

Tübingen

Institut für Astronomie und Astrophysik
Abteilungen
Theoretische Astrophysik & Computational Physics

Auf der Morgenstelle 10, 72076 Tübingen
Tel (07071)29-75468, Fax (07071)29-5889
WWW: <http://www.tat.physik.uni-tuebingen.de>

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Prof. Dr. Wilhelm Kley [-74007], Prof. Dr. Konstantinos Kokkotas [-77685], em. Prof. Dr. Hanns Ruder (07071) 253294, em. Prof. Dr. Friedemann Rex [-72045].

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. S. Arena (DFG), Dr. E. Gaertig [-76483] (TR 7, EGO), Dr. K. Glampedakis [-75922] (TR 7), apl. Prof. Dr. E. Haug [-75942], Dr. W. Kastaun (Land, TR 7), Dr. R. Kissmann (DFG), Dr. R. Konoplya [-76483] (Humboldt), Dr. P. Lasky [-76328] (Humboldt), PD Dr. H.-P. Nollert [-75944] (TR 7), apl. Prof. Dr. W. Schweizer [-75942], Dr. H. Sotani [-77684] (TR 7), PD Dr. R. Speith (Land; Akad. Rat auf Zeit), Dr. B. Zink [-72043] (Land).

Doktoranden:

Bertram Bitsch [-77682] (ZDV), Antonella Colaiuda [-76388] (Land), Markus Flaig [-77683] (FOR 759), Ralf Geretshauser [-76747] (FOR 759), Symeon Konstantinidis (TR 7), Beatrix Willburger [-76388] (Cusanus).

Diplomanden:

Marco Beas, Simeon Carstens, Christian Krüger, Tobias Müller, Niels Oppermann, Patrick Ruoff, Alexander Seizinger.

Sekretariat und Verwaltung:

B. Moldovan [-77681] (FOR 759), H. Fricke [-75468] (Land).

Studentische Mitarbeiter:

Bertram Bitsch, Christian Krüger, Moritz Nadler, Niels Oppermann, Bettina Stöhr.

1.2 Instrumente und Rechenanlagen

Beowulf Cluster: *natasa*, Quad Itanium 2, *pioneer*, 8 dual AMD Opteron, *so1*, 12 Quad Intel Xeon, ca. 40 weitere Linux-Workstations.

1.3 Gebäude und Bibliothek

Der Gesamtbestand der Bibliothek des Bereichs Physik der Fakultät für Mathematik und Physik beläuft sich auf ca. 50.100 Bände, davon 24.900 Zeitschriftenbände und 25.200 Monographien. Insgesamt sind 718 einzelne Zeitschriftentitel (inkl. Reihen) im Bestand, davon werden ca. 82 Zeitschriftentitel laufend angeboten. Näheres siehe Homepage <http://www.bibliothek-mathephysik.uni-tuebingen.de/>

2 Gäste

26.-27.11.09 Stas Babak (AEI Golm, DE), 08.-11.09.09 Ernazar Abdikamalov (Sissa, IT), 22.-23.10.09 Mario Flock (MPIA Heidelberg, DE), 08.-11.09.09 Ernazar Abdikamalov (Sissa, IT), 05.-14.08.09 Mats Forsberg (Umea, SE), 21.-23.07.09 Joachim Krug (Cologne, DE), 08.-09.07.09 Ewald Müller (MPI Garching, DE), 10.07.09 Carsten Dominik (Amsterdam, NL), 05.-10.07.09 David Brizuela (Madrid, ES), 02.-05.07.09 Luigi Stella (Rome, IT), 01.-02.07.09 Michel Mayor (Geneva, CH), 29.06.-01.09.09 Willy Benz (Bern, CH), 16.-18.06.09 Burkhard Zink (AEI Golm, DE), 15.-19.06.09 Ian Dobbs-Dixon (Montreal, CA), 15.-18.06.09 Carlos F. Sopena (Barcelona, ES), 08.-17.06.09 Riccardo Ciolfi (Rome, IT), 08.-17.06.09 Daniela Doneva (Sofia, BG), 22.05.-08.06.09 Stratos Boutloukos (Maryland, US), 05.-06.05.09 Aaron Boley (Zurich, CH), 24.-28.04.09 Harry Varvoglis (Thessaloniki, GR), 23.-28.03.09 Jens Pomoell (Helsinki, FI), 06.-14.03.09 Miltos Vavoulidis (Thessaloniki, GR), 01.-07.03.09 Yuri Amelin (Canberra, AU), 01.-07.03.09 Tanaka Hidekazu (Sapporo, JP), 26.02.-02.03.09 Theocharis Apostolatos (Athens, GR), 25.02.-03.03.09 Theodora Ioannidou (Thessaloniki, GR), 25.02.-01.03.09 Kyriaki Dioanysopoulou (Thessaloniki, GR), 23.02.-03.03.09 Vassilis Oikonomou (Thessaloniki, GR), 22.-28.02.09 Lars Samuelsson (Nordia, SE), 21.02.-21.03.09 Ian D. Jones (Southampton, GB), 12.-15.01.09 Avetis Sadoyan (Yerevan, AM), 12.-14.01.09 Guillaume Laibe (ENS, Lyon, FR).

