

Tübingen

Institut für Astronomie und Astrophysik Abteilungen Theoretische Astrophysik und 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:

Dr. J. Frauendiener [-75922], apl. Prof. Dr. E. Haug [-75942], Dr. H. Klahr [-77682] (C1), Dr. U. Kraus [-76388] (C1), Dr. H.-P. Nollert [-72043] (C1), Dr. J. Peitz [-77682] (C1), Dr. R. Speith [-76388] (SFB 382 und C1 bis 30.09.01), PD Dr. W. Schweizer [-75941].

Doktoranden:

Dipl.-Phys. H. Böhm (DFG), Dipl.-Phys. M. Borchers [-76747] (SFB 382), Dipl.-Phys. F. Bunjes, S. Boutloukos [-77683], G. D'Angelo [-77683] (DFG), Dipl.-Phys. J. Dick [-78653], Dipl.-Phys. M. Ernst (MPG), Dipl.-Phys. R. Gandini [-76388] (DFG), Dipl.-Phys. R. Günther [-77570], Dipl.-Phys. T. Hans [-76747], Dipl.-Phys. I. Henneberg-Cablitz [-76483], Dipl.-Phys. A. Henze [-78654] (DFG), Dipl.-Phys. S. Hüttemann [-75865] (SFB 382), Dipl.-Phys. M. Hüttner, Dipl.-Phys. R. Jäger, Dipl.-Phys. V. Keppler [-78654] (Ministerium BW, Robert Bosch), Dipl.-Phys. W. Kincses (MPG), Dipl.-Phys. M. Klews [-75941] (SFB 382), Dipl.-Phys. M. Klingler [-74151] (SFB 382), Dipl.-Phys. D. Kobras [-77570], Dipl.-Phys. M. Konold (SFB 382), Dipl.-Phys. E. Kraus (DaimlerChrysler), Dipl.-Phys. S. Kulla [-78654], Dipl.-Phys. M. Kunle [-76359] (SFB 382), Dipl.-Phys. L. Lapeira, Dipl.-Phys. J. Mellinger (SFB 382), Dipl.-Phys. H. Mutschler [-78654] (Ministerium BW, DaimlerChrysler), Dipl.-Phys. S. Niedworok [-75941] (Ministerium BW), Dipl.-Phys. K. Nielsen, Dipl.-Phys. J. Ostrowski [-78594] (SFB 382), Dipl.-Phys. A. Pichler [-78654] (Stratec Medical), Dipl.-Phys. B. Riecke (MPG), Dipl.-Phys. C. Schäfer [-77570], Dipl.-Phys. M. Scherer (MPG), Dipl.-Phys. E. Schnetter [-75942] (DAAD, SFB 382), Dipl.-Phys. C. Stelzer [-76387], Dipl.-Phys. M. Tepfenhart (DaimlerChrysler), Dipl.-Phys. Chr. Wallraven (MPG), Dipl.-Phys. D. Weiskopf [(0711) 7816368] (SFB 382), Dipl.-Phys. C. Weth [-78653] (DFG).

Diplomanden:

H. Beikwanger, R. Dannecker, O. Dräger, C.-S. Ernst, F. Fritzsche, E. Gaertig, S. Ganzenmüller, A. Gatto, M. Hein, F. Heuser, A. Heyl, S. Holtwick, A. Kabobel, J. Kindermann, H. König, M.-K. Müller, A. Nagel, B. Ollmert, S. Pinkenburg, D. Plasa, I. Rica Mendez, P. Schneider, A. Schuker, P. Stuhmann.

Sekretariat und Verwaltung:

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

Studentische Mitarbeiter:

R. Dannecker, A. Ehlert, E. Gaertig, S. Holtwick, A. Kabobel, H. König, D. Plasa, E. Reiff, M. Ruder, Chr. Schäfer.

1.2 Personelle Veränderungen

Der Tod unseres langjährigen Mitarbeiters Harald Riffert, der nach schwerer Krankheit verstorben ist, hat uns sehr betroffen gemacht.

Dr. R. Speith ist seit dem 01.10.01 beurlaubt auf eine Stelle als Research Associate am Department of Physics and Astronomy, University of Leicester, GB.

1.3 Instrumente und Rechenanlagen

Unix-Workstation-Cluster, PC-Cluster.

Rechenzeit auf der CRAY T3E/512 und NEC SX-4/32 des Höchstleistungsrechenzentrums Stuttgart.

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

In der am Observatoire Haute Provence gemieteten 5,5-m-Kuppel wurde ein 60-cm-Newton-Cassegrain-Teleskop installiert.

Ein paralleler PC-Cluster mit 16 Prozessoren wurde letztes Jahr für die Abteilung Computational Physics angeschafft und installiert.

1.4 Gebäude und Bibliothek

Der Gesamtbestand der Bibliothek der Fakultät Physik beläuft sich auf 47 500 Bände, davon 22 700 Zeitschriftenbände und 24 800 Bücher. Insgesamt sind 732 einzelne Zeitschriftentitel (inkl. Reihen) im Bestand, davon werden ca. 120 Zeitschriftentitel laufend angeboten. Näheres siehe Homepage <http://www.physik.uni-tuebingen.de/fakbib/webbib.htm>.

