Zeitentwicklung werden dabei hyperbolische Gleichungen gelöst. (Rica Méndez)

Der selbst entwickelte und parallelisierte Hartree-Fock-Code zur Berechnung von Energien und Oszillatorstärken wurde weiter optimiert und zur Berechnung atomarer Daten von leichten bis mittelschweren Atomen in Neutronenstern-Magnetfeldern, die zur Konstruktion von Modellatmosphären notwendig sind, eingesetzt. (Klews, Wunner (Uni Stuttgart))

4.3 Relativitätstheorie

Dynamik allgemeinrelativistischer Systeme

Numerische Simulation von Raumzeiten mit schwarzen Löchern: Entwicklung von Eichbedingungen für die stabile Simulation von schwarzen Löchern. Weiterentwicklung eines Codes, der die Zwangsbedingungen zu jedem Zeitschritt löst („constrained evolution“) und auch elliptische Eichbedingungen verwendet.

4.4 Computational Physics

Smoothed Particle Hydrodynamics

Es wurden weiterhin grundlegende Eigenschaften des numerischen Verfahrens SPH untersucht und Weiterentwicklungen durchgeführt. Diese betrafen die Stabilität, die Entwicklung und den Test neuer Ansätze zur Viskosität, speziell zur Simulation von Akkretions-

scheiben, die Implementierung von externen magnetischen Kräften als zusätzliche Spannungskräfte auf die Strömung der Teilchen, und, in Zusammenarbeit mit der Informatik Tübingen, Entwicklungen für die spezielle Anwendung des SPH-Verfahrens auf Mehrphasenströmungen und den Freistrahlerfall. (Speith)

Weiterentwicklung des Verfahrens zur Simulation von Kollisionen zwischen brüchigen festen Körpern. (Schäfer)

Algorithmenentwicklung

Parallelisierung von TRAMP mittels des POOMA-Frameworks; Weiterentwicklung der Parallelisierung von POOMA. (Günther)

Relativistische Hydrodynamik

Analytische und numerische Untersuchungen zur Hydrodynamik astrophysikalischer Strömungen unter Berücksichtigung dissipativer Effekte im Rahmen der relativistischen Erweiterten Thermodynamik. Formulierung der Gleichungen für axialsymmetrische Akkretionsströmungen und für eindimensionale Systeme mit Berücksichtigung der Selbstgravitation. Simulation radialer Sternpulsationen unter Relaxation der Adiabaticitätsbedingung. (Peitz)

Untersuchung geeigneter Ansätze einer kausalen, erweiterten Thermodynamik für Lagrange-Verfahren der Hydrodynamik. (Kunle)

Numerische Simulationen zu Stabilität und Kollaps rotierender Neutronensterne mit Hilfe des Cactus/Whisky-Codes. (Kobras)

Atomphysik und Chaos

Die Dynamik von laser-angeregten Wellenpaketen in Rydberg-Atomen unter Einfluß unterschiedlicher Sequenzen kurzer, elektrischer Feldimpulse wurde untersucht und mit den klassisch korrespondierenden Systemen verglichen. (Klews, Schweizer)

4.5 Biomechanik

In der Arbeitsgruppe Biomechanik wird ein möglichst realistisches Modell des Menschen (Knochen, Sehnen, Muskeln, Schwabbelmassen) für die Computersimulation von dynamischen Vorgängen entwickelt. Typische Einsatzgebiete sind Fragen aus der Gerichtsmedizin, Unfallanalyse, Belastungen im Sport und der Endoprothetik. Die Arbeiten sind stark interdisziplinär ausgerichtet und erfolgen in Kooperation mit Gerichtsmedizinern, Sportwissenschaftlern, Orthopäden und Partnern aus der Industrie. (Böhm, Günther, Keppler, Mutschler, Prochel, Ruder, Schmitt)

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

Hary, Michael: Zum Anfangsrandwertproblem der Konformfeldgleichungen der ART

Kreh, Valentin: Bayesian neural networks for automatic control tasks

Schmitt, Syn: Modellierung und Simulation biomechanischer Vorgänge am Beispiel des Skisprungs