Langzeitgäste

01.10.09-31.01.10 Daniela Doneva (Sofia, BG; DAAD), 02.10.-18.12.09 Natalia Dziourkevitch (MPIA Heidelberg, DE; FOR 759), 01.07.-30.09.09 Demetrios Papadopoulos (Thessaloniki, GR; DAAD), 01.04.09-31.03.10 Rodrigo dal Bosco Fontana (Sao Paolo, BR; DAAD), 12.01.-30.06.09 Kazem Faghei (Babolsar, IR; extern).

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

Bitsch, B.: SoSe 2009: Astropaktikum

Colaiuda, A.: SoSe 2009: Exercises to Relativistic Astrophysics; Special lectures on Experimental Gravity; WS 2009/10: Exercises to General Relativity; Physics on Neutron Stars

Kastaun, W.: SoSe 2009: Übungen zum integrierten Kurs Physik 2; Advances lectures on Numerical Solutions PDE

Kley, W.: SoSe 2009: Computational Astrophysics (V, Ü); WS 2009/10: Theoretische Astrophysik; Computational Physics Praktikum; integrierter Kurs Physik I

Kokkotas, K.: SoSe 2009: Relativistic Astrophysics; Special lectures on Experimental Gravity; WS 2009/10: Introduction to General Relativity; Numerical Methods in Physics/Astrophysics

Müller, T.: WS 2009/10: Übungsgruppe Physik I

Nollert, H.-P.: SoSe 2009: Visualisierung in der Relativitätstheorie; WS 2009/10: Spezielle Relativitätstheorie

Schweizer, W.: SoSe 2009: Katastrophentheorie: Theorie und Animation; WS 2009/10: Quantencomputer: Theorie und Simulation

Sotani, H.: SoSe 2009: Dynamics of Compact Objects; Stellar Magnetic Fields; WS 2009/10: Stellar Magnetic Fields; Equation of State of Neutron Stars

Speith, R.: SoSe 2009: Theoretische Astrophysik II; WS 2009/10: Praktikum Computational Physics; Übungen Theoretische Astrophysik

Zink, B.: WS 2009/10: Übungen zu Methoden in Numerischen Methoden in Physik/ Astrophysik; C-Programmierung

3.2 Prüfungen

Es wurden 34 Vordiplomprüfungen in Physik, 5 Zwischenprüfungen (Lehramt Physik), 5 Prüfungen (Nebenfach Physik), 2 Kenntnisstandsprüfungen in Physik, 2 Diplomprüfungen im Wahlfach Astrophysik und 4 Promotionsprüfungen abgenommen.

3.3 Gremientätigkeit

Kley, W.: Div. Universitätsgremien, Rat Deutscher Sternwarten, Sprecher DFG Forschergruppe FOR 759 "The Formation of Planets: The Critical First Growth Phase".

Kokkotas, K.: Secretary of the European Gravitational Physics Section of the European Physical Society since 2001, Member of the Executive Board of VESF (Virgo Ego Scientific Forum) 2007-2010, Member of the Governing Council of the International Society of General Relativity and Gravitation 2007-2013.

Ruder, H.: Aufsichtsratsvorsitzender der Firma Heindl Internet AG Tübingen, Mitgeschäftsführer der Firma Color-Physics GmbH Tübingen, Mitgeschäftsführer der Papyrus Digital GmbH Augsburg, Mitglied des gemeinsamen Kuratoriums der Max-Planck-Institute für Entwicklungsbiologie und biologische Kybernetik Tübingen, Mitgeschäftsführer der gemeinnützigen GmbH für Blindennavigationssysteme, Mitglied des Stiftungsrats "Interaktive Astronomie und Astrophysik", wiss. Berater für den Aufbau eines Science Centers in Mekka (SA).

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Akkretionsphänomene und Planetenentstehung

Akkretionsscheiben

Die Auswirkung der Eigengravitation auf die Fragmentation von Akkretionsscheiben um junge Sterne wurde unter Verwendung des FARGO-Programms genauer untersucht. Das Modell berücksichtigt viskose Heizung und radiative Kühlung. Dabei wurde festgestellt, dass viskose Scheiben generell nicht fragmentieren auch bei starker Kühlung. Nur Scheiben ohne innere Dissipation oder isotherme Modelle zeigen Fragmentation. (Müller & Kley)

Planetenentstehung

Das Problem der planetaren Migration wurde unter dem Gesichtspunkt einer erweiterten, realistischeren Thermodynamik untersucht. Für viskose Scheiben wurden dreidimensionalen hydrodynamischen Rechnungen unter Berücksichtigung von Strahlungstransport durchgeführt. Die Studien bezogen sich auf Planeten unterschiedlicher Masse, die sich auf Kreisbahnen befinden. Frühere Ergebnisse einer Umkehrung der Migrationsrichtung wurden voll bestätigt. (Bitsch & Kley mit Klahr, Heidelberg)

RSPH-Simulationen zur Wechselwirkung von protoplanetaren Akkretionsscheiben mit eingebetteten Planeten. (Speith)