2 Gäste

H. Böhm, Vortrag: Funktion der seriellen Elastizität des Muskels bei Drop Jumps, 23.01.01

Dr. M. Braun, Universität South Africa, Dept. Phys.: Berechnung atomarer Daten von leichten bis mittelschweren Atomen in starken Magnetfeldern, 01.01.–31.05.01

Dr. A. Burkert, MPIA Heidelberg, Vortrag: Dark Matter Halos around Galaxies, 14.05.01

A. Carmona, 3monatiges Projekt: Mögliche Stopping-Mechanismen von Extrasolaren Planeten durch Gezeitenreibung, 03-05/01

Prof. Cruse, Prof. Dürr und Mitarbeiter: Tagung zum Thema Biomechanik, 01.03.01

Dr. N. Giuliani, Universität Freiburg

Dr. T. Janka, MPA Garching, Vortrag: Supernova Explosionen Massenreicher Sterne, 06.12.01

Dr. P. Kroupa, Universität Kiel, Vortrag: Thickening of Galactic Disks through Clustered Star Formation, 02.07.01

J. Kube, Vortrag: Akkretionsstrom-Kartierung in wechselwirkenden Doppelsternen, 18.01.01

Dr. T. Lery, Dublin Institute for Advanced Studies, Vortrag: New MHD models as input for numerical simulations, 26.04.01

Prof. Dr. R. Penrose, Oxford, UK, Vortrag: Do we need a new Quantum Mechanics? 03.04.01

Dr. I. Racz, KFKI Budapest, Projektarbeit, 23.04.–22.05.01

Dr. J. Ruoff, Aristotel University of Thessaloniki, Griechenland, Vortrag: Schwingungsmoden und Instabilitäten von Rotierenden Neutronensternen, 25.10.01

Dr. A. Sheinis, Lick Observatory, University of California, Santa Cruz, CA, Vortrag: Keck spectra of the host galaxies of QSOs from $0.1 > z > 0.4$, 19.01.01

Dr. F. Siebel, MPI für Astrophysik, Garching, Vortrag: Simulation relativistischer Sterne, 13.11.01

Prof. Dr. K.G. Strassmeier, Astrophysikalisches Institut Potsdam, Vortrag: Doppler Imaging of Stellar Surface Structure, 21.05.–22.05.01

Prof. Dr. P. Velinov, Dr. L. Mateev, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgarien, 01.10.–21.10.01

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

Folgende Vorlesungen wurden im Bereich Theoretische Astrophysik und Computational Physics gehalten:

Fraundienner, J.: Quantenfelder in gekrümmten Raumzeiten II; Spektralmethoden in der numerischen Relativitätstheorie

Haug, E.: Physik der Sonne

Kley, W.: Numerische Hydrodynamik; Planetenentstehung; Theoretische Astrophysik

Kley, W., Mütter, H.: Praktikum Computational Physics

Kraus, U.: Spezielle Relativitätstheorie; Turbulente Strömungen

Ruder, H.: Fragestunde zur Astronomie und Astrophysik

Schweizer, W.: Nichtlineare Dynamik; Computational Physics; Numerische Verfahren der Physik

Speith, R.: Galaxiendynamik

3.2 Prüfungen

Es wurden 6 Diplomprüfungen im Wahlfach Astrophysik und 3 Promotionsprüfungen abgenommen.

3.3 Gremientätigkeit

Kley, Wilhelm: Diverse Universitätsgremien, Rat-Deutscher-Sternwarten

Kraus, Ute: Mitglied der Frauenkommission der Fakultät für Physik

Speith, Roland: Bibliotheksbeauftragter, EDV-Beauftragter

Ruder, Hanns: 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 (Hochleistungsrechenzentrum Stuttgart), Mitglied des HLRKA-Lenkungsausschusses (Hochleistungsrechenzentrum Karlsruhe), Mitglied des wissenschaftlichen Beirats des Kiepenheuer-Instituts für Sonnenphysik in Freiburg, Mitglied des wissenschaftlichen Beirats des DPG-Hauses, Aufsichtsratsvorsitzender der Firma science + computing ag, Tübingen.

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Akkretionsphänomene

Akkretionsscheiben

Numerische Simulationen von Akkretionsscheiben in Kataklymischen Variablen unter speziellen Fragestellungen: dreidimensionales Strömungsverhalten; Wechselwirkung zwischen Scheibe und Überstrom. Protoplanetare Akkretionsscheiben unter speziellen Fragestellungen: Wechselwirkung zwischen Scheibe und Protoplanet (Klingler, Schäfer).

Theoretische und Numerische Rechnungen zum Zerfließen eines viskosen Staubringes unter Verwendung eines Gitterverfahrens als auch der SPH-Teilchenmethode. Die Ergebnisse deuten auf eine intrinsische physikalische Instabilität des Systems hin (Speith, Kley).

Kataklysmische Variable

Im SFB Teilprojekt Smoothed Particle Hydrodynamics wird die Simulation von Gasströmungen in engen Doppelsternsystemen untersucht. Im einzelnen sind das: die Wechselwirkung von Strom und Scheibe und der Scheibenüberstrom; Superhumps in doppelt-entarteten Systemen; Late Superhumps in SU Uma-Systemen; die Akkretion diamagnetischer Gasblobs in WZ Sge (Kunze).