Stuhrmann, Patrick: EPR, Bellsche Ungleichungen und die Interpretation der Quantenmechanik

Laufend:

Endreß, Vera: Einflüsse der Qualität des Feedbacks auf visuomotorische Adaptationsprozesse

- Fechtig, Oliver: Simulation eines Fluges durch ein dynamisches Wurmloch
- Grave, Frank: Simulation zur Entstehung eines Schwarzen Lochs für einen mitbewegten Beobachter
- Piecha, Thomas: Physikalische Grundlagen von Quantenrechnern
- Spannowsky, Michael: Teilchenverteilung und elektrische Felder in axisymmetrischen magnetischen Einschlußkonfigurationen mit gebietsweise verschwindendem Poloidalfeld
- Terzibas, Cengiz: Untersuchungen zur visuellen vestibulären und somatosensorischen Integration in einem Bewegungssimulator mit 6 Freiheitsgraden
- Tillinger, Frithjof: Zur Problematik verdampfender Schwarzer Löcher
- Vogel, Tilman: Stabilitätsbedingungen für die Propagation der Zwangsbedingungen in der Allgemeinen Relativitätstheorie

5.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

- D'Angelo, Gennaro: Entstehung von massereichen Planeten in Akkretionsscheiben
- Jäger, Rudi: Simulation der Otholitendynamik
- Kepler, Valentin: Computersimulationen in der Physik: Die Biomechanik des Menschen
- Klews, Matthias: Diskretisierungsverfahren zur Untersuchung von Atomen in zeitabhängigen elektrischen Feldern und in extrem starken Magnetfeldern.
- Klingler, Markus: Die Methode der Finiten Massen in der astrophysikalischen Hydrodynamik
- Riecke, Bernhard: Spatial updating - Beitrag und Interaktion visueller und vestibulärer Reize
- Schnetter, Erik: Eichbedingungen für die Simulation von Raumzeiten mit Schwarzen Löchern

Laufend:

- Beierlein, Reimar: Ein Rotationssensor mit suprafluidem Helium³
- Borchers, Marc: Interaktive Simulation von nichtrelativistischen und relativistischen Flugbewegungen
- Boutloukos, Efstratios: Oscillation modes of rotating neutron stars
- Bunjes, Friedemann: Funktionelle Topologie in Kleinhirn und Hirnstamm – analysiert mittels Augen- und Handbewegungsmessungen
- Dick, Jürgen: Kombiniertes MRA- und DSA-Flußphantom für die medizinische Bildverarbeitung
- Dirksen, Gerben: Orbital evolution of planets embedded in protoplanetary disks.
- Gaertig, Erich: Zeitentwicklung von Störungen rotierender Neutronensterne in der Cowling-Approximation.
- Gandini, Renata: Computersimulation der zweibeinigen menschlichen Fortbewegung unter Verwendung physiologischer Aktuator-, Sensor- und Sensorfusionsmodelle
- Giese, Matthias: Numerische Simulation der Störfestigkeit und Störaussendung im Gesamtfahrzeug
- Graf, Arnulf: Classification and Feature Extraction in Man and Machine
- Günther, Richard: Dreidimensionale Magneto-Strahlungs-Hydrodynamik
- Hans, Torsten: Simulation von Flugbewegungen