Weiterentwicklung und Verbesserung eines SPH-Codes zur Modellierung von Kollisionen poröser und nicht-poröser Prä-Planetesimale; Fortsetzung der Eichung des Codes anhand experimenteller Daten; Anwendung des Codes zur Simulation anderer Experimente; Kollisions-Rechnungen, Rechnungen zur Entstehung von Prä-Planetesimalen. (Geretschauser, Speith)

Kollisionssimulationen von Prä-Planetesimalen mit SPH

Das Computerprogramm ParaSPH 2.0, das auf der numerischen Methode Smooth Particle Hydrodynamics basiert und mit Erweiterungen zur Simulation von porösen Materialien ausgestattet ist, wurde erfolgreich für die Simulation von Kollisionen von Prä-Planetesimalen kalibriert. Im Rahmen der Zusammenarbeit innerhalb der DFG Forschergruppe 759 Formation of Planets führten Experimentalphysiker der TU Braunschweig (Arbeitsgruppe Prof. Blum) eine Reihe von Experimenten mit porösem SiO₂ Staub durch, die erfolgreich durch unsere numerischen Simulationen reproduziert werden konnten. Die simulierten Staubagglomerate zeigen dasselbe Kompressions-, Fragmentations- und elastisches Abprallverhalten wie im Experiment. Speziell das Abprallverhalten konnte durch andere numerische Verfahren bisher nicht simuliert werden. ParaSPH 2.0 wird nun verwendet, um Kollisionen von zwei Objekten mit verschiedenen Größen, Relativgeschwindigkeiten, Porositäten und Stoßparametern zu simulieren. Die Massen- und Geschwindigkeitsverteilung der Fragmente geht in Staubkoagulationssimulationen der Arbeitsgruppe Dr. Dullemond am MPIA Heidelberg ein. (Geretschauser & Speith, mit Güttler, Krause und Blum in Braunschweig, und mit Zsom, Ormel und Dullemond in Heidelberg)

Strahlungstransport in turbulenten protoplanetaren Scheiben

Es wurden dreidimensionale strahlungs-magneto-hydrodynamische Modelle eines quaderförmigen Ausschnitts aus einer protoplanetaren Scheibe gerechnet. Die Modelle sind turbulent aufgrund des Vorhandenseins der Magnetorotations-Instabilität. Es stellt sich ein quasi-statischer Gleichgewichtszustand ein, in welchem die Heizung aufgrund der turbulenten Dissipation durch die Strahlungskühlung kompensiert wird. Es wurde die Abhängigkeit des turbulenten Sättigungslevels in Abhängigkeit von den numerischen Parametern wie der Auflösung, der Boxgröße und den Randbedingungen untersucht. Dabei konnte für Auflösungen ab 32 Gitterzellen pro Skalenhöhe ein Trend zur Konvergenz festgestellt werden. (Flaig)

4.2 Kompakte Objekte

Schwingungsmoden magnetisierter Neutronensterne

Neutronensterne besitzen in der Regel ein äußerst starkes Magnetfeld, welches sich durch sog. 'flares' (plötzliches Umordnen der Magnetfeldlinien und damit verbundene Freisetzung großer Energiemengen) bemerkbar macht. Diese flares führen zu Schwingungen des Sternes, die sich in der Röntgenemission über mehrere 100 Sekunden bemerkbar machen. Während die meisten Schwingungen der plastischen Kruste zugeordnet werden können, ist es gelungen, sowohl die hoch- als auch die niederfrequenten Moden Oszillationen des Magnetfeldes zuzuordnen. Dafür wurden die poloidalen und toroidalen Alfvén-Schwingungen stark magnetisierter Neutronensterne numerisch untersucht.

Mit anderen numerischen Methoden werden derzeit auch die Gravitationswellen abgeschätzt, die beim Auftreten eines "flares" emittiert werden. Wenn eine relevante Menge des Energiebudgets in Gravitationswellen auftritt, können Detektoren wie LIGO oder GEO-600 das Ereignis aufnehmen und Rückschlüsse auf den zugrunde liegenden Mechanismus ermöglichen. (Kokkotas, Colaiuda, Lasky, Sotani, Zink)

Relativistische Sternschwingungen

Zeitentwicklung der linearisierten Störungsgleichungen für beliebig rotierende Neutronensterne unter Vernachlässigung der Störungen des Gravitationsfeldes. Für sog. barotrope Schwingungen findet man die zu erwartenden Druck- und Trägheitsmoden, deren Frequenzen sehr gut mit Studien anderer Gruppen übereinstimmen. Zum ersten Mal konnten innerhalb der linearen Theorie Eigenfrequenzen und Eigenfunktionen nicht-axialsymmetrischer Störungen bis zur maximalen Rotationsfrequenz des Neutronensterns berechnet werden. Damit verbunden sind physikalische Instabilitäten, wie sie für zukünftige Gravitationswellendetektoren relevant werden dürften.