Planetenentstehung

Es wurden numerische Rechnungen zur Entwicklung eines in einer Akkretionsscheibe eingebetteten Planeten mit einem Nested-Grid Code durchgeführt. Damit war es möglich, die Drehmomente, die auf den Planeten durch die umgebende Scheibe ausgeübt werden, auch für kleine Objekte mit einem Bruchteil der Jupitermasse zu berechnen. Migration- und Wachstumsraten wurden bestimmt (D'Angelo, Kley mit Henning/Jena).

Basierend auf der Dichte- und Temperaturschichtung der hydrodynamischen Rechnungen wurde ein Monte-Carlo-Strahlungstransport berechnet und die Möglichkeit einer zukünftigen Beobachtung mit MIDI bzw. ALMA abgeschätzt (Kley mit Wolf/Tautenburg und Henning/Jena).

Barokline Instabilität

In analytischen Studien und 3D Strahlungshydrodynamischen Simulationen kann gezeigt werden, daß Protoplanetaren Akkretionsscheiben ganz ähnlichen Gesetzmäßigkeiten unterworfen sind wie eine Planetenatmosphäre. In beiden Fällen ist die Dynamik von Rotation dominiert und die vertikale Ausdehnung ist relativ gering im Vergleich zur horizontalen Ausdehnung. Entropie-Gradienten sorgen in beiden Fällen für die Entstehung barokliner Instabilitäten mit der Erzeugung von Turbulenz in Form von Rossby Wellen und langlebigen Zyklonen (Hoch- und Tiefdruckgebiete), die Drehimpuls transportieren. Diese Zyklone haben im Fall der Scheiben eine fördernde Wirkung auf den Planetenentstehungsprozeß als Keime, da sie Staub und Gas in sich konzentrieren (Klahr).

Relativistische Akkretion

Modellierung relativistischer Akkretionsflüsse auf kompakte Objekte unter Berücksichtigung nichtidealer Transportphänomene. Formulierung von Modellen im Rahmen der relativistischen erweiterten Thermodynamik. Zeitabhängige Lösung der entsprechenden nicht-relativistischen Gleichungen (Peitz).

4.2 Kompakte Objekte

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 Hohlsäulenmodell in Einklang bringen. Derzeit wird im Hinblick auf die Energieabhängigkeit der Pulsprofile ein Modell einer offenen Hohlsäule untersucht (Kraus).

Strahlungstransportrechnungen

Strahlungstransportrechnungen in Akkretionssäulen von Röntgenpulsaren. Die Lösung der Strahlungstransportgleichung mit einer Monte-Carlo-Simulation. Berücksichtigt werden dabei allgemein-relativistische Effekte der Schwarzschildmetrik, Plasmaeffekte und eine realistische Geometrie. Implementierung der Simulation als Java-Applet, Internet-Projekt XPulsar@home, bei dem Freiwillige die Rechenleistung ihrer PCs über das Internet für die Simulation zur Verfügung stellen konnten (Weth).

Schwarze Löcher und Neutronensterne

Untersuchung charakteristischer Schwingungsmoden kompakter relativistischer Objekte (Schwarze Löcher und Neutronensterne), insbesondere der möglicherweise instabilen Moden rotierender Neutronensterne (Boutloukos, Nollert).

Weißer Zwerge

Im Kosmos sind bei kompakten Objekten wie z. B. weißen Zwergsternen und Neutronensternen riesige Magnetfelder mit Stärken von 10^3 – 10^9 T vorhanden, also bis zu 7 Größenordnungen stärker als die im Labor herstellbaren Felder. Unter diesen Bedingungen ändert sich die Struktur der Materie vollständig. Zur Berechnung von Energien und Oszillationsstärken von leichten und mittelschweren Atomen in extrem starken Magnetfeldern erstellen wir einen Programm-Code, der die Hartree-Fock-Gleichungen in adiabatischer Näherung mit der Finiten-Element-Methode löst (Schweizer, Klews).

4.3 Relativitätstheorie

Gravitative isolierte Systeme

Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich hauptsächlich mit der Untersuchung von gravitativen isolierten Systemen. Dazu werden die Konformfeldgleichungen, eine leichte Verallgemeinerung der Einstein-Gleichungen, numerisch gelöst. Mit diesem Zugang kann man globale Eigenschaften von Raumzeiten, wie Horizonte, Gravitationsstrahlung und Singularitäten ohne weitere Approximation bestimmen (Frauendiener).

Dynamik allgemeinrelativistischer Systeme

Wir entwickeln und implementieren eine Formulierung der Einstein-Feldgleichungen im Vakuum. Damit sollen Raumzeiten mit schwarzen Löchern in 3 Dimensionen zeitabhängig numerisch gelöst werden (Schnetter).

4.4 Computational Physics

Smoothed Particle Hydrodynamics

Im Rahmen der Computational Fluid Dynamics, im Speziellen zu Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH)-Algorithmen lagen die Schwerpunkte wie folgt: Untersuchung grundlegender Eigenschaften des Verfahrens; Weiterentwicklung für spezielle Anwendungen, speziell für Mehrphasenströmungen und Oberflächenspannung (Speith).

Algorithmenentwicklung

Entwicklung und Untersuchung von Moving Least Square Verfahren zur numerischen Simulation hydrodynamischer Gleichungen (Kunle).

