

## 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). Darüber hinaus gibt es am Institut zwei unabhängige Nachwuchsgruppen: “Theoretical Gravitational Wave Physics”, finanziert von der Alexander von Humboldt-Stiftung (Leiter: Chen) und “Duality and Integrable Structures”, finanziert von der Max-Planck-Gesellschaft (Leiter: Beisert)

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 Abteilung “Experimentelle Relativität und Kosmologie” (Allen) entwickelt und realisiert Algorithmen zur Datenanalyse für verschiedene Typen von Quellen für Gravitationsstrahlung. Eigener Bericht des Teilinstituts: s. separater Eintrag unter Hannover.

## 1 Personal und Ausstattung

### 1.1 Personalstand

*Direktoren und Professoren:*

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

Emeritus: Jürgen Ehlers [-7110]

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

*Wissenschaftliche Mitarbeiter:*

Ido Adam, Abishek Agarwal, Paul T. Allen, Pau Amaro Seoane, Lars Andersson, Marcus Ansorg, Stanislav Babak, Aristide Baratin, Niklas Beisert, Pieter Blue, Mihai Bondarescu, Guillaume Bossard, Maria Calle, Yanbei Chen, Anda Degeratu, Nils Dorband, Robert Engel, Stefan Fredenhagen, Lisa Freyhult, Helmut Friedrich, Ehud Fuchs, Bruno Giacomazzo, Kristina Giesel, Domenico Giulini, Jörg Hennig, Sascha Husa, Michael Köhn, Badri Krishnan, Michael Kroyter, Tobias Lamm, Lucy MacNay, Teresia Mansson, Lorenzo Mazzieri, Tristan A. McLoughlin, Carlo Meneghelli, Jan Metzger, Cheikh B. Ndiaye, Huy Nguyen, Dario Nunez Zuniga, Ernesto Nungesser, Archana Pai, Carlos Palenzuela, Maria-A. Papa, Carlos Peralta, Denis Pollney, Edward Porter, Alan-D. Rendall, Luciano Rezzolla, Mariel Saez, Frederic P. Schuller, Hidehiko Shimada, Kentaro Somiya, Evgeny Sorkin, Matthias Staudacher, Nikodem Szpak, Stefan Theisen, Thomas Thiemann, Darragh Walsh, Linqing Wen, John T. Whelan, Martin Wijnholt, Shin Yoshida, Anil Zenginoglu.

*Doktoranden:*

Andres Acena, Benjamin Bahr, Aneta Barbos, Till Bargheer, Roger Bieli, Johannes Brödel, Carla Cederbaum, Claudia Colonello, Cecilia Flori, Muxin Han, Alexander Haupt, Thorsten Kellermann, Florian Löbber, Olaf Milbredt, Michael Munzert, Adam Rey, Lucia Santamaria Lara, Jennifer Seiler, Johannes Tambornino, Aryn Tonita, Tilman Vogel, Stefan Zieme.

*Diplomanden:*

Berit Behnke, Nicolaus Behr, Filippo Galeazzi, Michael Jasiulek, Philipp Mösta, Thomas Marquardt, Bernhard Wurm.

*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, DAMIANA*

Dem Institut stehen drei High Performance Compute Cluster (HPC), PEYOTE, BELLADONNA und DAMIANA zur Verfügung. 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 beiden Clustern wird Infiniband eingesetzt. Insgesamt stehen den Wissenschaftlern eine Rechenkapazität von 13 Tflops, 1432 CPUs, 2592 GB RAM und 112 TB Datenspeicher zur Verfügung. Weitere Details sind der WEB-Page mit der URL [supercomputers.aei.mpg.de](http://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](http://www.cactuscode.org)) verwendet.

*Hochleistungs-Clustercomputer MERLIN/MORGANE*

Im Gegensatz zu den weiter oben genannten High-Performance-Clustern, die - bedingt durch das zu bearbeitende Aufgabenprofil - auf die Anforderungen Massiv-Parallelen

Rechnens optimiert sind, sind MORGANE und ihr Vorgänger MERLIN eher auf “High-Throughput Computing” orientiert: die zu bearbeitenden Tasks sind vor allem durch teilbare Algorithmen, die wenig Kommunikation zwischen den Rechnern erfordern, charakterisiert. (Häufig findet man an Stelle der Bezeichnung “Cluster” auch den Begriff “Pool” oder “Farm”.) Zum Jahreswechsel 2006/2007 wurde der seit 2003 in Betrieb befindliche MERLIN-Cluster (damals 180 Dual-CPU-Nodes auf AMD-Athlon-MP-Basis) durch den neu beschafften MORGANE-Cluster (ebenfalls auf AMD-Prozessoren basierend) ergänzt und zunehmend abgelöst.