Neben dem Einfluss der Rotation besteht ein weiterer wichtiger Schwerpunkt darin, andere, nicht-ideale Einflüsse auf das Frequenzspektrum von Neutronensternen zu untersuchen, wie etwa Superfluidität und Magnetfelder. Dazu wurden Verfahren zur Magnetohydrodynamik superfluider Neutronensterne entwickelt und angewendet (etwa bei der Präzession und den Schwingungen von Magnetaren oder der Schwingung der Fundamental-Mode in dissipativen, superfluiden Neutronensternen). (Kokkotas, Gaertig, Glampedakis)

Kompakte Objekte im Rahmen alternativer Gravitationstheorien

Als Fortsetzung vorheriger Arbeiten über die Dynamik kompakter Objekte innerhalb der Skalar-Tensor-Gravitationstheorie wurden Gleichgewichtsmodelle kompakter Sterne in der sogenannten Tensor-Vektor-Skalar-Gravitationstheorie berechnet.

Diese Alternative zu Einsteins Allgemeiner Relativitätstheorie ist sehr erfolgreich, wenn es um die Beschreibung gravitativer Phänomene ohne Zuhilfenahme Dunkler Materie geht. Hauptsächlich arbeiten wir an beobachtbaren Vorhersagen dieser Theorie für kompakte Objekte wie Neutronensterne oder Schwarze Löcher und wie sie, etwa durch die Messung von Gravitationswellen, überprüft werden können. (Kokkotas, Lasky, Sotani)

Schwarze Löcher

Hier werden Schwingungsmoden von höher-dimensionalen Schwarzen Löchern vom Reissner-Nordstrom (RN)-Typ in asymptotischen de-Sitter- und anti-de-Sitter-Raumzeiten betrachtet. Angeregt werden diese Schwingungen durch gravitative Störungen skalarer, vektorieller oder tensorieller Art. Zwar konnte die Stabilität von skalaren Schwingungen niedriger Modennummer in einigen unserer Arbeiten untersucht werden, es fehlt jedoch immer noch ein umfassender Überblick über das gesamte Frequenzspektrum. Durch direkte Integration der zeitabhängigen Gleichungen suchen wir nach Schwingungsmoden in d -dimensionalen RN(A)dS Schwarzen Löchern und untersuchen das Verhalten des Frequenzspektrums in der Nähe der Instabilität im anti-de-Sitter-Fall. (Kokkotas, dal Bosco Fontana, Konoplya)

Relativistische Hydrodynamik

Es wurde die Dämpfung von Schwingungen durch nichtlineare Effekte für verschiedene Neutronensternmodelle untersucht. Hierbei wurden rotierende und nicht rotierende Sterne sowie verschiedene Zustandsgleichungen berücksichtigt. Es wurden die axialsymmetrischen und die nicht axialsymmetrischen Schwingungen niedrigster Ordnung studiert. Als Dämpfungsmechanismen wurden das Auftreten von Schockfronten sowie Oberflächeneffekte identifiziert. Ferner wurde die Abstrahlung von Gravitationswellen abgeschätzt. Hieraus ergeben sich unabhängig vom genauen Mechanismus der Anregung Obergrenzen für die gravitative Luminosität der verschiedenen Schwingungsmoden (Kokkotas, Kastaun, Willburger, Zink).

Als Voraussetzung für obige Simulationen wurde der Pizza-code für nichtlineare relativistische Hydrodynamik weiterentwickelt. Die Behandlung der Sternoberfläche sowie das Verfahren zur Extraktion von Eigenfunktionen wurde verbessert, und Funktionen zur Analyse der gravitativen Multipolmomente in verschiedenen Koordinatensystemen hinzugefügt (Kokkotas, Kastaun).

4.3 Relativitätstheorie

Visualisierung und Didaktik

Visualisierungen zur Speziellen und Allgemeinen Relativitätstheorie unterstützen Hochschullehre, Schulunterricht und Öffentlichkeitsarbeit. An der Universität Hildesheim entsteht derzeit das Schülerlabor Raumzeitwerkstatt, in dem anhand von Visualisierungen, ergänzt durch Experimente und Modellexperimente, ein anschaulicher Zugang zur Relativitätstheorie ermöglicht wird.

Im Bereich **Didaktik** der Relativitätstheorie wurden Unterrichtsmaterialien für das Schülerlabor erarbeitet und erprobt sowie die frei zugängliche Website des Projekts (<http://www.tempolimit-lichtgeschwindigkeit.de>) weiter ausgebaut. Der von uns entwickelte neue Zugang zur Allgemeinen Relativitätstheorie mittels Modellexperimenten wurde auf Gravitationswellen erweitert. Bei diesem Zugang tritt zeichnerische Konstruktion an die Stelle der mathematischen Beschreibung und vermittelt ein anschauliches, gleichwohl quantitativ richtiges Bild der Phänomene. (Kraus, Zahn, Universität Hildesheim)

4.4 Computational Physics

Rechnen auf Graphikkarten

Die Kollision und das Wachstum von kleinen Staubaggregaten wurde mit einem molekulardynamischen Modell untersucht. Dazu wurde das Modell zur Berechnung auf Graphikkarten erweitert und die Module in der CUDA-Entwicklungsumgebung entwickelt. Bei der Entwicklung des Programms zeigte sich, dass die Formulierung der komplexen Wechselwirkungen für Rechnungen auf Graphikkarten sehr aufwändig ist. Trotz allem konnte bislang für die implementierten Teile ein Speed-Up von etwa 5-10 erzielt werden. (Seizinger, Speith & Kley)