Parallelisierung von Codes: Evaluierung verschiedener paralleler Codes/Frameworks (Cactus, Chombo, Zeus); Aufstellen eines Anforderungskatalogs für den neuen Code; Entwickeln eines modularen Modells für den neuen Code (Günther).

Application Service Providing

Untersuchungen zur Möglichkeit, ASP (Application Service Providing) im Bereich wissenschaftlich-technischer Simulationen einzusetzen, insbesondere bei der Kooperation verschiedener Arbeitsgruppen miteinander und im Know-How-Transfer zwischen Forschungsgruppen und industriellen Anwendern (Nollert).

Atomphysik

Rydberg-Atomen in äußeren Feldern kommt bei der Untersuchung des Quantenchaos eine besondere Bedeutung zu: Sie stellen eines der einfachsten experimentell wie theoretisch zugänglichen Wenigteilchensysteme dar, an denen sich die Eigenschaften von Quantensystemen in Parameterbereichen, in denen sich die klassischen Pendanten chaotisch verhalten, im Detail studieren lassen. Im Vordergrund unserer Untersuchungen standen dabei die Dynamik von Laser-angeregten Wellenpaketen unter Einfluß zeitabhängiger externer elektrischer Felder, insbesondere periodischer, kurzer Feldimpulse (sogenannte Trains) und der Vergleich mit dem klassisch korrespondierenden Systemen (Schweizer, Klews).

An Billiard-Systemen mit ringförmiger Topologie wurden Quantenchaos-Untersuchungen durchgeführt. Insbesondere wurden die Drehimpuls-Erwartungswerte als Funktion der Stärke eines äußeren Magnetfelds untersucht. Die Ergebnisse ergeben Aufschluß über an mesoskopischen Ringleitern bei tiefen Temperaturen beobachtbaren Verhaltensweisen (Schweizer, Stelzer).

5 Diplomarbeiten und Dissertationen

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

Beißwanger, Harald: Identifizierung von ereigniskorrelierten Potentialen beim Elektroenzephalogramm durch Wavelets und multivariate statistische Verfahren.

Dannecker, Raphael: Modellierung des heißen Flecks auf Akkretionsscheiben mit Hilfe der Methode der Finiten Massen.

Dräger, Oliver: Implementierung der Oberflächenspannung in die SPH-Methode zur Simulation von Dieseldirekteinspritzung.

Ernst, Claus-Stephan: Modellierung der Frequenzabhängigkeit der elektromechanischen Eigenschaften äußerer Haarsinneszellen.

Fritzsche, Florian: Biomechanische Simulation sportlicher Bewegungsabläufe mit Mehrkörpersystemen.

Ganzenmüller, Sven: Entwurfsmuster zur Parallelisierung eines objektorientierten SPH-Simulationsprogramms.

- Günther, Richard: Dynamik und Entwicklung von zirkumbinären Scheiben.
- Heuser, Frank: Analyse und Implementierung von SPH-Verfahren mit objektorientierten Entwurfsmustern.
- Heyl, Andreas: Status und Trends beim Einsatz von Simulations- und Testmethoden im Produktentstehungsprozeß.
- Holtwick, Steffen: Simulation von Diesel-Einspritzung mit Smoothed Particle Hydrodynamics auf dem Linux-Cluster Kepler.
- Kabobel, Alexander: Sphärisch-symmetrische Lösungen in der relativistischen Elastizitätstheorie.
- Kindermann, Jörg: Entwicklung eines Sonarkopfes zur Binauralen Echoanalyse.
- König, Harald: Smoothed Particle Hydrodynamics auf Linux-Cluster Kepler.
- Müller, Micha-Klaus: Untersuchung von Akkretionsscheiben mit Hilfe der Molekulardynamik.
- Nagel, Andreas: Implementierung von SPH-Methoden in eine objektorientierte Klassenbibliothek.
- Ollmert, Patrick: Untersuchung von Verfahren zur Reduzierung der First-Fix-Zeiten beim GPS.
- Pinkenburg, Simon: Objektorientierte Klassenbibliothek zur Parallelisierung von Particle-in-cell-Simulationen.
- Plasa, Daniel: Entwicklung und Austesten eines Robotteleskops.
- Schäfer, Christoph: Simulation von protoplanetaren Scheiben mit SPH.
- Schneider, Peer: Stereoskopische Volumenvisualisierung auf Parallelrechnern.
- Schuker, Andreas: Parameter für die Stimulation und Ableitung von Nervenzellen mit Mikroelektroden-Arrays.

Laufend:

- Gaertig, Erich: Quellen und Detektoren für Gravitationswellen.
- Gatto, Alexander: Einzelzellkontaktierung mit Mikroelektroden-Arrays.
- Hein, Matthias: Numerische Simulation axialsymmetrischer, isolierter Systeme in der Allgemeinen Relativitätstheorie.
- Rica Mendez, Isabel: Dynamik rotierender Neutronensterne.
- Stuhrmann, Patrick: Bellsche Ungleichung und die Interpretation der Quantenmechanik.

5.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

- Böhm, Harald: Entwicklung eines dreidimensionalen Menschenmodells für Computersimulationen.
- Ernst, Marc: Sensormotorische Integration beim Menschen.
- Kincses, Wilhelm Emil: Modellierung ausgedehnter Stromverteilungen auf der Grundlage ihrer elektromagnetischen Felder: Methoden der Quellenanalyse in der Elektro- und Magnetencephalographie.
- Kunle, Matthias: Entwicklung und Untersuchung von Moving Least Square Verfahren zur numerischen Simulation Hydrodynamischer Gleichungen.
- Weiskopf, Daniel: Visualization of four-dimensional spacetimes.

