

Potsdam

Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik (Albert-Einstein-Institut)

Wissenschaftspark Golm, Am Mühlenberg 1, D-14476 Potsdam
Tel.: +49 (0331) 567-70; Fax: +49 (0331) 567-7298
e-Mail: office@aei.mpg.de
WWW: <http://www.aei.mpg.de>

0 Allgemeines

Die Gründung des Instituts wurde vom Senat der Max-Planck-Gesellschaft im Juni 1994 beschlossen. Das Institut hat im April 1995 seine Arbeit aufgenommen und im April 1999 seinen endgültigen Standort in Golm bei Potsdam bekommen. Das Institut in Golm gliedert sich derzeit in die Abteilungen “Geometrische Analysis und Gravitation” (Huisken), “Quantengravitation und vereinheitlichte Theorien” (Nicolai) und “Astrophysikalische Relativitätstheorie” (Schutz). Zum 1.1.2001 übernahm das Institut die Aussenstelle an der Universität Hannover vom Max-Planck-Institut für Quantenoptik. Mit Wirkung vom 1.1.2002 wurde gemeinsam mit der Universität Hannover das “Zentrum für Gravitationsphysik” gegründet. Dort widmet sich die Abteilung “Laserinterferometrie und Gravitationswellen-Astronomie” (Danzmann) der Entwicklung von Gravitationswellendetektoren auf der Erde und im Weltraum (GEO600, LISA) und der begleitenden Grundlagenforschung. Die Einrichtung einer weiteren Abteilung ist geplant. Eigener Bericht des Teilinstituts: s. separater Eintrag unter Hannover.

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Prof. Dr. Gerhard Huisken [-7224], Prof. Dr. Hermann Nicolai [-7216], Prof. Dr. Bernard F. Schutz [-7218]

Emeritus: Prof. Dr. Jürgen Ehlers [-7110]

Externe Wissenschaftliche Mitglieder: Prof. Dr. Robert Bartnik (Universität Monash) Prof. Dr. Lars Brink (Universität Göteborg) Prof. Dr. Dieter Lüst (MPI für Physik)

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. Pau Amaro Seoane, Dr. Sudarshan Ananth, Prof. Dr. Lars Andersson, Dr. Marcus Ansorg, Dr. Carsten Aulbert, Dr. Stanislav Babak, Dr. Luca Baiotti, Dr. Niklas Beisert, Dr. Markus Berg, Dr. Yanbei Chen, Dr. Marilyn Daily, Dr. Anda Degeratu, Dr. Stefan Fredehagen, Dr. Lisa Freyhult, Prof. Dr. Helmut Friedrich, Dr. Ehud Fuchs, Dr. Rainer

Heise, Dr. Hector Hernandez, Dr. Dong-Hoon Kim, Dr. Axel Kleinschmidt, Dr. Michael Koppitz, Dr. Badri Krishnan, Dr. Michael Kroyter, Dr. Tobias Lamm, Dr. Teresia Mansson, Dr. Todd Oliynyk, Dr. Archana Pai, Prof. Dr. Maria-A. Papa, Dr. Denis Pollney, Dr. Markus Pössel, Dr. Reinhard Prix, Prof. Dr. Alan-D. Rendall, Prof. Dr. Luciano Rezzolla, Dr. Mariel Saez, Prof. Dr. Bernd Schmidt, Dr. Subramaniam Shankaranarayanan, Dr. Hidehiko Shimada, Dr. Kentaro Somiya, Dr. Matthias Staudacher, Dr. Harald Svendsen, Dr. Bela Szilagy, Dr. Nikodem Szpak, Dr. Hirotaka Takahashi, Dr. Sophonie B. Tchamna, Prof. Dr. Stefan Theisen, Prof. Dr. Thomas Thiemann, Dr. Jonathan Thornburg, Dr. Linqing Wen, Prof. Dr. John Whelan, Dr. Martin Wijnholt.

Doktoranden:

Andres Acena, Benjamin Bahr, Florian Beyer, Roger Bieli, Till Brönnle, Claudio Colonello, Robert Engel, Cecile Flori, Iraj Gholami, Kristina Giesel, Bruno Hartmann, Christian Hillmann, Olaf Milbredt, Michael Munzert, Christian Ott, Adam Rey, Jennifer Seiler, Tilman Vogel, Anil C. Zenginoglu.

Diplomanden:

Till Bargheer, Nikolaus Bern, Thorsten Kellermann, Christian Reisswig, Stefan Zieme

Sekretariat und Verwaltung:

Ute Schlichting, Sekretariat Prof. Schutz [-7220], Christiane Roos, Verwaltungsleiterin [-7600], Elisabeth Schlenk, Leiterin Bibliothek [-7400], Dr. Elke Müller, Wissenschaftskordinatorin [-7303]

Technisches Personal:

Christa Hausmann-Jamin, Leiterin EDV-Abteilung [-7204]

1.2 Instrumente und Rechenanlagen

Hochleistungs-Clustercomputer PEYOTE, BELLADONNA, LAGAVULIN, DAMIANA
Dem Institut stehen zwei High Performance Compute Cluster (HPC), PEYOTE und BELLADONNA, zur Verfügung. Der Cluster LAGAVULIN ist ein Debug- und Demonstrationscluster und wird auch von der GRID-community genutzt. Ein weiterer Cluster, DAMIANA, wurde Ende 2006 gekauft und wird März 2007 den wissenschaftlichen Nutzern zur Verfügung stehen. Alle Cluster haben die gleiche Grundkonfiguration, bestehend aus Rechen-, Zugangs- und Speicherknoten, Datenspeicher und drei Netzwerken. Ein schnelles Netzwerk dient der Interprozesskommunikation, ein weiteres Netzwerk sorgt für den Datentransfer von den Rechenknoten zu den Speicherknoten, und das dritte Netzwerk wird für das Managen des gesamten Clusters verwendet. Das Netzwerk für die Interprozesskommunikation basiert bei dem älteren PEYOTE-Cluster auf Gigabit-Ethernet, bei den anderen neueren Clustern wird Infiniband eingesetzt. Insgesamt stehen den Wissenschaftlern eine Rechenkapazität von 12 Tflops, 1320 CPUs, 2368 GB RAM und 82 TB Datenspeicher zur Verfügung. Weitere Details sind der WEB-Page mit der URL www.supercomputers.aei.mpg.de zu entnehmen.