- Hary, Michael: Das sachgemäß formulierte Anfangsrandwertproblem der Einsteinschen Vakuum-Feldgleichungen in konformer Formulierung
- Henneberg-Cablitz, Irene: Numerische Lösung der Boltzmann-Gleichung für Entladungsphasen
- Holtwick, Steffen: Deseleinspritzung mit Smoothed Particle Hydrodynamics
- Hüttemann, Stefan: Parallelisierung von SPH-Codes für Höchstleistungsrechner
- Hüttner, Martin: Entwicklung einer allgemeinen Robotik-Plattform für Life-Science Applications
- Kastaun, Wolfgang: Vollrelativistische Simulation binärer Neutronsternsysteme
- King, Andreas: Schwarzschildartige Anfangsdaten für die Konformfeldgleichungen
- Kobras, Daniel: Relativistische Hydrodynamik
- Köllein, Carsten: Binäre Neutronensterne
- Konold, Martin: SPH für parallele Rechnerarchitekturen
- Kraus, Eberhard: Modellierung und Simulation von Verbrennungsvorgängen im direkt einspritzenden Ottomotor
- Kulla, Stefan: Isometrische Einbettung von S^2 -Metriken in den R^3 zur Visualisierung im Rahmen der ART
- Mitternacht, Jürgen: Computersimulation zur Bestimmung des Kontraktionsanteils bei Spastikern
- Müller, Thomas: Visualisierung von invarianten Eigenschaften in der ART
- Mutschler, Helmut: HWS-Beschleunigungstraumata
- Niedworok, Sebastian: Evaluierung von ASP-Umgebungen für wissenschaftliches Rechnen
- Nielsen, Kristina: Objektrepräsentation im temporalen Cortex
- Prochel, Anton: Finite Elementsimulation von Hüftknochen
- Rani, Raffaele: Gravitational radiation from distorted black holes
- Rettig, Oliver: Analyse und Simulation: Kinematik und Kinetik der oberen Extremität beim Gehen – Kompensationsmechanismen beim pathologischen Gang
- Rica Méndez, Isabel: Berechnung von Schwingungsmoden rotierender Neutronensterne unter Berücksichtigung der Metrikstörung
- Schäfer, Christoph: Wachstum von Planetesimalen
- Scherer, Marc: Die mechanischen Eigenschaften der äußeren Haarzellen – Ansätze der Modellierung
- Tepfenhart, Monika: EMV-Assessment von leistungselektronischen Baugruppen im 42 V Power-Net
- Wallraven, Christian: Aktive Objekterkennung: Modellbildung und -repräsentation bei einem aktiven Agenten
- Zahn, Corvin: Interaktive Visualisierung allgemeinrelativistischer Raumzeiten

5.3 Habilitationen

- Kraus, Ute: Pulse Shape Formation in Binary X-Ray Pulsars. Tübingen, Institut für Astronomie und Astrophysik, Habilitationsschrift, 2003

6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

6.1 Tagungen und Veranstaltungen

Begutachtung des Sonderforschungsbereichs 382, Tübingen, 31.03–02.04.

Workshop „Numeric and analytic properties of the vacuum Einstein equations“, Tübingen, 07.–09.08.

Jahrestreffen des SFB/Transregio 7, Tübingen, 09.–10.10.

6.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

Enge Kooperationen existieren mit den Partnerinstituten im Transregio SFB-TR7 „Gravitationswellen-Astronomie“ (MPA Garching, AEI Golm, Uni Hannover, Uni Jena).

Gaertig, E. mit Petroff, D. (FSU Jena), Fischer, T. (FSU Jena): Anpassung des AKM-Codes und spektrale Zeitintegration.

Kley, W. mit Masset, F. (Saclay, F) und Nelson R. (London, UK): Planeten-Scheiben-Wechselwirkung.

Kley, W. mit Klahr, H.H. (MPIA Heidelberg): Strahlungstransport in Akkretionsscheiben.

Peitz, J. mit Gracia, J. (IASA, University of Athens, GR): Simulation bimodaler Akkretionsscheiben.

Peitz, J. mit Stute, M. (Landessternwarte Königstuhl, Heidelberg): Simulation magnetisierter Jets in Jet/Scheibe Systemen.

Speith, R. mit Wynn, G.A., und Matthews, O.M. (University of Leicester, UK): Accretion discs with magnetic central stars.

Speith, R. mit Rosswog, S. (International University Bremen): Accretion dynamics in neutron star black hole binaries.

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Nationale und internationale Tagungen

Boutloukos, S., Kastaun, W., Kobras, D.: Joint BURST 2003/5th EU Network Meeting, 19.–22.05., Orsay (F).

Boutloukos, S., Gaertig, E., Rica Méndez, I.: 5th Edoardo Amaldi Conference on Gravitational Waves, 06.–09.07., Tirrenia (I).