Laufend:

- Borchers, Marc: Interaktive Simulation von nichtrelativistischen und relativistischen Flugbewegungen.
- Boutloukos, Stratos: Oscillation modes of rapidly rotating neutron stars.
- Bunjes, Friedemann: Funktionelle Topologie in Kleinhirn und Hirnstamm – analysiert mittels Augen- und Handbewegungsmessungen.
- D’Angelo, Gennaro: Entstehung von massereichen Planeten in Akkretionsscheiben.
- Dick, Jürgen: Kombiniertes MRA- und DSA-Flußphantom für die medizinische Bildverarbeitung.
- Gandini, Renata: Computersimulation der zweibeinigen menschlichen Fortbewegung unter Verwendung physiologischer Aktuator-, Sensor- und Sensorfusionsmodelle.
- Günther, Richard: Dreidimensionale Magneto-Strahlungs-Hydrodynamik.
- Hans, Thorsten: Simulation Flugbewegungen.
- Henneberg-Cablitz, Irene: Numerische Lösung der Boltzmann-Gleichung für Entladungsphasen.
- Henze, Armin: Computersimulation der menschlichen Standregulation und Fortbewegung.
- Hüttemann, Stefan: Parallelisierung von SPH-Codes für Höchstleistungsrechner.
- Hüttner, Martin: Entwicklung einer allgemeinen Robotik-Plattform für Life-Science Applications.
- Jäger, Rudi: Simulation der Otholitendynamik.
- Keppler, Valentin: Computersimulationen in der Physik: Die Biomechanik des Menschen.
- Klews, Matthias: Diskrete Variablen und Finite-Element-Methoden angewandt auf zeitabhängige nichtintegrierte Quantensysteme.
- Klingler, Markus: Anwendungen der Methode der Finiten Massen auf astrophysikalische Probleme.
- Kobras, Daniel: Oszillationen relativistischer Sterne.
- 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.
- Lapeira, Leonardo: Cluster und Visualisierung.
- Mellinger, Jürgen: Visualisierung vierdimensionaler Raum-Zeiten.
- Mutschler, Helmut: HWS-Beschleunigungstraumata.
- Niedworok, Sebastian: Evaluierung von ASP-Umgebungen für wissenschaftliches Rechnen.
- Nielsen, Kristina: Objektpräsentation im temporalen Cortex.
- Ostrowski, Jörg: Simulation Induktionshärten.
- Pichler, Anton: Finite Elementsimulation von Hüftknochen.
- Riecke, Bernhard: spatial updating – Beitrag und Interaktion visueller und vestibulärer Reize.
- Schäfer, Christoph: Wachstum und Entwicklung von Planetesimalen.
- Scherer, Marc: Die mechanischen Eigenschaften der äußeren Haarzellen – Ansätze der Modellierung.

- Schnetter, Erik: Numerisches Lösen der Einstein-Feldgleichungen in Vakuum-Raumzeiten mit schwarzen Löchern.
- Stelzer, Christoph: Quantendynamik von Elektronen in Ringleitern im äußeren Magnetfeld (Mesoskopische Systeme).
- Tepfenhart, Monika: EMV-Assessment von leistungselektronischen Baugruppen im 42-V-Power-Net.
- Wallraven, Christian: Aktive Objekterkennung: Modellbildung und -repräsentation bei einem aktiven Agenten.
- Weth, Christopher: Monte-Carlo-Simulationen kosmischer Gamma- und Röntgenquellen.

6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

6.1 Tagungen und Veranstaltungen

- The conformal structure of space-times: geometry, analysis, numerics, Tübingen 02.–04.04.01
 First Tübingen Workshop on Astrophysical Fluid Dynamics, Tübingen 02.–03.04.01

6.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

- W. Kley mit T. Henning (Jena), Sebastian Wolf (Tautenburg): Strahlungstransport in protoplanetaren Scheiben
- W. Kley mit Doug Lin (University of California Santa Cruz, USA): Über Rechnungen zu Mehrplanetensystemen
- W. Kley mit MPA (Garching), Theoretisches Physikalisches Institut (Jena): Gravitationswellenastronomie
- Nollert, H.-P.: Forschungskoordination mit Prof. Price, Department of Theoretical Physics, University of Utah, Salt Lake City: laufende und geplante Projekte für den Transregio-SFB „Gravitational Wave Astronomy“
- Nollert, H.-P.: Forschungskoordination mit Prof. Laguna, Department of Astronomy and Astrophysics, Pennsylvania State University in State College, hinsichtlich laufender Projekte und geplanter Projekte für den Transregio-SFB „Gravitational Wave Astronomy“
- Schnetter, Erik mit Prof. P. Laguna (Penn State University, USA): Dynamik allgemeinrelativistischer Systeme
- Schnetter, E.: Adaptive Gitterverfeinerungsmethoden für das Cactus-Programmpaket, Kooperation mit Prof. Wai-Mo Suen, Washington University in St. Louis, Missouri, USA

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Nationale und internationale Tagungen