Smoothed Particle Hydrodynamics

Ableitungen höherer Ordnung im SPH-Schema; alternative neue Ansätze zur Modellierung des vollen viskosen Spannungstensors mit SPH; Ansätze höherer Konsistenzordnung; prinzipielle Verbesserungen des SPH-Algorithmus; alternativer Ansatz zu MHD und SPH; Modellierung von Kontinuumsmechanik, speziell poröser Materialien mit SPH; Untersuchung des RSPH-Ansatzes, insbesondere in Hinblick auf numerische Diffusion. (Speith)

Numerische Hydrodynamik

Entwicklung neuartiger Zeitintegrationsverfahren ("Velocity Splitting Schemes"), z.B. zur Verwendung in der SPH-Methode; Anwendung der neuen Ansätze in der Simulation von Akkretionsscheiben in Binär-Systemen und um Einzelobjekte. (Speith)

Numerische Kontinuumsmechanik

Untersuchung und Verallgemeinerung verschiedener Porositätsmodelle. (Arena, Speith)

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

Beas, Marco: Untersuchung alternativer Teilchen-Verfahren höherer Konsistenzordnung

Krüger, Christian: Oscillations of Differentially Rotating Neutron Stars in the Cowling Approximation

Oppermann, Niels: Gravitational Collapse of a Magnetized Star to a Black Hole

Laufend:

Carstens, Simeon: Materialeigenschaften protoplanetarer Staubagglomerate

Müller, Tobias: Selbstgravitierende Akkretionsscheiben

Ruoff, Patrick: Chemie in protoplanetaren Scheiben

Seizinger, Alexander: Simulation von Vielteilchensystemen auf Graphikkarten

5.2 Dissertationen

Laufend:

Bitsch, Bertram: Simulations of planetary migration in fully radiative and convective accretion discs

Colaiuda, Antonella: Magnetized Neutron Stars and Gravitational Waves

Flaig, Markus: Magnetohydrodynamische Turbulenz in Akkretionsscheiben mit Strahlungstransport

Geretshauer, Ralf: Calibrating an Smooth Particle Hydrodynamics (SPH) Porosity Model for Collision Simulations of Pre-Planetesimals

Konstantinidis, Symeon: Study of the gravitational wave emission from stellar systems

Willburger, Beatrix: Gravitationswellen aufgrund der f-Mode-Instabilität

6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

6.1 Tagungen und Veranstaltungen

01.-06.03.09, Internationale Konferenz “Planet Formation and Evolution: The Solar System and Extrasolar Planets”, Tübingen;

27.02.09, Internationaler Workshop “Gravitational Physics”, Tübingen;

09.-10.07.09, Fortsetzungskolloquium der Forschergruppe 759, Tübingen.

6.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

Kooperationen mit den Partnerinstituten im Transregio TR 7 “Gravitationswellenastronomie” (MPA Garching, AEI Golm, Universität Hannover, Universität Jena)

Kooperationen mit den Partnerinstituten innerhalb der Forschergruppe FOR 759 “Planetenentstehung” (MPIA Heidelberg, Universität Heidelberg, Universität Braunschweig, Universität Münster)

Kokkotas, K., Colaiuda, A. mit Ferrari, V. (Universität Rom): Magnetars QPOs with different magnetic field configuration

Kokkotas, K. mit Doneva, D. und Yazadjiev, S. (Universität Sofia): Black Dynamics

Kokkotas, K. und Zink, B. mit Stergioulas, N. (Universität Thessaloniki): Neutron Star Dynamics

Speith, R. mit Trulsen, J. und Børve, S. (Universität Oslo): Regularized Smoothed Particle Hydrodynamics

Speith, R., Geretshauer, R.J., Arena, S.E., mit Blum, J., Krause, M., Güttler, C. (Universität Braunschweig) und Wurm, G., Teiser, J. (Universität Münster): Experimente zur Bestimmung der Materialparameter poröser Agglomerate

Speith, R., Geretshauer, R.J., Arena, S.E., mit Benz, W., Jutzi, M., Reufer, A. (Universität Bern): Verfahren zur Simulation poröser Objekte mit Smoothed Particle Hydrodynamics

Speith, R., Geretshauer, R.J., mit Gonzalez, J.-F., Laibe, G. (Ecole Normale Supérieure de Lyon): Dynamik von Staub in protoplanetaren Akkretionsscheiben

6.3 Beobachtungszeiten

Die Stiftung Interaktive Astronomie und Astrophysik (Stifter Dr. Dieter Husar und Prof. Dr. Hanns Ruder) betreiben in Südfrankreich am Observatoire de Haute Provence und auf Kreta an der Sternwarte der Universität Heraklion zwei über Internet zu steuernde robotische 60-cm-Teleskope. Die Ergebnisse von Kreta findet man unter <http://www.capella-observatory.com>, die Ergebnisse des OHP unter <http://stargate-ohp.de>

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Nationale und internationale Tagungen

Bitsch, B.: 12.10.-16.10.09 HLRs Stuttgart, MPI and OpenMP Workshop.