MORGANE besteht aus 615 Rechenknoten (compute nodes) mit Dual-Core-Opteron-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, um bei einer höheren Packungsdichte (Stellfläche: 20 m<sup>2</sup>) eine effizientere Kühlung zu ermöglichen.

Seit der Inbetriebnahme im Februar 2007 bilden beide Cluster ein gemeinsames Netzwerk. Der um einen Faktor von etwa acht schnellere, neue Cluster 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. 11.400 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:*

Bargheer, Till: Two-Cut Solutions of the Heisenberg Ferromagnet, Universität Kiel, 2007

Stefan Zieme: Bethe equations and the AdS/CFT correspondence - nesting and dressing, HU Berlin, 2007

## 3.2 Dissertationen

*Abgeschlossen:*

Beyer, Florian: Singularities and Asymptotics in Cosmological Models with positive Cosmological Constant, Universität Potsdam, 2007

Joshua Bode: Mean Curvature Flow of Cylindrical Graphs, FU Berlin 2007

Aydin Demircioglu: Reconstruction of Deligne Classes and Cocycles, Universität Potsdam, 2007

Kristina Giesel: On the consistency of loop quantum gravity with general relativity, Universität Potsdam, 2007

Amos Koeller: On the singularity sets of minimal surfaces and a mean curvature flow, FU Berlin 2007

Christian D. Ott: Stellar Iron Core Collapse in 3+1 General Relativity and The Gravitational Wave Signature of Core-Collapse Supernovae, Universität Potsdam 2007

Anil Zenginoglu: A conformal approach to numerical calculations of asymptotically flat spacetimes, Universität Potsdam, 2007

Zwiebel, Benjamin: The  $\text{psu}(1,1|2)$  Spin Chain of  $N=4$  Supersymmetric Yang-Mills Theory, Princeton University, 2007

## 4 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

### 4.1 Tagungen und Veranstaltungen

Am Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik fanden 2007 folgende vom Institut veranstaltete Workshops statt: Workshop "Evolution equations and self-gravitating systems" (12.-14. September), Workshop on Helically Symmetric Systems (10.-12. Januar).

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 19.-30. März 2007 waren: i) Grundbegriffe der Gravitationstheorie (H. Friedrich), ii) Rotierende Schwarze Löcher und Neutronensterne (Marcus Ansorg) und iii) Kosmologische Modelle (Lars Andersson)

### 4.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

Das MPI für Gravitationsphysik in Potsdam-Golm war 2007 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 2007 wurden ein Humboldt-Forschungspreis an Prof. Kazakov (ENS, Paris) und ein Friedrich Wilhelm Bessel-Forschungspreis an Dr. Ruben Minasian (CEA, Saclay) verliehen, die damit ihre Forschungsaufenthalte am Institut finanzieren werden.

Die Abteilung Astrophysikalische Relativitätstheorie ist an drei Projekten im Rahmen der D-Grid Initiative der Bundesregierung beteiligt. Die Projekte "German Astronomy Grid", "D-Grid-Integrationsprojekt" und "D-MON" starteten 2005 bzw. 2007 und haben eine Laufzeit von bis zu drei Jahren.

Innerhalb der Deutsch-Israelischen Projektkooperation (DIP) "Applications of string theory to particle physics and to gravity" wird ein binationales Zentrum zur Forschung an Stringtheorien eingerichtet.

Das VIGONI-Programm des DAAD fördert den Wissenschaftlertausch mit Italien im Rahmen des Projektes "Lineare und nicht-lineare Modellierung der Quellen der Gravitationsstrahlung" der Abteilung Numerische Relativitätstheorie.

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 “Einstein@home” 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

Abbott, B., et al. (LIGO Scientific Collaboration): Search for gravitational wave radiation associated with the pulsating tail of the SGR 1806 20 hyperflare of 27 December 2004 using LIGO. *Physical Review D*. 76, Seq. No.062003 (2007).