- Fraundienner, J.: The conformal structure of space-times: geometry, analysis, numerics, Tübingen 02.–04.04.01; Canonical and Quantum Gravity III, Warschau 7.–19.06.01; GRG16, Durban, Südafrika, 15.–21.07.01; International Workshop on Numerical Relativity, Krugersdorp, Südafrika, 24.–07.07.01
- Klahr, H.: Gordon Conference Origins of Solar Systems, New London, USA, 17.–22.06.01; JENAM2001, München, 10.–14.09.01; AIU Jena, Workshop, Eisenberg, 28.–30.10.01; Gastaufenthalt am UCO/Lick Obs. Santa Cruz, 05.–30.11.01
- Kley, W.: JENAM2001, München, 10.–15.09.01; Abschlußkolloquium DFG Schwerpunkt: Physik in Sternentstehung, Bad Honnef, 12.–13.11.01

- Kunle, M.: Workshops der SFBs 438, 382 und 404, Herrsching, 29.04.–01.05.01
- Kunze, S.: The Physics of Cataclysmic Variables and Related Objects, Göttingen, 05.–10.08.01
- Peitz, J.: Parallel Programming Workshop HLRS, Stuttgart, 06.–09.03.01; JENAM 2001, München, 10.–15.09.01
- Ruder, H.: OHP, Südfrankreich, 03.–07.01.01; DIVA, Heidelberg, 10.01.01; DIVA, Bonn, 29.–30.01.01; Schwerpunktprogramm Autonomes Laufen, München, 31.01.–02.02.01; DIVA, Oberpfaffenhofen, 07.–08.02.01; Stuttgart, Heidelberg, Frankfurt, Aschaffenburg, 12.–13.02.01; Tagung, München, 01.03.01; Bosch, Schillerhöhe Stuttgart, 07.03.01; Erdrotation, Wettzell, 09.–09.03.01; OHP, Südfrankreich, 14.–18.03.01; Sonneberg, 23.–24.03.01; Forschungscoordination, Heidelberg, Bonn, 27.–28.03.01; MPI Berufungskommission, Dresden, 04.–05.04.01; Konwahr, München, 09.04.01; TÜV, München, 17.04.01; Erlangen, 18.04.01; Teneriffa, 20.–25.04.01; HLRS, Stuttgart, 03.05.01; Tagung, Berlin, 17.05.01; SFB Transregio, Jena, 18.05.01; WIR, Köln, 31.05.01; DFG Transregio-Vorgespräch, Bonn, 05.06.01; Tragsregio WIR BaWü, Heidelberg, 13.06.01; DIVA, Heidelberg, 18.06.01; Sonnenfinsternis, Johannesburg, Lusaka, Kapstadt, 19.–25.06.01; WIR, Maulbronn, 16.07.01; Tagung, Forschungscoordination, Heidelberg, 18.–19.07.01; Forschungscoordination, Augsburg, München, MPI Garching, 23.–24.07.01; Biomechanik, Ölbronn, 27.07.01; OHP, Südfrankreich, 30.07.–04.08.01; Tagung, Bonn, Göttingen, 08.08.–09.08.01; SFB-Begutachtung, Greifswald, 26.–29.08.01; Tagung, Augsburg, München, 10.–12.09.01; SFB-Begutachtung, Karlsruhe, 30.09.–02.10.01; Reha-Messe, Düsseldorf, Bonn, 04.–05.10.01; Rat deutscher Sternwarten, Heidelberg, 08.10.01; Konwahr, München, 12.10.01; Tagung, Potsdam, 18.–20.10.01; Augsburg, München, 30.–31.10.01; DPG, Bad Honnef, 15.11.01; OHP, Südfrankreich, 17.–21.11.01; Transregio, Jena, 22.–23.11.01; Wissenschaftsrat, Köln, 27.11.01; Seminar, Bonn, 13.–14.12.01
- Schäfer, C.: JENAM 2001, München, 10.–15.09.01
- Speith, R.: Parallel Programming Workshop, HLRS Stuttgart, 12.–16.03.01; 31st SSAA Advanced Course Brown Dwarfs & Planets, Grimetz, Schweiz, 02.–07.04.01; The Physics of cataclysmic variables and related objects, Göttingen, 05.–10.08.01; UKAFF1 – Computational Fluid Dynamics in Astrophysics, Leicester, GB, 03.–07.09.01; JENAM 2001, München, 10.–15.09.01

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

- Fraundniener, J.: Gastaufenthalt an der University of Pittsburgh, 03.–18.09.01; Gastaufenthalt am AEI Potsdam, 15.–25.10.01
- Klahr, H.: Barokline Instabilität in protoplanetaren Akkretionsscheiben. AIU, Jena, 29.–31.01.01; Barokline Instabilität in protoplanetaren Akkretionsscheiben. Jahrestagung der ESG, Nizza, 21.–23.03.01
- Kley, W.: Extrasolare Planeten und Planetenentstehung. Universität Göttingen, 03.05.01; On relativistic Disks and Rings. Universität Tübingen (Mathematik), 11.05.01; Modelling Planets in Disks. UKAFF1 conference, Leicester, 03.–07.09.01; Simulation von Planetenentstehung. Cusanus Werk, Marienburg, 04.10.01; Extrasolare Planeten. Hospitalhof Stuttgart, 15.10.01; Simulation von Planetenentstehung. Universität Freiburg, 13.12.01
- Kobras, D. & Weiskopf, D.: Image-Based Rendering and General Relativity. The 9th International Conference in Central Europe on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision 2001 (WSCG 2001) University of West Bohemia, Pilsen, Czech Republic 05.–09.02.01
- Kraus, U.: Tempolimit: Lichtgeschwindigkeit – Computersimulationen zur speziellen Relativitätstheorie. Berliner Physikalisches Kolloquium, Humboldt-Universität, Berlin