Colaiuda, A.: 04.-11.02.09 Coimbra, Compstar.

Flaig, M.: 14.-18.04.09 Ringberg, The Astrophysics of the Magnetorotational Instab. and Related Processes; 17.-21.08.09 Cambridge, The Dynamics of Discs and Planets.

Glampedakis, K.: 18.-24.01.09, Workshop Hirschegg; 16.-18.04.09, Cardiff, Workshop.

Kley, W.: 21.-26.06.09, Prato, Evolution of Planetary and Stellar Systems; 09.-11.11.09, Edinburgh, Dynamics of Outer Planetary Systems; 12.-19.12.09 Peking, KIAA.

Kokkotas, K.: 21.-23.04.09 Frascati, Neutron Stars; 19.-21.05.09 Atlanta, Multi-Messenger Relativistic Astrophys.; 15.-18.07.09 Paris, MG12; 02.-04.10.09 Thessaloniki, Herschel.

Krüger, C.: 24.-30.05.09 PISA, VESF, Summer School on Gravitational Waves.

Müller, T.: 10.-21.12.09 Peking, KIAA.

Oppermann, N.: 24.-30.05.09 PISA, VESF, Summer School on Gravitational Waves.

Speith, R.: 18.-19.02.09, Universität Bern, externer Gutachter und Prüfer; 15.-17.04.09, Universität Bern, SPH-Kolloq.; 08.-10.09.09, ENS Lyon, externer Gutachter und Prüfer; 30.11-04.12.09, Oslo, Theoret. Astrophysik.

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

Arena, S.: 19.-23.01.09 Cardiff, Constellation School: Numerical astrophysics and its role in star formation: SPH simulations of solid bodies for studying planetesimal formation (poster); 16.-18.04.09 Ecole Normale Supérieure de Lyon: Porosity models and the formation of planetesimals; 25.-30.09.09 Ecole Normale Supérieure de Lyon; 01.-04.12.09 Como, Plasmas in the laboratory and in the universe: interactions, patterns, and turbulence: Pore surface energy corrected P-alpha like models and the anomalous behaviour of porous materials (poster).

Bitsch, B.: 02.-06.03.09 Tübingen, Planet Formation: Radiation Transfer in proto-planetary Accretion Discs with embedded low-mass planets in 3D (poster); 15.-21.08.09 Cambridge, The Dynamics of Discs and Planets: Radiation Transfer in proto-planetary Accretion Discs with embedded low-mass planets in 3D (poster).

Colaiuda, A.: 22.04.09 Frascati, Neutron Stars: New approach to the study of magnetars QPOs; 26.07.09 Paris, MG12, On quasi periodic oscillations on magnetars.

Doneva, D.: 04.-18.11.09 Oldenburg: Charged Anti-de Sitter scalar-tensor black holes and their thermodynamic phase structure; 12.-18.07.09 Paris, MG12: Stability analysis of scalar-tensor Born-Infeld black hole solutions.

Gaertig, E.: 22.04.09 Frascati, Neutron Stars: Oscillations of rapidly rotating stars 01.07.09 Univ. Stuttgart, Arbeitskreis Astronomie, Stud. gen.: Gravitationswellen – Ein neues Fen-

ster ins Universum 16.07.09 Paris, MG12, g-modes in rotating neutron stars.

Glampedakis, K.: 10.-15.02.09 Coimbra, PT, Compstar: Superfluid signatures in magnetar seismology; 13.-27.09.09 Stockholm: Neutron Star Glitches; 29.11.-01.12.09 Athen: Neutron Stars: Laboratories of Exotic Matter.

Kissmann, R.: 30.03.-02.04.09 Greifswald, DPG Frühjahrstagung: Radiation Transport & Accretion Disc Turbulence; 14.-18.04.09 Ringberg, The Astrophysics of the Magnetorotational Instability and Related Processes, MRI in Accretion Discs with Radiative Diffusion (local analysis) (poster) 27.-30.07.09 Samerberg, Turbulence Workshop: ISM Turbulence and Observation; 17.-21.08.09 Cambridge, The Dynamics of Discs and Planets: The Influence of Radiation Transport on Accretion Disk Turbulence (poster).

Kley, W.: 21.01.09 Univ. Jena: Planets in Binaries; 18.07.09 Univ. Tübingen, Astronomie, Tag der offenen Tür: Extrasolare Planetensysteme & Planetenentstehung; 29.07.09 Sommeruniv. Tübingen: Extrasolare Planetensysteme; 21.-28.08.09 Cambridge, Isaac Newton Institute; 07.10.09 Univ. Tübingen: Gammastrahlenblitze?; 28.11.09 Univ. Tübingen: Aliens auf dem Weg zur Erde? Leben auf anderen Planeten?; 04.12.09 Heidehofstiftung Stuttgart: Gammastrahlenblitze?