Die Gruppe "Numerische Relativitätstheorie" am Albert-Einstein-Institut untersucht zum Beispiel die Kollisionen Schwarzer Löcher mit Hilfe der oben beschriebenen Supercomputer und stellt Vorhersagen über die Eigenschaften der dabei entstehenden Gravitationswellen auf. In den meisten Fällen wird das Programmpaket CACTUS (www.cactuscode.org) verwendet.

Hochleistungs-Clustercomputer MERLIN/MORGANE

In den vier Jahren seiner Arbeit hat der 2003 in Betrieb gegangene Computercluster MERLIN erfolgreich an der weltweiten Analyse der von den LIGO- und GEO-Gravitationswellendetektoren aufgenommenen Daten teilgenommen. Dem steigenden Bedarf an Rechenleistung wurde Ende 2006 mit der Beschaffung eines neuen Clusters Rechnung getragen. Er besteht aus 615 Rechenknoten (compute nodes) auf Opteron-Basis (Doppelkern-Prozessoren mit 2,6

GHz Takt und 2 GB Arbeitsspeicher), einer Anzahl von Zugangsknoten (head nodes) und 15 Speicherknoten (storage nodes, insgesamt 100 TB Kapazität). Im Gegensatz zu MERLIN wurde eine rackbasierte Lösung gewählt. Das ermöglicht effizientere Kühlung bei einer höheren Packungsdichte.

Nach der Inbetriebnahme im Februar 2007 bilden beide Cluster ein gemeinsames Netzwerk, um den Benutzern den Übergang zu erleichtern. Der um einen Faktor von etwa acht schnellere, neue Cluster "MORGANE" wird, zusätzlich zur Weiterführung der Aufgaben von MERLIN, vorwiegend für die Modellierung und Datenanalyse des geplanten weltraumgestützten Detektors LISA (Laser Interferometer Space Antenna) benötigt. An diesen Arbeiten sind neben der Gravitationswellengruppe des Albert-Einstein-Instituts auch ausländische Kooperationspartner beteiligt.

1.3 Gebäude und Bibliothek

Die Bibliothek des MPI für Gravitationsphysik ist eine Spezialbibliothek mit derzeit ca. 8200 Monographien und Konferenzberichten zu den Themen Mathematik, Theoretische Physik und Astrophysik. Das Abonnement umfasst 140 wissenschaftliche Zeitschriften. Nach Terminabsprache steht die Bibliothek auch externen Wissenschaftlern offen.

2 Wissenschaftliche Arbeiten

Am Institut für Gravitationsphysik (Albert-Einstein-Institut) erforschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler alle Phänomene der Gravitation von den riesigen Dimensionen des Kosmos bis hin zu den unvorstellbar winzigen Abmessungen der Strings. Unter der Leitung von Gerhard Huisken entwickelt die Abteilung "Geometrische Analysis und Gravitation" neue mathematische Methoden für die theoretischen Grundlagen der Allgemeinen Relativitätstheorie und erarbeitet Vorhersagen aus den dort verwendeten Modellen. Die Abteilung "Astrophysikalische Relativitätstheorie", die von Bernard F. Schutz geleitet wird, beschäftigt sich mit der Erforschung von Gravitationswellen, Schwarzen Löchern und der numerischen Lösung von Einsteins Gleichungen. Die Erforschung von Gravitationswellen wird der Wissenschaft in den kommenden Jahren ein Werkzeug in die Hand geben, mit dessen Hilfe wir erwarten, bis zum Urknall zurückschauen zu können. Die Abteilung "Quantengravitation und vereinheitlichte Theorien" widmet sich unter der Leitung von Hermann Nicolai der Entwicklung einer Theorie, die Quantentheorie und Allgemeine Relativitätstheorie vereint - sowohl im Rahmen der Superstringtheorie als auch der kanonischen Quantisierung. Ein breiter und interdisziplinärer Forschungsansatz ist bei dieser Themenstellung von größter Wichtigkeit. Deshalb ist die Abteilung bemüht, die verschiedenen heute aktuellen Strömungen der Quantengravitationsforschung zu integrieren.

3 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

3.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

Brödel, Johannes: beta functions and T-duality with Ramond-Ramond fields, TU Dresden, 2006

Hüttig, Philine: Cosmology as a geodesic motion, Humboldt-Universität zu Berlin, 2006

Spillner, Vera: On the stability of a flux vacuum - probing the stability of $P_4(1,1,1,6,9)$ 18, Humboldt Universität zu Berlin, 2006

3.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

Aulbert, Carsten: Finding millisecond binary pulsars in 47 Tucanae by applying the Hough transformation to radio data, Universität Potsdam, 2006

Brunnemann, Johannes: Singularities of classical general relativity within the framework of loop quantum gravity, Universität Potsdam, 2006

List, Bernhard: Evolution of an extended Ricci flow system, Freie Universität Berlin, 2006

Löffler, Frank: Numerical Simulations of Neutron Star - Black Hole Mergers, Universität Potsdam, 2006

Skirzewski, Aureliano: Effective equations of motion for quantum systems, Humboldt-Universität, 2006

4 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

4.1 Tagungen und Veranstaltungen

Am Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik fanden 2006 folgende vom Institut organisierte Tagungen und Workshops statt: Konferenz "Berlin 4 Open Access - From Promise to Practice" (29.-31. März), Konferenz "New Frontiers in Numerical Relativity" (17.-21. Juli), Workshop "Integrability in Gauge and String Theory" (24.-28. Juli), Workshop "LISA Astro-GRAEF" (18.-22. September), "Workshop on Geometric and Renormalization Group Flows" (22.-24. November), "11th Gravitational Wave Data Analysis Workshop, GWDAAW-11" (18.-21. Dezember).

Das Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik bietet in Zusammenarbeit mit der Universität Potsdam jedes Jahr im März einen Ferienkurs in Gravitationsphysik an, der sich an Studenten nach dem Vordiplom richtet. Themen des Kurses vom 6.-17. März 2006 waren: i) Grundbegriffe der Gravitationstheorie (H. Friedrich, M. Ansorg), ii) Introduction to supersymmetry and supergravity (H. Nicolai) und iii) Kaluza Klein theories (S. Theisen).