Boutloukos, S.: Nijmegen03 – International Summer School on Particle and Nuclear Astrophysics, 25.–29.08., Nijmegen (NL). Gravitational Waves from Globular Clusters, 17.–20.10., Pennsylvania State College (USA).

Boutloukos, S., Gaertig, E., Kobras, D., Rica Méndez, I.: Advanced School and Conference on Sources of Gravitational Waves, 15.–26.09., Trieste (I).

Boutloukos, S., Gaertig, E., Kastaun, W., Kobras, D., Peitz, J., Rica Méndez, I.: Jahrestreffen des SFB TR7, 09.–10.10., Tübingen.

Boutloukos, S., Gaertig, E.: SFB mini-workshop on neutron stars, 29.–30.11., Jena.

Dirksen, G., Kley, W.: Workshop Planetenbildung, 19.–21.02., Weimar. Workshop Extrasolar Planets, 23.–27.06., Paris (F)

Dirksen, G., Günther, R., Kley, W., Schäfer, C.: EU Network „The Origin of Planetary Systems“ joint network meeting, 06.–08.10., Heidelberg.

Frauenthiener, J.: DPG-Frühjahrstagung, 24.–28.03., Hannover. 7th Hungarian Relativity Meeting, 10.–17.08., Sárospatak (H).

Frauenthiener, J., Gaertig, E., Kastaun, W., Köllein, C., Peitz, J., Vogel, T.: Workshop Spectral Methods in Numerical Relativity, 27.–29.10., AEI Golm.

Günther, R.: Kompaktkurs Iterative Gleichungssystemlöser und Parallelisierung, 24.–28.02., Stuttgart.

Günther, R., Schäfer, C., Speith, R.: UKAFF2: Computational Fluid Dynamics in Astrophysics, 01.–05.09., Leicester (UK).

Günther, R., Kley, W., Schäfer, C., Speith, R.: Jahrestagung der Astronomischen Gesellschaft, 15.–20.09., Freiburg.

Kley, W.: Workshop on Planets, 02.–06.02., Nizza (F). DARWIN Conference, 22.–25.04., Heidelberg.

Kunze, S.: International Astronomical Union Colloquium 194 „Compact Binaries In The Galaxy And Beyond“, 17.–27.11., La Paz (MX).

Peitz, J.: EuroConference on Hyperbolic Models in Astrophysics and Cosmology, 23.–27.06., Isaac Newton Institute, Cambridge (UK).

Ruder, H.: The Astrophysics of Gravitational Wave Sources, University College, 24.–26.04., Maryland (USA). Colloque à l'Institut Henri Poincaré, 01.–02.12., Paris (F).

Vogel, T.: CGWP Graduate Summer School on General Relativistic Hydrodynamics, 21.07.–01.08., University of British Columbia, Vancouver (CAN).

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

Boutloukos, S.: 19.05. Joint BURST 2003/5th EU Network Meeting, Orsay, Eigenmodes of fast-rotating neutron stars; 09.10. Jahrestreffen des SFB TR7, Tübingen, Oscillation modes of rotating Neutron Stars; 29.11. SFB mini-workshop on neutron stars, Jena, Eigenmodes of neutron stars in linear relativistic („Cowling“) perturbation theory.

Dirksen, G.: 07.10. EC Planets network, Heidelberg, 3D grid simulations of planet-disk interaction.

Frauenthiener, J.: 28.03. DPG-Frühjahrstagung Hannover, Diskrete Differentialformen in der Numerischen Relativitätstheorie; 03.–05.03. LSU Baton Rouge, The conformal approach to numerical relativity; 06.03. University of Pittsburgh; 15.4.–15.06. Gastprofessor, Jagiellonen Universität Kraków; 21.–22.05. ETH Zürich, Diskrete Differentialformen in der Numerischen Relativitätstheorie; 04.06. Universität Kraków, Discrete differential forms in numerical relativity; 23.6.–11.7. KITP Santa Barbara, Discrete differential forms in numerical relativity; 08.08. Workshop Numerical and analytical properties of the vacuum Einstein equations, Tübingen, Discrete differential forms in numerical relativity; 14.08. 7th Hungarian Relativity Meeting, Sáropatak, Current issues and problems in numerical relativity; 18.08. KFKI, Budapest; 01.–05.09. MPI für Mathematik, Leipzig; 28.10. Workshop on Spectral Methods, Golm, Introduction to spectral methods I and II; 30.10. Workshop on Spectral Methods, Golm, Application of spectral ideas to an algebraic problem; 18.12. Karlsruhe, On the propagation properties of the RS equation in external fields.