- 18.01.01; Simulationen turbulenter Scheiben und Jets. Seminar, Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Garching 03.05.01; Röntgenpulsare. Studium Generale Astronomie, Universität Stuttgart 14.11.01; Tempolimit: Lichtgeschwindigkeit – Computersimulationen zur speziellen Relativitätstheorie. Physikalisches Kolloquium, RWTH Aachen 17.12.01
- Nollert, H.-P.: Quasinormal modes of Black Holes computed as Boundary Value Problem. Besuch des Department of Theoretical Physics (Prof. Dr. Richard Price) der University of Utah, Salt Lake City, 14.–18.08.01; Quasinormal modes of Black Holes computed as Boundary Value Problem. Besuch des Department of Astronomy and Astrophysics (Prof. Dr. Pablo Laguna) der Pennsylvania State University in State College, 01.–04.09.01
- Peitz, J.: Dissipative Relativistic Flow. First Tübingen Workshop on Astrophysical Fluid Dynamics, Universität Tübingen, 02.–03.04.01
- Ruder, H.: Wurmlöcher, Warpdrive, Beamen - alles physikalisch erklärbar? Nicolaus-Copernicus-Planetarium, Nürnberg, 23.02.01; 75 Jahre Sternwarte Sonneberg. Festvortrag. Sonneberg, 23.03.01; Modellbildung und Simulation in der Astrophysik, s+c ag, Berlin, 17.05.01; Wurmlöcher, Warpdrive, Beamen - alles physikalisch erklärbar? Urania, Berlin, 01.06.01; Visualisierung in Astrophysik und Relativitätstheorie. Oldenburg, 11.06.01; Computer simulation and visualization in astrophysics and relativity. CAD-FEM, Potsdam, 19.10.01; Weiße Zwerge und Neutronensterne - putzmuntere Sternleichen. Hospitalhof, Stuttgart, 28.11.01; Relativitätstheorie und Kosmologie. Kepler-Gymnasium, Leonberg, 06.12.01; Und sie rotiert doch - Schmankerln zur Erdrotation. Kolloquiumsvortrag, Universität Konstanz, 18.12.01
- Schnetter, E.: Adaptive Mesh Refinement with the Cactus Computational Toolkit. Gastaufenthalt bei Prof. Wai-Mo Suen, Washington University St. Louis, USA, 03/01 und 10/01; Evolution of Black Hole Spacetime with the Maya Code. Gastaufenthalt bei Prof. Pablo Laguna, Penn State University, Pennsylvania, USA, 03/01 und 10/01; Gauge conditions for stable evolution of black hole spacetimes. Gastaufenthalt bei Prof. Charles Misner, University of Maryland, USA, 10/01
- Speith, R.: Smoothed Particle Hydrodynamics, Astronomisches Recheninstitut Heidelberg, 23.01.01; Gastaufenthalt in der Theoretical Astrophysics Group, University of Leicester, GB, 27.02.–04.03.01; Simulations of Stream-Disc Overflow in Symbiotic Binaries, Seminar des Math Modelling Centre, University of Leicester, GB, 02.03.01; Gastaufenthalt in der Astronomy Group, University of St. Andrews, GB, 01.–03.06.01
- Weth, C.: XPulsar@home – Schools help Scientists. CCGrid, 1st International Symposium on Cluster Computing and the Grid, Brisbane, 15.–18.05.01; Cyclotron Absorption Features from Accretion Columns in X-Ray Pulsars. New Visions on the X-Ray Universe in the XMM-Newton and Chandra Era, Nordwijk, 26.–30.11.01; First Results of XPulsar@home. JENAM2001, München, 10.–15.09.01

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

Erschienen:

- Bergmann, G., Gandini, R., Ruder, H.: Averaging of strongly varying signals. *Biomed. Technik* **46** (2001), 168–171
- Fraundienner, J., Klein, C.: Exact relativistic treatment of stationary counter-rotating dust disks. Physical properties. *Phys. Rev. D.* **63** (2001), 084025
- Fraundienner, J., Szabados, L.B.: The kernel of the edth operators on higher genus space-like two-surfaces. *Class. Quant. Grav.* **18** (2001), 1003–1004