4.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

Das MPI für Gravitationsphysik in Potsdam-Golm war 2006 Partner in zwei EU-Netzwerkprojekten ("Forces Universe" und "Superstring Theory"). Auf dem Gebiet der Quantengravitation (Stringtheorien) führte das Institut ein von der German Israeli Foundation gefördertes Projekt durch. Im Jahr 2006 wurden zwei Humboldt-Forschungspreise an ausländische Spitzenforscher verliehen, die damit ihre Gastaufenthalte am AEI finanzieren. Die Preise gingen an Prof. Bicak (Karls Universität Prag) und an Prof. Stelle (Imperial College, London).

Die Abteilung Astrophysikalische Relativitätstheorie ist an zwei Projekten im Rahmen der D-Grid Initiative der Bundesregierung beteiligt. Die beiden Projekte "German Astronomy Grid" und "D-Grid-Integrationsprojekt" starteten Ende 2005 und haben eine Laufzeit von jeweils vier Jahren.

Im Rahmen der Arbeiten zur Gravitationswellendetektion betreibt das MPI den deutsch-britischen Detektor GEO600 auf dem Gelände der Universität Hannover in Ruthe. Zudem kooperiert das AEI mit den weltweit bedeutendsten Großprojekten auf diesem Gebiet. Die Wissenschaftler sind federführend an der Vorbereitung der satellitengestützten "Laser Interferometer Space Antenna (LISA)" beteiligt. Die wissenschaftliche Leitung dieses gemeinsamen Unternehmens von ESA und NASA hat auf europäischer Seite Prof. Danzmann vom Teilinstitut in Hannover inne. Zudem arbeitet das Institut in der LIGO Scientific Collaboration (LSC) am US-amerikanischen Gravitationswellendetektor LIGO mit und kooperiert innerhalb der LSC im Rahmen des vom MPI initiierten Projekts "Einsteinhome" zur Analyse von Gravitationswellendaten.

Enge Kontakte unterhält das Institut auch zur Louisiana State University (LSU). Der ehemalige Leiter der Numerischen Relativitätsgruppe am AEI, Ed Seidel, leitet dort das Center for Computation and Technology.

Das MPI ist mit mehreren Projekten am Sonderforschungsbereich transregio "Gravitationswellenastronomie" beteiligt. Zentrales Anliegen des Sonderforschungsbereiches transregio

ist das theoretische und experimentelle Studium der Gravitationswellen und ihrer kosmischen Quellen. Partner in diesem SFB sind die Universitäten in Jena, Tübingen, Hannover, sowie das MPI für Astrophysik (Garching).

Im Januar 2005 wurde der Sonderforschungsbereich "Raum-Zeit-Materie" eingerichtet (Teilnehmer: AEI, Freie Universität Berlin, Humboldt Universität Berlin (Sprecher), Universität Potsdam). In diesem SFB ergänzen sich Forschungsprojekte in Geometrie, Analysis und Theoretischer Physik mit dem Ziel einer modernen und konsistenten Beschreibung grundlegender Naturkräfte.

Seit 2004 unterhält das Institut mit der International Max Planck Research School for Geometric Analysis, Gravitation, and String Theory ein internationales Doktorandenausbildungsprogramm. Die Schule ist ein gemeinsames Projekt mit der Freien Universität Berlin, der Humboldt Universität und der Universität Potsdam. 2006 wurde unter Federführung des Teilinstituts in Hannover gemeinsam mit der Leibniz Universität Hannover und dem Laser Zentrum Hannover eine weitere International Max Planck Research School (Gravitational Wave Astronomy) eingerichtet.

5 Veröffentlichungen

5.1 In Zeitschriften und Büchern

- Alday, L. F., G. Arutyunov and S. Frolov: New integrable system of 2dim fermions from strings on $AdS(5) \times S^5$. *Journal of High Energy Physics*, 1, Seq. No.: 078 (2006).
- Alday, L. F., G. Arutyunov and S. Frolov: Green-Schwarz Strings in TsT-transformed backgrounds. *Journal of High Energy Physics* 06, Seq. No.: 018 (2006).
- Aloy, M. A. and L. Rezzolla: A powerful hydrodynamic booster for relativistic jets. *Astrophysical Journal* 640, 2 Part 2, L115-L118 (2006).
- Amaro-Seoane, P. and M. Freitag: Intermediate-mass black holes in colliding clusters: Implications for lower frequency gravitational-wave astronomy. *Astrophysical Journal* 653, 1, L53-L56 (2006).
- Ananth, S., L. Brink, R. Heise and H. G. Svendsen: The $N=8$ Supergravity Hamiltonian as a Quadratic Form. *Nuclear Physics B* 753, 1-2, 195-210 (2006).
- Andersson, L.: On the relation between mathematical and numerical relativity. *Classical and Quantum Gravity* 23, 16, S307-S317 (2006).
- Andersson, L.: Geometric Analysis and General Relativity. *Encyclopedia of Mathematical Physics* Vol. 2. (Eds.) Françoise, Jean-Pierre; Naber, Gregory; Tsun Tsou, Sheung. Academic Press, Oxford u.a. (2006) 503-509.
- Ansorg, M. and D. Petroff: Negative Komar mass of single objects in regular, asymptotically flat spacetimes. *Classical and Quantum Gravity* 23, 24, L81-L87 (2006).
- Arcioni, G., S. de Haro and P. Gao: A Diffusion Model for $SU(N)$ QCD Screening. *Physical Review D* 73, 7, Seq. No.: 074508 (2006).
- Arutyunov, G. and S. Frolov: Uniform Light-Cone Gauge for Strings in $AdS_5 \times S^5$: Solving $su(1|1)$ Sector. *Journal of High Energy Physics* 01, Seq. No.: 055 (2006).
- Arutyunov, G. and S. Frolov: On $AdS_5 \times S^5$ string s-matrix. *Physics Letters B* 639, 3-4, 378-382 (2006).
- Ashtekar, A. and M. Bojowald: Quantum geometry and the Schwarzschild singularity. *Classical and Quantum Gravity* 23, 2, 391-411 (2006).
- Ashtekar, A. and M. Bojowald: Non-Singular Quantum Geometry of the Schwarzschild Black Hole Interior. *Classical and Quantum Gravity* 23, 2, 391-412 (2006).
- Babak, S., R. Balasubramanian, D. Churches, T. Cokelaer and B. S. Sathyaprakash:

- A template bank to search for gravitational waves from inspiralling compact binaries: I. Physical models. *Classical and Quantum Gravity* 23, 18, 5477-5504 (2006).
- Babiuc, M. C., B. Szilagyi and J. Winicour: Testing numerical relativity with the shifted gauge wave. *Classical and Quantum Gravity* 23, S319-S342 (2006).
- Babiuc, M., B. Szilagyi and J. Winicour: Some mathematical problems in numerical relativity. *Analytical and Numerical Approaches to Mathematical Relativity*. (Eds.) Frauendiener, Jörg; Giulini, Domenico J.W.; Perlick, Volker. *Lecture Notes in Physics* 692. Springer, Berlin u.a (2006) 251-274.
- Babiuc, M., B. Szilagyi and J. Winicour: Harmonic Initial-Boundary Evolution in General Relativity. *Physical Review D* 73, Seq. No.: 064017 (2006).
- Bahr, B.: Hot bang states of massless fermions. *Letters in Mathematical Physics* 78, 1, 39-54 (2006).
- Baiotti, L. and L. Rezzolla: Challenging the paradigm of singularity excision in gravitational collapse. *Physical Review Letters* 97, 14, Seq. No.: 141101 (2006).
- Balakrishna, J., R. Bondarescu, G. Daues, F. S. Guzman and E. Seidel: Evolution of 3D Boson Stars with Waveform Extraction. *Classical and Quantum Gravity* 23, 7, 2631-2652 (2006).
- Banados, M., O. Miskovic and S. Theisen: Holographic currents in first order gravity and finite Fefferman-Graham expansions. *Journal of High Energy Physics*, 6, Seq. No.: 025 (2006).
- Banados, M., A. Schwimmer and S. Theisen: Remarks on resonant scalars in the AdS/CFT correspondence. *Journal of High Energy Physics*, 9, Seq. No.: 058 (2006).
- Bauer, S., M. Kunze, G. Rein and A. D. Rendall: Multipole Radiation in a Collisionless Gas Coupled to Electromagnetism or Scalar Gravitation. *Communications in Mathematical Physics* 266, 267-288 (2006).
- Beisert, N., R. Hernandez and E. Lopez: A Crossing-Symmetric Phase for AdS₅ x S⁵ Strings. *Journal of High Energy Physics* 0611, Seq. No.: 070 (2006).
- Beisert, N., V. A. Kazakov and K. Sakai: Algebraic Curve for the SO(6) sector of AdS/CFT. *Communications in Mathematical Physics* 263, 3, 611-657 (2006).
- Beisert, N. and T. Klose: Long-range GL(n) Integrable Spin Chains and Plane-Wave Matrix Theory. *Journal of Statistical Mechanics* 0607, Seq. No.: P07006 (2006).
- Benger, W., H. Bartsch, H. C. Hege and H. Kitzler: Visualizing neuronal structures in the human brain via diffusion tensor MRI. *International Journal of Neuroscience* 116, 4, 461-514 (2006).
- Bicak, J.: Einstein Equations: Exact Solutions. *Encyclopedia of Mathematical Physics* Vol.2. (Eds.) Francoise, J.-P.; Naber, G.; Tsun, T.S. Elsevier, Oxford (2006) 165-173.
- Bieli, R.: Coupled quintessence and curvature-assisted acceleration. *Classical and Quantum Gravity* 23, 5983-5995 (2006).
- Bizon, P., T. Chmaj and G. Gibbons: Nonlinear perturbations of the Kaluza-Klein monopole. *Physical Review Letters* 96, 23, Seq. No.: 231103 (2006).
- Bizon, P., T. Chmaj and B. G. Schmidt: Codimension-two critical behavior in vacuum gravitational collapse. *Physical Review Letters* 97, Seq. No.: 131101 (2006).
- Bojowald, M.: Quantum geometry and its implications for black holes. *International Journal of Modern Physics D* 15, 10, 1545-1559 (2006).
- Bojowald, M.: Degenerate Configurations, Singularities and the Non-Abelian Nature of Loop Quantum Gravity. *Classical and Quantum Gravity* 23, 987-1008 (2006).
- Bojowald, M.: Quantum Cosmology. *Encyclopedia of Mathematical Physics* Vol. 4. (Eds.)