Gaertig, E.: 02.07. Jena, Schwingungen von Neutronensternen – Ein Überblick; 09.10. Jahrestreffen des SFB TR7, Tübingen, GR hydrodynamics on rotating neutron stars using spectral methods; 29.11. Jena, A proposal for solving the time-dependent perturbation equations on rotating neutron stars using spectral methods;

Günther, R.: 17.09. Jahrestagung der Astronomische Gesellschaft, Freiburg, Circumbinary Disk Evolution.

Kastaun, W.: 09.10. Jahrestreffen des SFB TR7, Tübingen, Merging neutron star binaries – future plans.

Kley, W.: 02.02. Nizza, Accretion Disc Model; 20.02. Weimar, Resonant Planets; 24.04. Heidelberg, DARWIN Conference, Evolution of Planets in Disks; 20.05. Heidelberg, Extrasolar Planets; 25.05. Tübingen, Studium Generale: Stern/Planeten Entstehung; 16.07. Essen, Extrasolare Planeten.

Kobras, D.: 05.–09.05. Albert-Einstein-Institut Golm; 09.10. Jahrestreffen des SFB TR7, Tübingen, Non-ideal relativistic hydrodynamics.

Kraus, U.: 14.02. Vorstellungsvortrag, Tübingen, Pulsformen binärer Röntgenpulsare; 16.06. Physikalisches Kolloquium der Ruhr-Universität Bochum, Tempolimit: Lichtgeschwindigkeit – Visualisierung relativistischer Effekte; 27.06. Begabtenförderung Physik der Universität Ulm, Aussehen schnellbewegter Objekte; 22.10. Lehrerfortbildung astrobox 2003, Buxtehude, Tempolimit: Lichtgeschwindigkeit – Computersimulationen zur Speziellen Relativitätstheorie; 03.11. Probestudententage fuer Schülerinnen an der Universität Tübingen, Licht auf krummen Wegen; (mit Computersimulationen zur Relativitätstheorie); 17.12. Habilitationsvortrag, Tübingen, Strömungen denkender Fluide.

Peitz, J.: 04.02. MPA Garching.

Rica Méndez, I.: 03.–04.07. FSU Jena; 09.10. Jahrestreffen des SFB TR7, Tübingen, Mode Calculation of slowly rotating neutron stars without Cowling approximation.