Abbott, B., et al. (LIGO Scientific Collaboration): Searches for periodic gravitational waves from unknown isolated sources and Scorpius X-1: Results from the second LIGO science run. *Physical Review D*. 76 Seq. No.042001 (2007).

Abbott, B., et al. (LIGO Scientific Collaboration): First cross-correlation analysis of interferometric and resonant-bar gravitational-wave data for stochastic backgrounds. *Physical Review D*. (2) 76 Seq. No.022001 (2007).

Abbott, B., et al. (LIGO Scientific Collaboration): Upper limits on gravitational wave emission from 78 radio pulsars. *Physical Review D*. (4) 76 Seq. No. 42001 (2007).

Abbott, B., et al. (LIGO Scientific Collaboration): Search for gravitational-wave bursts in LIGO data from the fourth science run. *Classical and Quantum Gravity*. (22) 24 (2007), 5343-5369.

Abbott, B., et al. (LIGO Scientific Collaboration): Upper limit map of a background of gravitational waves. *Physical Review D*. (8) 76 Seq. No.082003 (2007).

Abbott, B., et al. (LIGO Scientific Collaboration): Searching for a stochastic background of gravitational waves with the laser interferometer gravitational-wave observatory.

- Astrophysical Journal. (2) 659 (2007), 918-930.
- Amaro-Seoane, P., J. R. Gair, M. Freitag, M. C. Miller, I. Mandel, C. J. Cutler and S. Babak: Intermediate and extreme mass-ratio inspirals - astrophysics, science applications and detection using LISA. *Classical and Quantum Gravity*. (17) 24 (2007), R113-R169.
- Ananth, S., S. Kovacs and H. Shimada: Proof of all-order finiteness for planar beta-deformed Yang-Mills. *Journal of High Energy Physics*. (1) Seq. No. 046 (2007).
- Ananth, S. and S. Theisen: KLT relations from the Einstein-Hilbert Lagrangian. *Physics Letters B*. (2-3) 652 (2007), 128-134.
- Andersson, L. and J. M. Heinzle: Eternal acceleration from M-theory. *Advances in Theoretical and Mathematical Physics*. (3) 11 (2007), 371-398.
- Arutyunov, G., S. Frolov, J. Plefka and M. Zamaklar: The off-shell symmetry algebra of the light-cone AdS(5) x S-5 superstring. *Journal of Physics a-Mathematical and Theoretical*. (13) 40 (2007), 3583-3605.
- Arutyunov, G., S. Frolov and M. Zamaklar: Finite-size effects from giant magnons. *Nuclear Physics B*. (1-2) 778 (2007), 3-35.
- Arutyunov, G., S. Frolov and M. Zamaklar: The Zamolodchikov-Faddeev algebra for AdS(5) x S-5 superstring. *Journal of High Energy Physics*. (4) (2007).
- Babak, S., H. Fang, J. R. Gair, K. Glampedakis and S. A. Hughes: "Kludge" gravitational waveforms for a test-body orbiting a Kerr black hole. *Physical Review D*. (2) 75 Seq. No. 024005 (2007).
- Babiuc, M. C., H. O. Kreiss and J. Winicour: Constraint-preserving Sommerfeld conditions for the harmonic Einstein equations. *Physical Review D*. (4) 75 Seq. No. 044002 (2007).
- Bahr, B. and H. J. Korsch: Quantum mechanics on a circle: Husimi phase-space distributions and semiclassical coherent state propagators. *Journal of PhysicsA-Mathematical and Theoretical*. (14) 40 (2007), 3959-3985.
- Bahr, B. and T. Thiemann: Approximating the physical inner product of loop quantum cosmology. *Classical and Quantum Gravity*. (8) 24 (2007), 2109-2138.
- Bai, S., Z. J. Cao, X. F. Gong, Y. Shang, X. N. Wu and Y. K. Lau: Light cone structure near null infinity of the Kerr metric. *Physical Review D*. (4) 75 Seq. No. 044003 (2007).
- Baiotti, L., R. De Pietri, G. M. Manca and L. Rezzolla: Accurate simulations of the dynamical bar-mode instability in full general relativity. *Physical Review D*. (4) 75 Seq. No. 044023 (2007).
- Baker, J. G., S. T. McWilliams, J. R. van Meter, J. Centrella, D. I. Choi, B. J. Kelly and M. Koppitz: Binary black hole late inspiral: Simulations for gravitational wave observations. *Physical Review D*. (12) 75 (2007).
- Banados, M., A. T. Faraggi and S. Theisen: N=2 supergravity in three dimensions and its Godel supersymmetric background. *Physical Review D*. (12) 75 Seq. No.125015 (2007).
- Barausse, E., L. Rezzolla, D. Petroff and M. Ansorg: Gravitational waves from extreme mass ratio inspirals in nonpure Kerr spacetimes. *Physical Review D*. (6) 75 Seq. No.064026 (2007).
- Beig, R., J. M. Heinzle and B. G. Schmidt: Helically symmetric N-particle solutions in scalar gravity. *Physical Review Letters*. (12) 98 Seq. No. 121102 (2007).
- Beisert, N.: The analytic Bethe ansatz for a chain with centrally extended su2 vertical bar 2) symmetry. *Journal of Statistical Mechanics-Theory and Experiment*. Seq. No. P01017 (2007).
- Beisert, N., B. Eden and M. Staudacher: Transcendentality and crossing. *Journal of Stati-*