- Francoise, Jean-Pierre; Naber, Greg; Tsun, Tsou Sheung. Elsevier / Academic Press, Amsterdam u.a. (2006) 153-158.
- Bojowald, M.: Quantum Riemannian Geometry and Black Holes. Trends in Quantum Gravity Research. Moore, David C. Nova Science (2006).
- Bojowald, M., H. H. Hernandez and H. A. Morales-Tecotl: Perturbative Degrees of Freedom in Loop Quantum Gravity: Anisotropies. *Classical and Quantum Gravity* 23, 10, 3491-3516 (2006).
- Bojowald, M., H. H. Hernandez, M. Kagan, P. Singh and A. Skirzewski: Hamiltonian cosmological perturbation theory with loop quantum gravity corrections. *Physical Review D* 74, Seq. No.: 123512 (2006).
- Bojowald, M. and A. Skirzewski: Effective Equations of Motion for Quantum Systems. *Reviews in Mathematical Physics* 18, 713-746 (2006).
- Bojowald, M. and R. Swiderski: Spherically Symmetric Quantum Geometry: Hamiltonian Constraint. *Classical and Quantum Gravity* () 23, 2129-2154 (2006).
- Brunnemann, J. and T. Thiemann: Unboundedness of triad-like operators in loop quantum gravity. *Classical and Quantum Gravity* 23, 5, 1429-1483 (2006).
- Brunnemann, J. and T. Thiemann: On (Cosmological) Singularity Avoidance in Loop Quantum Gravity. *Classical and Quantum Gravity* 23, 5, 1395-1427 (2006).
- Brunnemann, J. and T. Thiemann: Unboundedness of Triad – Like Operators in Loop Quantum Gravity. *Classical and Quantum Gravity* 23, 5, 1429-1483 (2006).
- Buonanno, A., Y. Chen and T. Damour: Transition from inspiral to plunge in precessing binaries of spinning black holes. *Physical Review D* 74, 10, Seq. No.: 104005 (2006).
- Burrows, A., E. Livne, L. Dessart, C. Ott and J. Murphy: A New Mechanism for Core-Collapse Supernova Explosions. *Astrophysical Journal* 640, 2, 878-890 (2006).
- Calabrese, G., I. Hinder and S. Husa: Numerical stability for finite difference approximations of Einstein's equations. *Journal of Computational Physics* 218, 607-634 (2006).
- Cardoso, G. L., B. de Wit, J. Käppeli and T. Mohaupt: Black hole partition functions and duality. *Journal of High Energy Physics* 03, Seq. No.: 074 (2006).
- Chen, Y. B., A. C. Pai, K. Somiya, S. Kawamura, S. Sato, K. Kokeyama, R. L. Ward, K. Goda and E. E. Mikhailov: Interferometers for displacement-noise-free gravitational-wave detection. *Physical Review Letters* 97, 15, Seq. No.: 151103 (2006).
- Chen, Y. and S. Kawamura: Displacement- and Timing-noise Free Gravitational-wave Detection. *Physical Review Letters* 96, Seq. No.: 231102 (2006).
- Choquet-Bruhat, Y. and H. Friedrich: Motion of Isolated bodies. *Classical and Quantum Gravity* 23, 5941-5949 (2006) [2006m0640p51.tex6].
- Chrusciel, P. T., G. M. Greuel, R. Meinel and S. Szybka: The Ernst equation and ergosurfaces. *Classical and Quantum Gravity* 23, 4399-4414 (2006).
- Chrusciel, P. T., D. Maerten and P. Tod: Rigid upper bounds for the angular momentum and centre of mass. *Journal of High Energy Physics* 11, Seq. No.: 084 (2006).
- Dain, S.: Proof of the (local) angular momentum-mass inequality for axisymmetric black holes. *Classical and Quantum Gravity* 23, 23, 6845-6855 (2006).
- Dain, S.: A variational principle for stationary, axisymmetric solutions of Einstein's equations. *Classical and Quantum Gravity* 23, 23, 6857-6871 (2006).
- Dain, S.: Generalized Korn's inequality and conformal Killing vectors. *Calculus of Variations and Partial Differential Equations* 25, 4, 535-540 (2006).
- Dain, S.: Angular-momentum-mass inequality for axisymmetric black holes. *Physical Review Letters* 96, 10, Seq. No.: 101101 (2006).

- Damour, T., A. Kleinschmidt and H. Nicolai: Hidden symmetries and the fermionic sector of eleven-dimensional supergravity. *Physics Letters B* 634, 2-3, 319-324 (2006).
- Damour, T., A. Hanany, M. Henneaux, A. Kleinschmidt and H. Nicolai: Curvature corrections and Kac-Moody compatibility conditions. *General Relativity and Gravitation* 38, 10, 1507-1528 (2006).
- Damour, T., A. Kleinschmidt and H. Nicolai: K(E10), Supergravity and Fermions. *Journal of High Energy Physics* 0608, Seq. No.: 046 (2006).
- Dautcourt, G. and M. Abdel-Megied: Revisiting the Light Cone of the Gödel Universe. *Classical and Quantum Gravity* 23, 1269-1288 (2006).
- Davies, M. B., P. Amaro-Seoane, C. Bassa, J. Dale, F. De Angeli, M. Freitag, P. Kroupa, D. Mackey, M. C. Miller and S. P. Zwart: The MODEST questions: Challenges and future directions in stellar cluster research. *New Astronomy* 12, 3, 201-214 (2006).
- de Haro, S.: A Note on Knot Invariants and q-Deformed 2d Yang Mills. *Physics Letters B* 634, 1, 78-83 (2006).
- Dessart, L., A. Burrows, E. Livne and C. D. Ott: Multidimensional radiation/hydrodynamic simulations of proto-neutron star convection. *Astrophysical Journal* 645, 1, 534-550 (2006).
- Dessart, L., A. Burrows, E. Livne and C. D. Ott: Multi-Dimensional Radiation/Hydrodynamic Simulations of Protoneutron Star Convection. *Astrophysical Journal* 645, 534-550 (2006).
- Dittrich, B.: Partial and Complete Observables for Canonical General Relativity. *Classical and Quantum Gravity* 23, 22, 6155-6184 (2006).
- Dittrich, B. and R. Loll: Counting a black hole in Lorentzian product triangulations. *Classical and Quantum Gravity* 23, 11, 3849-3878 (2006).
- Dittrich, B. and T. Thiemann: Testing the Master Constraint Programme for Loop Quantum Gravity I. General Framework. *Classical and Quantum Gravity* 23, 4, 1025-1065 (2006).
- Dittrich, B. and T. Thiemann: Testing the Master Constraint Programme for Loop Quantum Gravity II. Finite Dimensional Systems. *Classical and Quantum Gravity* 23, 4, 1067-1088 (2006).
- Dittrich, B. and T. Thiemann: Testing the Master Constraint Programme for Loop Quantum Gravity III. SL(2,R) Models. *Classical and Quantum Gravity* 23, 4, 1089-1120 (2006).
- Dittrich, B. and T. Thiemann: Testing the Master Constraint Programme for Loop Quantum Gravity IV. Free Field Theories. *Classical and Quantum Gravity* 23, 4, 1121-1142 (2006).
- Dittrich, B. and T. Thiemann: Testing the Master Constraint Programme for Loop Quantum Gravity V. Interacting Field Theories. *Classical and Quantum Gravity* 23, 4, 1143-1162 (2006).
- Eden, B. U.: A two-loop test for the factorised S-matrix of planar N=4. *Nuclear Physics B* 738, 409-424 (2006).
- Eden, B. and M. Staudacher: Integrability and transcendentality. *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*, Seq. No.: P11014 (2006).
- Ehlers, J.: A. K. Raychaudhuri and his equation. *International Journal of Modern Physics D* 15, 10, 1573-1580 (2006).
- Ehlers, J.: Remarks on exact solutions. *General Relativity and Gravitation* 38, 6, 1059-1062 (2006).