Ruder, H.: 02.–06.01. Observatoire de Haute-Provence; 14.01. FH Aalen, Was Einstein noch nicht sehen konnte – Visualisierung relativistischer Effekte; 27.01. Studium Generale Universität Hohenheim, Eine Reise durch Raum und Zeit; 03.02. Universität Regensburg, Was Einstein noch nicht sehen konnte – Visualisierung relativistischer Effekte; 10.02. Universität Stuttgart, Dunkle Materie, Dunkle Energie, finstere Gedanken – neue Entwicklungen in der Kosmologie; 18.02. Physikal. Kolloq. Universität Mainz, Was Einstein noch nicht sehen konnte – Visualisierung relativistischer Effekte; 21.02. Treffen des Transregios 7 in Jena; 27.02.–04.03. Observatoire de Haute-Provence; 05.03. DESY Hamburg, Was Einstein noch nicht sehen konnte – Visualisierung relativistischer Effekte; 20.03. DPG-Frühjahrstagung Universität Augsburg, Eine Reise durch Raum und Zeit; 16.04. Universität Magdeburg, Was Einstein noch nicht sehen konnte – Visualisierung relativistischer Effekte; 06.05. Studium Generale Universität Tübingen, Dunkle Materie, dunkle Energie (finstere Gedanken) – moderne Entwicklungen in der Kosmologie; 15.05. Physikal. Kolloq. Universität Siegen, Was Einstein noch nicht sehen konnte – Visualisierung relativistischer Effekte; 26.05. Physikal. Kolloq. Universität Erlangen, Dunkle Materie, dunkle Energie (finstere Gedanken) – moderne Entwicklungen in der Kosmologie; 01.06. Historisches Museum Bern; 04.–05.06. Historisches Museum Bern; 23.06. Physikal. Kolloq. Universität Freiburg, Was Einstein noch nicht sehen konnte – Visualisierung relativistischer Effekte; 24.06. Historisches Museum Bern; 29.07.–03.08. und 28.–31.08. Observatoire de Haute-Provence; 04.–06.09. Stadthaus Ulm, Historisches Museum Bern, CERN, Genf; 19.09. Rechenzentrum Universität Tübingen, Festvortrag Eine Reise durch Raum und Zeit; 25.09. VDI Friedrichshafen, Dunkle Materie, dunkle Energie (finstere Gedanken) – neue Ergebnisse in der Kosmologie; 27.09.–05.10. University of Thessaloniki; 11.10. 15. Bremer Lehrerakademie, Computersimulationen zur Relativitätstheorie; 16.10. Med. Promotionsfeier, Geschichten von der Geburt, dem Leben und Sterben der Sterne; 20.10. Astrobox 2003, Buxtehude, Eine Reise durch Raum und Zeit und Dunkle Materie, dunkle Energie (finstere Gedanken) – zur Lage der Kosmologie; 04.11. Physikal. Kolloq. Humboldt-Universität Berlin, Dunkle Materie, dunkle Energie (finstere Gedanken) - moderne Entwicklungen in der Kosmologie; 11.11. Physikal. Kolloq. TU Braunschweig, Was Einstein noch nicht sehen konnte: Visualisierung relativistischer Effekte; 13.11. VHS Reutlingen, Beam me up Scotty... Eine Reise durch das Star-Trek-Universum; 25.11. Ernst-Abbé-Kolloq. Jena, Was Einstein noch nicht sehen konnte: Visualisierung relativistischer Effekte; 03.12. Physikal. Kolloq. Universität Essen, Was Einstein noch nicht sehen konnte: Visualisierung relativistischer Effekte; 16.12. Weihnachts-Kolloq. Universität Erlangen, Was Einstein noch nicht sehen konnte: Visualisierung relativistischer Effekte.

Schnetter, E.: 01.–31.05. AEI Golm.

Speith, R.: 02.05. University of Leicester, UK, Spiral Instabilities in an Idealized Accretion Disc Model – an Application of Computational Fluid Dynamics in Astrophysics.

Speith, R.: 08.12. St. Agnes Gymnasium Stuttgart.

Vogel, T.: 29.10. Workshop on Spectral Methods, Golm, Propagation properties of the Weyl system.

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

Erschienen:

Alcubierre, M., Allen, G., Bona, C., Fiske, D., Goodale, T., Guzmán, F. S., Hawke, I., Hawley, S. H., Husa, S., Koppitz, M., Lechner, C., Pollney, D., Rideout, D., Salgado, M., Schnetter, E., Seidel, E., Shinkai, H., Shoemaker, D., Szilágyi, B., Takahashi, R., Winicour, J.: Towards standard testbeds for numerical relativity. *Class. Quantum Grav.* **21** 2 (2004), 589–613

Boutloukos, S. G., Lamers, H. J. G. L. M.: Star Cluster Formation and Disruption Time-Scales – I. An empirical determination of the disruption time of stellar clusters in four galaxies, *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **338** (2003), 717B

D’Angelo, G., Kley, W. & Henning, Th.: Orbital Migration and Mass Accretion of Protoplanets in 3D Global Computations with Nested Grids. *Astrophys. J.* **586** (2003), 540

D’Angelo, Henning, Th. & Kley, W.: Thermo-Hydrodynamics of Circumstellar Disks with High-mass Planets. *Astrophys. J.* **599** (2003), 548