Kokkotas, K.: 16.-20.02.09 Dresden, ILIAS: Gravitational Waves from Isolated Sources; 15.05.09 Athen, Sympos. for Modern Astron.: Black Holes and Gravitational Waves; 20.05.09 Inaqual meeting Atlanta, Neutron Star Dynamics; 25.05.09 Pisa, VESF-School on Gravitational Waves: Sources 2: Isolated (transients and periodic); 12.06.09 MPI für Radioastron. Bonn: Neutron Star Dynamics; 09.09.09 Alexandroupolis, BPU7: Gravitational Waves (+ chair); 14.09.09 Chania, 1st Medit. Conf. Class. & Quant. Grav.: Grav. waves from isolated compact objects; 20.09.09 Athen, 9th Hellenic Astron. Conf.: Neutron Star Dynamics & Gravit. Waves; 20.11.09 Karditsa, 9th Scientific Sympos. in Physics: Grav. Wave Astron.; 04.-14.12.09 Cancún, Gravitational Wave Bursts: Neutron Star Dynamics in Gravitational Wave Bursts.

Nollert, H.-P.: Aktivitäten im Rahmen des TR 7 (DFG) Öffentlichkeitsarbeit zur Gravitationswellenastronomie:

26.03.-18.06.09 Planetarium Mannheim, Ausstellung; 16.05.09 Planetarium Mannheim, Jahrestagung, Vortrag; 21.06.-12.07.09 Tübingen, Einstein-Wellen-Mobil; 16.07.09 Heilbronn, Einstein-Wellen-Mobil; 18.07.09 Tübingen, Einstein-Wellen-Mobil; 25.08.-17.09.09 Univ. Jena, Ausstellung; 02.09.09 Berlin, Planetarium am Insulaner, Vortrag; 16.09.09 Univ. Jena, Einstein-Tag für Schulen; 18.09.-08.10.09 Planetarium Rodewisch, Einstein-Wellen-Mobil; 26.09.09 Villingen-Schwenningen, Astronomiemesse; 09.-23.10.09 Bretten, Einstein-Wellen-Mobil; 13.11.09, Univ. Jena, Lange Nacht der Wissenschaft; 16.-27.11.09 Heidenheim, Einstein-Wellen-Mobil; 17.11.09 Univ. Göttingen: Moderne Entwicklungen in der Kosmologie; 30.11.-11.12.09 Planetarium Suhl, Einstein-Wellen-Mobil.

Ruder, H.: Was auch Einstein sicher gern gesehen hätte - Visualisierung relativistischer Effekte: 12.01.09 Leonberg, 19.01.09 Hechingen, 29.01.09 Heilbronn, 05.03.09 Pfullingen, 11.03.09 Weikersheim, 30.03.09 Sindelfingen, 28.04.09 Konstanz, 05.05.09 Dresden, 18.05.09 Wuppertal, 18.06.09 Cottbus, 25.06.09 Ravensburg, 06.08.09 Ulm, 02.10.09 Halle, 08.10.09 Ilmenau, 22.10.09 Stuttgart, 23.10.09 Hechingen. Faszination Astronomie (gestern, heute, morgen): 12.02.09 Mannheim, 28.03.09 Ulm, 17.05.09 Mannheim, 28.05.09 Furtwangen, 08.07.09 Stuttgart, 19.09.09 Mannheim, 07.10.09 Tübingen, 13.10.09 Reutlingen, 15.10.09 Wetzell, 13.11.09 Stuttgart, 19.11.09 Beilstein, 04.12.09 Heidelberg, 07.12.09 Reutlingen. Dunkle Materie, Dunkle Energie (finstere Gedanken) - Moderne Entwicklung in der Kosmologie: 26.01.09 RWTH, 18.04.09 Hannover, 23.04.09 Leutkirch, 05.09.09 Ebermannstadt, 01.12.09 Nagold, 30.10.09 Tübingen. Eine Reise durch Raum und Zeit: 18.02.09 Tübingen, 27.04.09 Stuttgart. Von der Geburt, dem Leben und Sterben der Sterne 20.04.09 Stuttgart, 20.10.09 Gorheim. Modellbildung, Simulation und Visualisierung in der Astrophysik 20.02.09 Stuttgart, 04.06.09 Frankfurt/ M. Die Physik des Star Trek-Universums: 06.07.09, Heilbronn, 16.10.09 München. 30.04.09 Stuttgart: Mit Warp-Antrieb zum Schwarzen Loch - Großformatige Darstellungen der Relativitätstheorie 17.09.09 Bad Lippspringe: Weiße

Zwerge und Neutronensterne - putzmuntere Sternleichen. 26.06.09 Weil der Stadt: Was Kepler gern gesehen hätte. 21.06.09 Mannheim: Der Start des Gravitations-Wellenmobils. 02.12.09 Nürnberg: Edwin Powell Hubble – Die Entdeckung der Expansion. 07.11.09 Bochum: Amateure und Profis: Spaß an gemeinsamen Projekten. 27.11.09 Ulm: Astromedizin - Geburt und Tod der Sterne.

Sotani, H.: 11.-13.02.09 Coimbra, Compstar 2009, Alfvén Oscillations in Magnetars; 12.-18.07.09 Paris, MG12, Alfvén Polar Oscillations in Magnetars; and Probing TeVeS with Gravitational Wave Asteroseismology; 07.-11.09.09 Bilbao, Span. Relativity Meeting, Stellar Oscillations in TeVeS; and Polar Oscillations in Magnetars (poster).