- Ehlers, J., I. Ozsvath and E. L. Schucking: Active mass under pressure. *American Journal of Physics* 74, 7, 607-613 (2006).
- Ferrari, V., L. Gualtieri and L. Rezzolla: Hybrid approach to black hole perturbations from extended matter sources. *Physical Review D* 73, 12, Seq. No.: 124028 (2006).
- Fjelstad, J., J. Fuchs, I. Runkel and C. Schweigert: TFT construction of RCFT correlators V: Proof of modular invariance and factorisation. *Theory and Applications of Categories* 16, 342-433 (2006).
- Freitag, M., P. Amaro-Seoane and V. Kalogera: Stellar remnants in galactic nuclei: Mass segregation. *Astrophysical Journal* 649, 1, 91-117 (2006).
- Friedrich, H.: Is general relativity 'essentially understood'?. *Annalen der Physik* 15, 84-108 (2006).
- Frolov, S., J. Plefka and M. Zamaklar: The AdS₅xS⁵ Superstring in Light-Cone Gauge and its Bethe Equations. *Journal of Physics A* 39, 41, 13037-13081 (2006).
- Fuchs, E. and M. Kroyter: Schnabl's L₀ operator in the continuous basis. *Journal of High Energy Physics* 0610, Seq. No.: 067 (2006).
- Fuchs, E. and M. Kroyter: On the validity of the solution of string field theory. *Journal of High Energy Physics* 05, Seq. No.: 006 (2006).
- Giesel, K. and T. Thiemann: Consistency Check on Volume and Triad Operator Quantisation in Loop Quantum Gravity I. *Classical and Quantum Gravity* 23, 18, 5667-5691 (2006).
- Giesel, K. and T. Thiemann: Consistency Check on Volume and Triad Operator Quantisation in Loop Quantum Gravity II. *Classical and Quantum Gravity* 23, 18, 5693-5771 (2006).
- Glampedakis, K. and S. Babak: Mapping spacetimes with LISA: inspiral of a test-body in a 'quasi-Kerr' field. *Classical and Quantum Gravity* 23, 12, 4167-4188 (2006).
- Govindarajan, T. R., S. Kurkcuoglu and M. Panero: Nonlocal regularisation of noncommutative field theories. *Modern Physics Letters A* 21, 24, 1851-1863 (2006).
- Green, M. B., S. Kovacs and A. Sinha: Mixing of the RR and NSNS sectors in the Berenstein-Maldacena-Nastase limit. *Physical Review D* 73, 6, Seq. No.: 066004 (2006).
- Heinzle, J. M. and C. Uggla: Dynamics of the spatially homogeneous Bianchi type I Einstein-Vlasov equations. *Classical and Quantum Gravity* 23, 10, 3463-3489 (2006).
- Heinzle, J. M., A. D. Rendall and C. Uggla: Theory of Newtonian self-gravitating stationary spherically symmetric systems. *Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society* 140, 177-192 (2006).
- Hillmann, C. and A. Kleinschmidt: Pure type I supergravity and DE10. *General Relativity and Gravitation* 12, 1861-1885 (2006).
- Huff, R. and J. McCuan: Scherk-type capillary graphs. *Journal of Mathematical Fluid Mechanics* 8, 1, 99-119 (2006).
- Husa, S., I. Hinder and C. Lechner: Kranc: a Mathematica application to generate numerical codes for tensorial evolution equations. *Computer Physics Communications* 174, 12, 983-1004 (2006).
- Käppeli, J.: Partition function of dyonic black holes in N=4 string theory. *Fortschritte der Physik - Progress of Physics* 54, 5-6, 416-422 (2006).
- Kiefer, C., J. Müller-Hill and C. Vaz: Classical and quantum Lemaitre-Tolman-Bondi model for the nonmarginal case. *Physical Review D* 73, 4, Seq. No.: 044025 (2006).
- Kleinschmidt, A. and H. Nicolai: Maximal supergravities and the E10 Coset model. *International Journal of Modern Physics D* 15, 10, 1619-1642 (2006).

- Kleinschmidt, A. and H. Nicolai: E10 Cosmology. *Journal of High Energy Physics* 01, Seq. No.: 137 (2006).
- Kleinschmidt, A. and H. Nicolai: IIA and IIB spinors from K(E10). *Physics Letters B* 637, 1-2, 107-112 (2006).
- Kreiss, H. O. and J. Winicour: Problems which are well-posed in the generalized sense with applications to the Einstein equations. *Classical and Quantum Gravity* 23, S405-S420 (2006).
- Kupi, G., P. Amaro-Seoane and R. Spurzem: Dynamics of compact object clusters: a post-Newtonian study. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 371, 1, L45-L49 (2006).
- Lavrelashvili, G.: Number of negative modes of the oscillating bounces. *Physical Review D* 73, 8, Seq. No.: 083513 (2006).
- Leiler, G. and L. Rezzolla: Iterated Crank-Nicolson method for hyperbolic and parabolic equations in numerical relativity. *Physical Review D* 73, 4, Seq. No.: 044001 (2006).
- Lewandowski, J., A. Okolow, H. Sahlmann and T. Thiemann: Uniqueness of Diffeomorphism Invariant States on Holonomy - Flux Algebras. *Communications in Mathematical Physics* 267, 3, 703-733 (2006).
- Löffler, F., L. Rezzolla and M. Ansorg: Numerical evolutions of a black hole-neutron star system in full general relativity: Head-on collision. *Physical Review D* 74, 10, Seq. No.: 104018 (2006).
- Luna, M. and A. M. Sintes: Parameter estimation of compact binaries using the inspiral and ringdown waveforms. *Classical and Quantum Gravity* 23, 11, 3763-3782 (2006).
- Misner, C. W., J. R. van Meter and D. R. Fiske: Excising das all: Evolving maxwell waves beyond scri. *Physical Review D* 74, 6, Seq. No.: 064003 (2006).
- Motamed, M., M. Babiuc, B. Szilagyi, H.-O. Kreiss and J. Winicour: Finite difference schemes for second order systems describing black holes. *Physical Review D* 73, Seq. No.: 124008 (2006).
- Mukhopadhyay, H., N. Sago, H. Tagoshi, S. Dhurandhar, H. Takahashi and N. Kanda: Detecting gravitational waves from inspiraling binaries with a network of detectors: Coherent versus coincident strategies. *Physical Review D* 74, 8, Seq. No.: 083005 (2006).
- Nirov, K. S. and A. V. Razumov: On Z-gradations of twisted loop Lie algebras of complex simple Lie algebras. *Communications in Mathematical Physics* 267, 3, 587-610 (2006).
- Oliynyk, T.: An existence proof for the gravitating BPS monopole. *Annales Henri Poincare* 7, 2, 199-232 (2006).
- Oliynyk, T. A., V. Suneeta and E. Woolgar: A Gradient Flow for Worldsheet Nonlinear Sigma Models. *Nuclear Physics B* 739, 441-458 (2006).
- Ott, C. D., A. Burrows, L. Dessart and E. Livn: A New Mechanism for Gravitational-Wave Emission in Core-Collapse Supernovae. *Physical Review Letters* 96, Seq. No.: 201102 (2006).
- Ott, C. D., A. Burrows, L. Dessart, E. Livne, S.-C. Yoon and N. Langer: Multidimensional Simulations of the Accretion-induced Collapse of White Dwarfs to Neutron Stars. *Astrophysical Journal* 644, 1063-1084 (2006).
- Ott, C. D., A. Burrows, T. A. Thompson, E. Livne and R. Walder: The Spin Periods and Rotational Profiles of Neutron Stars at Birth. *Astrophysical Journal Supplement* 164, 130-155 (2006).
- Palmkvist, J.: A realization of the Lie algebra associated to a Kantor triple system. *Journal of Mathematical Physics* 47, 2, Seq. No.: 023505 (2006).