Dreizler, S., Hauschildt, P., Kley, W., Rauch, T., Schuh, S.L., Werner, K.: OGLE-TR-3: A Possible New Transiting Planet. *Astron. Astrophys.* **402** (2003), 791

Fraundniener, J.: On the Velo-Zwanziger phenomenon. *J. Phys. A* **36** (2003), 8433–8442

Fraundniener, J.: A note on the relativistic Euler equations. *Class. Quant. Grav.* **20** (2003), L193-L196

Fraundniener, J.: Conformal infinity. *Living Rev. Relativ.*, update (2003)

Gracia J., Peitz J., Keller C., Camenzind M.: Evolution of bimodal accretion flow. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **334** (2003), 468

Günther, M., Ruder, H.: Synthesis of two-dimensional human walking: a test of the λ -model. *Biol. Cybern.* **89** (2003), 89–106

Haug, E.: Proton-electron bremsstrahlung. *Astron. Astrophys.* **406** (2003), 31

Haug, E.: Simple equation of state for partially degenerate semirelativistic electrons. *Astron. Astrophys.* **407** (2003), 787

Haug, E.: Photon energy spectrum of electron-positron bremsstrahlung in the center-of-mass system. *Eur. Phys. J. C* **31** (2003), 365

Kley W., Peitz J., Bryden G.: Evolution of Planetary Systems in Resonance. *Astron. Astrophys.* **414** (2004), 735

Kraus, U.: Tempolimit: Lichtgeschwindigkeit – Beobachtungen auf Hochgeschwindigkeitsflügen. *Astronomie + Raumfahrt im Unterricht* **2** 2003, 35

Kraus, U., Zahn, C., Weth, C., Ruder, H.: X-Ray Pulses from Accretion Columns: Contributions to the Energy Dependence of the Pulse Shape. *Astrophys. J.* **590** (2003), 424

- Schnetter, E.: Finding apparent horizons and other 2-surfaces of constant expansion. *Class. Quantum Grav.* **20** 22 (2003), 4719–4737
- Shoemaker, D., Smith, K., Spermhake, U., Laguna, P., Schnetter, E., Fiske, D.: Moving black holes via singularity excision. *Class. Quantum Grav.* **20** 16 (2003), 3729–3743
- Speith, R., Kley, W.: Stability of the viscously spreading ring. *Astron. Astrophys.* **399** (2003), 395–407
- Velinov, P.I.Y., Ruder, H., Mateev, L., Buchvarova, M.: Contribution of galactic and anomalous cosmic rays to ionization state in the planetary ionosphere. In: S. Panchev (ed.): *Contemporary problems of solar-terrestrial influences*. Bulg. Astron. Sci., Sofia (2003), 14–17
- Velinov, P.I.Y., Ruder, H., Mateev, L., Buchvarova, M., Kostov, V.: On the latitude and azimuth dependence of the electron production rate profiles in Saturnian ionosphere. *Compt. Rend. Acad. Bulg. Sci.* **56** 5 (2003), 37–42
- Eingereicht, im Druck:*
- Frauenhofer, J., Klein, C.: Hyperelliptic theta-functions and pseudospectral methods. *J. Comp. Appl. Math.*, in press
- Frauenhofer, J.: Asymptotic structure and conformal infinity. In: *Encyclopedia for Mathematical Physics*, in press
- Haug, E.: Pair production by photons in a hot Maxwellian plasma. *Astron. Astrophys.*, in Druck
- Haug, E., Nakel, W.: The Elementary Process of Bremsstrahlung. *Lect. Not. Phys.* **71** (2003), in Druck
- Matthews, O.M., Speith, R., Wynn, G.A.: Outbursts of young stellar objects. *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, in press
- Keppeler, V., Wegendt, K., Ruder, H.: Rekonstruktion eines realen PKW-Fußgänger-Unfalls – Teil II: Modellbildung und Simulation. *Arch. Kriminol.* **213**, 41–52, in Druck
- Ruder, H., Weiskopf, D., Kobras, D.: Simulation und Visualisierung relativistischer Effekte oder eine wundersame Reise des Ernst Abbe mit der U.S.S. Enterprise. *Schriftenreihe der Ernst-Abbe-Stiftung*, Jena, in Druck
- Schäfer, C., Speith, R., Hipp, M., Kley, W.: Simulations of planet-disc interactions using Smoothed Particle Hydrodynamics. *Astron. Astrophys.*, in press
- Trümper, J., Ruder, H., Klews, M.: Magnetic Fields of White Dwarfs and Neutron Stars. In: Miura, N., Herlach, F. (eds.): *High Magnetic Fields: Science and Technology*. World Sci., London, in press
- Velinov, P.I.Y., Ruder, H., Mateev, L., Buchvarova, M., Kostov, V.: Method for calculation of ionization profiles caused by cosmic rays in giant planet ionospheres from Jovian group. *Adv. Space Res.*, in press