Zink, B.: 03.-06.11.09 Valencia, CoCoNut: Non-axisymmetric oscillations of neutron stars in full general relativity.

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

- Andersson, N., Glampedakis, K. & Haskell, B. (2009). On the oscillations of dissipative superfluid neutron stars. *Phys. Rev. D*, 79, 103009. e-Print: arXiv:0812.3023 [astro-ph]
- Andersson, N., Glampedakis, K., Samuelsson, L. (2009). Superfluid signatures in magnetar seismology. *M.N.R.A.S.*, 396, 894. arXiv:0812.2417 [astro-ph]
- Ando, M., Kawamura, S., Sato, S., ... Sotani, H. ... et al. (2009). DEDIGO pathfinder. *CQG* 26:094019
- Børve, S., Speith, R., Trulsen, J. (2009). Numerical dissipation in RSPH simulations of astrophysical flows with application to protoplanetary disks. *Astrophys. J.*, 701, 1269-1282.
- Colaiuda, A., Beyer, H. & Kokkotas, K.D. (2009). On the Quasi-Periodic Oscillations of Magnetars. *M.N.R.A.S.*, 396, 1441, astro-ph/0902.1401
- Crida, A. (2009). Minimum Mass Solar Nebulae and Planetary Migration. *Astrophys. J.*, 698, 606.
- Crida, A., Baruteau, C., Kley, W. & Masset, F. (2009). The dynamical role of the circumplanetary disc in planetary migration. *Astron. & Astrophys.*, 502, 679.
- Flaig, M., Kissmann, R. & Kley, W. (2009). Growth of the MRI in accretion discs – the influence of radiation transport. *M.N.R.A.S.*, 394, 1887.
- Gaertig, E. & Kokkotas, K.D. (2009). Relativistic g-modes in rapidly rotating neutron stars. *Phys. Rev. D*, 80, 064026. arXiv:0905.0821 [astro-ph.SR]
- Güttler, C., Krause, M., Geretshauser, R., Speith, R., Blum, J. (2009). The Physics of Protoplanetary Dust Agglomerates. IV. Towards a Dynamical Collision Model. *Astrophys. J.*, 701, 130-141.
- Kissmann, R., Pomoell, J. & Kley, W. (2009). A central conservative scheme for general rectangular grids. *Journal of Computational Physics*, 228, 2119-2131.
- Kley, W. (2009). Vom Staubkorn zum Planeten. *Physik Journal*, Mai 2009, 43.
- Kley, W., Bitsch, B. & Klahr, H. (2009). Planet migration in three-dimensional radiative discs. *Astron. & Astrophys.*, 506, 971-987.
- Lasky, P.D. (2009). Black holes and neutron stars in the generalized tensor-vector-scalar theory. *Phys. Rev. D*, 80, 064035. arXiv:0910.0240v1 [astro-ph.HE]
- Sotani, H. (2009). Gravitational Radiation from Collapsing Magnetized Dust. II - Polar Parity Perturbation. *Phys. Rev. D*, 79, 084037. arXiv:0904.1465 [gr-qc]
- Sotani, H. (2009). Probing Tensor-Vector-Scalar Theory with Gravitational Wave Astero-

seismology. Phys. Rev. D, 80, 064035. arXiv:0909.2411 [gr-qc]

Sotani, H. (2009). Stellar Oscillations in Tensor-Vector-Scalar Theory. Phys. Rev. D, 79, 064033. arXiv:0903.2424 [gr-qc]

Sotani, H. & Kokkotas, K.D. (2009). Alfvén Polar Oscillations of Relativistic Stars. M.N.R.A.S., 395, 1163. astro-ph/0902.1490

8.2 Konferenzbeiträge

Gaertig, E. & Kokkotas, K.D. (2009). Oscillations and instabilities of fast rotating neutron stars. Journal of Physics: Conference Series 189, 012016.

Sotani, H., Kokkotas, K.D. & Stergioulas, N. (2009). Magnetic Torsional Oscillations in Magnetars. Proceedings of the Spanish Relativity Meeting 2008, AIP Conf. Proc. 1122, 400.

Sotani, H., Kokkotas, K.D. & Stergioulas, N. (2009). Alfvén QPOs in Magnetars. Proceedings of 13th conf. on recent developments in gravity (NEB XIII). Journal of Physics: Conference Series 189, 012038.

9 Sonstiges

Die Sternfreunde am Weilersbach betreiben gemeinsam mit der Stiftung Interaktive Astronomie und Astrophysik zwei Einstein-Mobile, mit denen anschauliche Computersimulationen zur Speziellen und Allgemeinen Relativitätstheorie jeweils für 8 oder 14 Tage an Schulen gefahren werden (<http://www.einsteinmobil.de>).

Außerdem werden drei interaktive, über Internet steuerbare Sternwarten betrieben, eine in Tübingen (<http://www.sternfreunde.org/>), eine in der Haute Provence (<http://stargate-ohp.de/>), und eine auf Kreta (<http://www.capella-observatory.com/>).

Willy Kley und Kostas Kokkotas