- Peeters, K., M. Zamaklar and J. Sonnenschein: Holographic melting and related properties of mesons in a quark-gluon plasma. In: *Physical Review D* 74, 10, Seq. No.: 106008 (2006).
- Peeters, K., J. Sonnenschein and M. Zamaklar: Holographic decays of large-spin mesons. *Journal of High Energy Physics* 02, Seq. No.: 009 (2006).
- Petroff, D. and M. Ansorg: Black holes surrounded by uniformly rotating rings. *Annalen der Physik* 15, 1-2, 159-160 (2006).
- Prester, P.: Lovelock type gravity and small black holes in heterotic string theory. *Journal of High Energy Physics* 02, Seq. No.: 039 (2006).
- Rej, A., D. Serban and M. Staudacher: Planar $N=4$ Gauge Theory and the Hubbard Model. *Journal of High Energy Physics* 03, Seq. No.: 018 (2006).
- Rendall, A. D.: Mathematical properties of cosmological models with accelerated expansion. *Analytical and Numerical Approaches to Mathematical Relativity*. (Eds.) Frauendiener, Jörg; Giulini, Domenico J.W.; Perlick, Volker. *Lecture Notes in Physics* 692. Springer, Berlin u.a (2006) 141-156.
- Rendall, A. D.: Dynamics of k-essence. *Classical and Quantum Gravity* 23, 5, 1557-1569 (2006).
- Ringström, H.: On curvature decay in expanding cosmological models. *Communications in Mathematical Physics* 264, 3, 613-630 (2006).
- Ringström, H.: On the T3-Gowdy symmetric Einstein-Maxwell equations. *Annales Henri Poincaré* 7, 1, 1-20 (2006).
- Ringström, H.: Existence of an asymptotic velocity and implications for the asymptotic behaviour in the direction of the singularity in T3-Gowdy. *Communication on Pure and Applied Mathematics* 59, 977-1041 (2006).
- Russell, M., J. Novotny and O. Wehrens: The Grid Portlets web application: A Grid portal framework. *Parallel Processing and Applied Mathematics*. Springer-Verlag, Berlin (2006) 691-698.
- Sahlmann, H. and T. Thiemann: Towards the QFT on Curved Spacetime Limit of QGR. 1: A General Scheme. *Classical and Quantum Gravity* 23, 3, 867-908 (2006).
- Sahlmann, H. and T. Thiemann: Towards the QFT on Curved Spacetime Limit of QGR. 2: A Concrete Implementation. *Classical and Quantum Gravity* 23, 3, 909-954 (2006).
- Sahlmann, H. and T. Thiemann: Irreducibility of the Ashtekar-Isham-Lewandowski representation. *Classical and Quantum Gravity* 23, , Seq. No.: 4472 (2006).
- Schäfer-Nameki, S. and M. Zamaklar: Stringy effects for spinning strings and the Bethe ansatz. *Fortschritte der Physik - Progress of Physics* 54, 5-6, 487-495 (2006).
- Schnetter, E., P. Diener, E. N. Dorband and M. Tiglio: A multi-block infrastructure for three-dimensional time-dependent numerical relativity. *Classical and Quantum Gravity* 23, S553-S578 (2006).
- Schnetter, E. and B. Krishnan: Non-symmetric trapped surfaces in the Schwarzschild and Vaidya spacetimes. *Physical Review D* 73, Seq. No.: 021502 (2006).
- Schnetter, E., B. Krishnan and F. Beyer: Introduction to dynamical horizons in numerical relativity. *Physical Review D* 74, 2, Seq. No.: 024028 (2006).
- Schnittman, J. D. and L. Rezzolla: Quasi-periodic oscillations in the X-ray light curves from relativistic tori. *Astrophysical Journal* 637, 2, L113-L116 (2006).
- Shojai, F. and A. Shojai: On the Green's function and iterative solutions of loop quantum cosmology. *General Relativity and Gravitation* 38, 9, 1387-1396 (2006).
- Shojai, F. and A. Shojai: Variational methods in loop quantum cosmology. *Europhysics*