- stical Mechanics-Theory and Experiment. Seq. No. P01021 (2007).
- Beisert, N., T. McLoughlin and R. Roiban: Four-loop dressing phase of  $N=4$  super-Yang-Mills theory. *Physical Review D*. (4) 76 Seq. No. 046002 (2007).
- Beisert, N. and B. I. Zwiebel: On symmetry enhancement in the  $\mathfrak{psu}(1,1|2)$  sector of  $N=4$  SYM. *Journal of High Energy Physics*. (10) Seq. No. 031 (2007).
- Berg, M., M. Haack and E. Pajer: Jumping through loops: on soft terms from large volume compactifications. *Journal of High Energy Physics*. (9) Seq. No. 031 (2007).
- Berg, M., O. Hohm and H. Samtleben: Holography of D-brane reconnection. *Journal of High Energy Physics*. (4) Seq. No. 013 (2007).
- Bicak, J., J. Katz and D. Lynden-Bell: Cosmological perturbation theory, instantaneous gauges, and local inertial frames. *Physical Review D*. (6) 76 Seq. No. 063501 (2007).
- Bicak, J. and B. G. Schmidt: Helical symmetry in linear systems. *Physical Review D*. (10) 76 Seq. No. 104040 (2007).
- Bizon, P., T. Chmaj and A. Rostworowski: Late-time tails of a Yang-Mills field on Minkowski and Schwarzschild backgrounds. *Classical and Quantum Gravity*. (13) 24 (2007), F55-F63.
- Bojowald, M., M. Kagan, H. H. Hernandez and A. Skirzewski: Effective constraints of loop quantum gravity. *Physical Review D*. (6) 75 Seq. No. 064022 (2007).
- Bojowald, M., M. Kagan, P. Singh, H. H. Hernandez and A. Skirzewski: Formation and evolution of structure in loop cosmology. *Physical Review Letters*. (3) 98 Seq. No. 031301 (2007).
- Brown, D., O. Sarbach, E. Schnetter, M. Tiglio, P. Diener, I. Hawke and D. Pollney: Excision without excision. *Physical Review D*. (8) 76 Seq. No. 081503(R) (2007).
- Buican, M., D. Malyshev, D. R. Morrison, H. Verlinde and M. Wijnholt: D-branes at singularities, compactification, and hypercharge. *Journal of High Energy Physics*. (1) Seq. No. 107 (2007). Buonanno, A., Y. Chen and T. Damour: Transition from inspiral to plunge in precessing binaries of spinning black holes. *Physical Review D* 74, Seq. No.: 104005 (2007). Burrows, A., L. Dessart, C. D. Ott and E. Livne: Multi-dimensional explorations in supernova theory. *Physics Reports-Review Section of Physics Letters*. (1-6) 442 (2007), 23-37.
- Burrows, A., E. Livne, L. Dessart, C. D. Ott and J. Murphy: Features of the acoustic mechanism of core-collapse supernova explosions. *Astrophysical Journal*. (1) 655 (2007), 416-433.
- Butscher, A.: Perturbative solutions of the extended constraint equations in general relativity. *Communications in Mathematical Physics*. (1) 272 (2007), 1-23.
- Campanelli, M., C. O. Lousto, Y. Zlochower, B. Krishnan and D. Merritt: Spin flips and precession in black-hole-binary mergers. *Physical Review D*. (6) 75 Seq. No. 064030 (2007).
- Cederwall, M. and J. Palmkvist: The octic E-8 invariant. *Journal of Mathematical Physics*. (7) 48 (2007).
- Chirenti, C. and L. Rezzolla: How to tell a gravastar from a black hole. *Classical and Quantum Gravity*. (16) 24 (2007), 4191-4206.
- Colonnello, C. and A. Kleinschmidt: Ehlers symmetry at the next derivative order. *Journal of High Energy Physics*. (8) (2007).
- Corbitt, T., Y. B. Chen, E. Innerhofer, H. Muller-Ebhardt, D. Ottaway, H. Rehbein, D. Sigg, S. Whitcomb, C. Wipf and N. Mavalvala: An all-optical trap for a gram-scale mirror. *Physical Review Letters*. (15) 98 Seq. No. 150802 (2007).
- Daily, M.: Proof of the double bubble curvature conjecture. *Journal of Geometric Analysis*.