8.2 Konferenzbeiträge

Erschienen:

- Buchvarova, M., Ruder, H., Velinov, P.I.Y., Tonev, P.: Ionization by galactic cosmic rays in the ionosphere and atmosphere depending on the solar activity. In: Wilson, A. (ed.): *Solar Variability as an Input to the Earth's Environment*. ESA, Noordwijk, NL. Proc. ISCS (2003), 351–354
- D'Angelo, G., Kley, W., Henning, Th.: Migration and Accretion of Protoplanets in 2D and 3D Global Hydrodynamical Simulations. In: Deming, D., Seager, S. (eds.): *Scientific Frontiers in Research on Extrasolar Planets*. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **294** (2003), 323

- Günther, R., Schäfer, C.: Circumbinary Disk Evolution. Poster presentation, UKAFF2 (2003), Leicester, UK
- Günther, R., Schäfer, C.: Circumbinary Disk Evolution. In: Schielicke, R.E. (ed.): Short Contrib. Ann. Sci. Meeting Astron. Ges. Freiburg 2003. *Astron. Nachr.* **324**, Suppl. Issue 3 (2003), 41
- Ganzenmüller, S., Hipp, M., Kunze, S., Pinkenburg, S., Ritt, S., Rosenstiel, W., Ruder, H., Schäfer, C.: Efficient and Object-Oriented Libraries for Particle Simulations, In: Krause, Jäger und Resch (eds.): High Performance Computing in Science and Engineering. Trans. High Performance Computing Center, Stuttgart (HLRS) (2003), 441–453
- Kley, W.: Dynamical Evolution of Planets in Disks. In: Astrophysical Tides: Effects in the Solar and Exoplanetary Systems. Proc. IAU Coll. 189, September 16–20, 2002, Nanjing, China. *Celest. Mech. Dynamical Astron.* **87** (2003), 85
- Kley, W.: Evolution of Planets in Disks. In: Towards other Earths. Proc. Conf., 22.–25. April, 2003, Heidelberg. ESA **SP-539** (2003), 163
- Lamers, H.J.G.L.M., Boutloukos, S.G.: The disruption time of clusters in selected regions of four galaxies. In: egcs.conf (2003), 22L
- Wolf, S., G., Gueth, F., Henning, Th., Kley, W.: Detecting planets in protoplanetary disks: A prospective study. In: Deming, D., Seager, S. (eds.): Scientific Frontiers in Research on Extrasolar Planets. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **294** (2003), 257
- Eingereicht, im Druck:*
- Kunze, S.: Simulations of Late and Early Superhumps in CVs. In: G. Tovmassian, G. (ed.): Compact Binaries in The Galaxy And Beyond. *Rev. Mex. Astron. Astrofis., Conf. Ser.*, 2004, in press
- Mutschler, H., Hermle, M., Keppler, V., Ruder, H.: Digitaler Komfort-Dummy. In: Humanschwingungen. VDI-Tagungsband, Darmstadt, 28.03.04, in Druck
- Schenker, K., Wynn, G., Speith, R.: Thermal-timescale mass transfer and magnetic CVs. To appear in: Cropper, M., Vrielmann, S. (eds.): Magnetic Cataclysmic Variables. *Proc. IAU Coll. 190. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.*, in press

Willy Kley und Hanns Ruder