- Frauendiener, J.: On the Penrose Inequality. *Phys. Rev. Lett.* **87** (2001), 101101
- Gonzalez-Ferez, R., Schweizer, W.: Resonances in external fields without bound predecessors. *Phys. Rev. A* **64** (2001), 023409
- Kelly, B., Laguna, P., Lockitch, K., Pullin, J., Schnetter, E., Shoemaker, D., Tiglio, M.: A cure for unstable numerical evolutions of single black holes: adjusting the standard ADM equations. *Phys. Rev. D* **64** (2001), 084013; gr-qc/0103099
- Klahr, H., Lin, D.N.C.: Dust Distribution in Gas Disks. A Model for the Ring around HR 4796A. *Astrophys. J.* **554** (2001), 1095
- Klews, M., Schweizer, W.: Three-dimensional kicked hydrogen atom. *Phys. Rev. A* **64** (2001), 053403
- Kley, W., D'Angelo, G., Henning, Th.: Three-Dimensional Simulations of a Planet Embedded in a Protoplanetary Disk. *Astrophys. J.* **547** (2001), 457
- Kraus, U.: Hollow Accretion Columns on Neutron Stars and the Effects of Gravitational Light Bending. *Astrophys. J.* **563** (2001), 289
- Kunze, S., Speith, R., Hessmann, F.V.: Substantial stream-disk overflow found in 3D SPH simulations of cataclysmic variables. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **322** (2001), 499–514
- Nollert, H.-P., Kunle, M., Ruder, H.: Physik der Gravitationswellen? *Sterne Weltraum* **05** (2001), 46–50
- Schweizer, W.: Numerical Quantum Dynamics. Kluwer Academic Publishers, Dezember (2001)
- Velinov, P.I.Y., Buchvarova, M.B., Mateev, L., Ruder, H.: Determination of electron production rates caused by cosmic ray particles in ionospheres of terrestrial planets. *Adv. Space Res.* **27** (2001), 1901–1908
- Eingereicht, im Druck:*
- D'Angelo, G., Henning, Th., Kley, W.: Nested-grid calculations of disk-planet interaction. *Astron. Astrophys.*
- Günther, R., Kley, W.: Circumbinary Disk Evolution. *Astron. Astrophys.*
- Klahr, H., Bodenheimer, P.: Turbulence in Accretion Disks. Vorticity Generation and Angular Momentum Transport via the Global Baroclinic Instability. *Astrophys. J.*
- Kobras, D., Weiskopf, D., Ruder, H.: General Relativistic Image-Based Rendering. *The Visual Computer*
- Weth, C., Kraus, U., Ruder, M., Dannecker, R., Freuer, J., Schneider, P., Konold, M., Ruder, H.: Surfer helfen Forschern. In: Schneider, W.B. (ed.): *Wege in der Physik-Didaktik* 5, 2001
- Wolf, S., Gueth, F., Henning, Th., Kley, W.: Detecting planets in protoplanetary disks: A prospective study. *Astrophys. J., Lett.*
- ## 8.2 Konferenzbeiträge
- Erschienen:*
- D'Angelo, G., Henning, Th. & Kley, W.: Protoplanets and their Environment. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), p26
- Frauendiener, J.: Another view at spin 3/2 equations. In: Mason, L.-J., Hughston, L.-P. (eds.): *Further Advances in Twistor theory III*. Pitman Research Notes in Mathematics, Harlow 2001
- Frauendiener, J.: The Bach equation as an exact set of spinor fields. In: Mason, L.-J., Hughston, L.-P. (eds.): *Further Advances in Twistor theory III*. Pitman Research Notes in Mathematics, Harlow 2001

- Kobras, D., Weiskopf, D., Ruder, H.: Image-Based Rendering and General Relativity. In: 9th Int. Conf. in Central Europe on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision 2001. In cooperation with EUROGRAPHICS and IFIP WG 5.10. WSCG' 2001. Conference Proceedings/skala, V. Pilzen, Czech Republic, Czech Republic: Univ. west Bohemia, Vol. 1 (2001), 3 vol. (vii + iii + 422 + iv + 173) p 130–7 vol. 1, 26 Refs.
- Kunze, S.: SPH Simulations of Late Superhumps. In: The Physics of Cataclysmic Variables and Related Objects. Proc. Göttingen, 05.–10.08.01
- Nollert, H.-P.: Quasinormal frequencies of (rotating) black holes (and neutron stars) as a discrete boundary value problem. In: Gurzadyan, V., Jantzen, R., Ruffini, R. (eds.): Proc. 9th-Marcel Grossmann meeting on general relativity. World Scientific (2001)
- Peitz, J.: Remarks on modeling non-ideal relativistic flows. In: Georganopoulos, M., Guthmann, A., Maolakou, K., Marcowith, A. (eds.): Similarities and Universality in Relativistic Flows. Proc. PhD Euroconference Mykonos 2000, Lagos Verlag, Berlin (2001)
- Schäfer, C.: Simulations of Planet-Disk Interactions with SPH. In: Schielicke, R.E. (ed.): Astron. Ges. Abstr. Ser. **18** (2001), 39
- Schnetter, E.: The Maya Project: Simulations of Binary Black Hole Systems. In: Gurzadyan, V., Jantzen, R., Ruffini, R. (eds.): Proc. 9th-Marcel Grossmann meeting on general relativity. World Scientific (2001)
- Schnetter, E., Kunze, S., Speith, R.: Fluid Jet Simulations using Smoothed Particle Hydrodynamics. in: Krause, E., Jäger, W. (eds.): High Performance Computing in Science and Engineering 2000. Springer (2001), 99–113
- Weth, C., Kraus, U., Freuer, J., Ruder, M., Dannecker, R., Schneider, R., Konold, M., Ruder, H.: XPulsar@home – Schools help Scientists. Proc. CCGrid 2001, Brisbane

Willy Kley und Hanns Ruder