- (1) 17 (2007), 75-85.
- Damour, T., A. Kleinschmidt and H. Nicolai: Constraints and the E-10 coset model. *Classical and Quantum Gravity*. (23) 24 (2007), 6097-6120.
- Das, S. and S. Shankaranarayanan: Where are the black-hole entropy degrees of freedom? *Classical and Quantum Gravity*. (20) 24 (2007), 5299-5306.
- de Haro, S., S. Ramgoolam and A. Torrielli: Large N expansion of q-deformed two-dimensional Yang-Mills theory and Hecke algebras. *Communications in Mathematical Physics*. (2) 273 (2007), 317-355.
- Diener, P., E. N. Dorband, E. Schnetter and M. Tiglio: Optimized high-order derivative and dissipation operators satisfying summation by parts, and applications in three-dimensional multi-block evolutions. *Journal of Scientific Computing*. (1) 32 (2007), 109-145.
- Dittrich, B.: Partial and complete observables for Hamiltonian constrained systems: General Relativity and Gravitation. (11) 39 (2007), 1891-1927.
- Ehlers, J: A K Raychaudhuri and his equation. *Pramana-Journal of Physics*. (1) 69 (2007), 7-14.
- Englert, F., L. Houart, N. Tabti, A. Kleinschmidt and H. Nicolai: An E-9 multiplet of BPS states. *Journal of High Energy Physics*. (5) Seq. No. 065 (2007).
- Fredenhagen, S., M. R. Gaberdiel and C. A. Keller: Symmetries of perturbed conformal field theories. *Journal of Physics a-Mathematical and Theoretical*. (45) 40 (2007), 13685-13709.
- Fredenhagen, S. and D. Wellig: A common limit of super Liouville theory and minimal models. *Journal of High Energy Physics*. (9) Seq. No. 098 (2007)
- Friedrich, H.: Static vacuum solutions from convergent null data expansions at space-like infinity. *Annales Henri Poincare*. (5) 8 (2007), 817-884.
- Fuchs, E. and M. Kroyter: Universal regularization for string field theory. *Journal of High Energy Physics*. (2) Seq. No. 038 (2007).
- Fuchs, E., M. Kroyter and R. Potting: Marginal deformations in string field theory. *Journal of High Energy Physics*. (9) Seq. No. 101 (2007).
- Giesel, K. and T. Thiemann: Algebraic quantum gravity (AQG): I. Conceptual setup. *Classical and Quantum Gravity*. (10) 24 (2007), 2465-2497.
- Giesel, K. and T. Thiemann: Algebraic quantum gravity (AQG): II. Semiclassical analysis. *Classical and Quantum Gravity*. (10) 24 (2007), 2499-2564.
- Giesel, K. and T. Thiemann: Algebraic quantum gravity (AQG): III. Semiclassical perturbation theory. *Classical and Quantum Gravity*. (10) 24 (2007), 2565-2588.
- Hamber, H. W. and R. M. Williams: Gravitational Wilson loop and large scale curvature. *Physical Review D*. (8) 76 Seq. No. 084008 (2007).
- Hannam, M., S. Husa, D. Pollney, B. Brugmann and N. O. Murchadha: Geometry and regularity of moving punctures. *Physical Review Letters*. (24) 99 Seq. NO. 241102 (2007).
- Heinzle, J. M. and A. D. Rendal: Power-law inflation in spacetimes without symmetry. *Communications in Mathematical Physics*. (1) 269 (2007), 1-15.
- Heise, R. and H. G. Svendsen: A note on fermionic mesons in holographic QCD. *Journal of High Energy Physics*. (8) Seq. No. 065 (2007).
- Huisken, G.: Geometric Flows and 3-Manifolds. *Oberwolfach Preprints (OWP)* 01, 1-9 (2007).
- Isidro, J. M. and M. A. de Gosson: A gauge theory of quantum mechanics. *Modern Physics*