- Letters 75, 5, 702-708 (2006).
- Somiya, K., Y. Chen, S. Kawamura and N. Mio: Frequency noise and intensity noise of next-generation gravitational-wave detectors with RF/DC readout schemes. *Physical Review D* 73, 12, Seq. No.: 122005 (2006).
- Svendsen, H. G.: Global properties of an exact string theory solution in two and four dimensions. *Physical Review D* 73, Seq. No.: 064032 (2006).
- Tegankong, D. and A. D. Rendall: On the nature of initial singularities for solutions of the Einstein-Vlasov-scalar field system with surface symmetry. *Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society* 141, 3, 547-562 (2006).
- Teschner, J.: On tachyon condensation and open-closed duality in the $c=1$ string theory. *Journal of High Energy Physics*, 1, Seq. No.: 122 (2006).
- Thiemann, T.: Complexifier Coherent States for Quantum General Relativity. *Classical and Quantum Gravity* 23, 6, 2063-2117 (2006).
- Thiemann, T.: The Phoenix Project: Master Constraint Programme for Loop Quantum Gravity. *Classical and Quantum Gravity* 23, 7, 2211-2247 (2006).
- Thiemann, T.: Reduced Phase Space Quantization and Dirac Observables. *Classical and Quantum Gravity* 23, 1163-1180 (2006).
- Thiemann, T.: The LQG String: Loop Quantum Gravity Quantization of String Theory I. Flat Target Space. *Classical and Quantum Gravity* 23, 6, 1923-1970 (2006).
- Thiemann, T.: Quantum Spin Dynamics VIII. The Master Constraint. *Classical and Quantum Gravity* 23, 7, 2249-2265 (2006).
- Thornburg, J.: Get your demos right. *Physics World* 19, 10, 18-18 (2006).
- Wen, L., A. M. Levine, R. H. D. Corbet and H. V. Bradt: A Systematic Search for Periodicities in RXTE/ASM Data. *Astrophysical Journal Supplement* 163, 2, 372-392 (2006).
- Zink, B., N. Stergioulas, I. Hawke, C. D. Ott, E. Schnetter and E. Müller: Black hole formation through fragmentation of toroidal polytropes. *Physical Review Letters* 96, Seq. No.: 161101 (2006).
- Zink, B., N. Stergioulas, I. Hawke, C. D. Ott, E. Schnetter and E. Müller: Formation of supermassive black holes through fragmentation of toroidal supermassive stars. *Physical Review Letters* 96, Seq. No.: 161101 (2006).
- ## 5.2 Konferenzbeiträge
- Burrows, A., E. Livne, L. Dessart, C. D. Ott and J. Murphy: An acoustic mechanism for core-collapse supernova explosions. In: *New Astronomy Reviews* 50, 7-8 (2006) 469-648.
- Daily, M.: Symmetrization of brace algebras. *Proceedings of the Winter School on Geometry and Physics*, (Eds.) Cadek, Martin. *Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo* : Supplemento ; Ser. 2 79. Sede della Societa, Palermo (2006).
- Diener, P., F. Herrmann, D. Pollney, E. Schnetter, E. Seidel, R. Takahashi, J. Thornburg and J. Ventrella: Accurate Evolutions of Orbiting Binary Black Holes. *Proceedings of the Fifteenth Workshop on General Relativity and Gravitation in Japan*, (Eds.) Shimizu, Tetsuya; Yoshino, Hirotaka; Hosoya, Akio; Nakamura, Takashi; Sasaki, Misao. (2006) 171-174.
- Husa, S., C. Schneemann, T. Vogel and A. Zenginoglu: Hyperboloidal data and evolution. *A Century of Relativity Physics: XXVIII Spanish Relativity Meeting - ERE 2005*, (Eds.) Lysiane Mornas, Joaquin Diaz Alonso. *AIP Conference Proceedings* 841. American Institute of Physics, Melville, NY (2006) 306-313.
- Kawamura, S., T. Nakamura, M. Ando, N. Seto, K. Tsubono, K. Numata, R. Takahashi,

- S. Nagano, T. Ishikawa, M. Musha, K. Ueda, T. Sato, M. Hosokawa, K. Agatsuma, T. Akutsu, K. Aoyanagi, K. Arai, A. Araya, H. Asada, Y. Aso, T. Chiba, T. Ebisuzaki, Y. Eriguchi, M. K. Fujimoto, M. Fukushima, T. Futamase, K. Gzanu, T. Harada, T. Hashimoto, K. Hayama, W. Hikida, Y. Himemoto, H. Hirabayashi, T. Hiramatsu, K. Ichiki, T. Ikegami, K. T. Inoue, K. Ioka, K. Ishidoshiro, Y. Itoh, S. Kamagasaki, N. Kanda, N. Kawashima, H. Kirihara, K. Kiuchi, S. Kobayashi, K. Kohri, Y. Kojima, K. Kokeyama, Y. Kozai, H. Kudoh, H. Kunimori, K. Kuroda, K. Maeda, H. Matsuhara, Y. Mino, O. Miyakawa, S. Miyoki, H. Mizusawa, T. Morisawa, S. Mukohyama, I. Naito, N. Nakagawa, K. Nakamura, H. Nakano, A. Nishizawa, Y. Niwa, C. Nozawa, M. Ohashi, N. Ohishi, M. Ohkawa, A. Okutomi, K. Oohara, N. Sago, M. Saijo, M. Sakagami, S. Sakata, M. Sasaki, S. Sato, M. Shibata, H. Shinkai, K. Somiya, H. Sotani, N. Sugiyama, H. Tagoshi, T. Takahashi, H. Takahashi, R. Takahashi, T. Takano, T. Tanaka, K. Taniguchi, A. Taruya, H. Tashiro, M. Tokunari, S. Tsujikawa, Y. Tsunesada, K. Yamamoto, T. Yamazaki, J. Yokoyama, C. M. Yoo, S. Yoshida and T. Yoshino: The Japanese space gravitational wave antenna - DECIGO. Proceedings of the 6th Edoardo Amaldi Conference on Gravitational Waves, Bankoku Shinryoukan, Okinawa, Japan, 20-24 June 2005 (2006) S125-S131.
- Krishnan, B. and A. M. Sintes: Improved Hough search for gravitational wave pulsars. *Journal of Physics: Conference Series* 32 (2006) 206-211.
- Nicolai, H. and H. Samtleben: An effective field theory description for Kaluza Klein supergravity on $AdS_3 \times S^3$. *Deserfest : a celebration of the life and works of Stanley Deser*, (Eds.) Liu, James T. et. al. World Scientific, Singapore [u.a.] (2006) 217-232.

Hermann Nicolai
Geschäftsführender Direktor