- Letters A. (3) 22 (2007), 191-200.
- Isidro, J. M. and M. A. de Gosson: Abelian gerbes as a gauge theory of quantum mechanics on phase space. *Journal of Physics a-Mathematical and Theoretical*. (13) 40 (2007), 3549-3567.
- Jaramillo, J. L., M. Ansorg and F. Limousin: Numerical implementation of isolated horizon boundary conditions. *Physical Review D*. (2) 75 Seq. No. 024019 (2007).
- Khalisi, E., P. Amaro-Seoane and R. Spurzem: A comprehensive Nbody study of mass segregation in star clusters: Energy equipartition and escape. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society Letters* 374 (2007) 703-720.
- Kleinschmidt, A., H. Nicolai and J. Palmkvist: K(E-9) from K(E-10). *Journal of High Energy Physics*. (6) Seq. No.051 (2007).
- Koppitz, M., D. Pollney, C. Reisswig, L. Rezzolla, J. Thornburg, P. Diener and E. Schnetter: Recoil velocities from equal-mass binary-black-hole mergers. *Physical Review Letters*. (4) 99 Seq. No. 041102 (2007).
- Korzynski, M.: Quasi-local angular momentum of non-symmetric isolated and dynamical horizons from the conformal decomposition of the metric. *Classical and Quantum Gravity*. (23) 24 (2007), 5935-5943.
- Kotikov, A. V., L. N. Lipatov, A. Rej, M. Staudacher and V. N. Velizhanin: Dressing and wrapping. *Journal of Statistical Mechanics-Theory and Experiment*. P10003 (2007).
- Kreiss, H. O., O. Reula, O. Sarbach and J. Winicour: Well-posed initial-boundary value problem for the harmonic Einstein equations using energy estimates. *Classical and Quantum Gravity*. (23) 24 (2007), 5973-5984.
- Krishnan, B., C. O. Lousto and Y. Zlochower: Quasilocal linear momentum in black-hole binaries. *Physical Review D*. (8) 76 Seq. No.081501(2007).
- Labranche, H., D. Petroff and M. Ansorg: The parametric transition of strange matter rings to a black hole. *General Relativity and Gravitation*. (2) 39 (2007), 129-143.
- Lauda, A. D. and H. Pfeiffer: State sum construction of two-dimensional open-closed topological quantum field theories. *Journal of Knot Theory and Its Ramifications*. (9) 16 (2007), 1121-1163.
- Mansson, T.: The Leigh-Strassler deformation and the quest for integrability. *Journal of High Energy Physics*. (6) Seq. No. 010 (2007).
- Meissner, K. A. and H. Nicolai: Conformal symmetry and the Standard Model. *Physics Letters B*. (4) 648 (2007), 312-317.
- Metzger, J.: Foliations of asymptotically flat 3-manifolds by 2-surfaces of prescribed mean curvature. *Journal of Differential Geometry*. (2) 77 (2007), 201-236.
- Montero, P. J., O. Zanotti, J. A. Font and L. Rezzolla: Dynamics of magnetized relativistic tori oscillating around black holes. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. (3) 378 (2007), 1101-1110.
- Nagar, A., O. Zanotti, J. A. Font and L. Rezzolla: Accretion-induced quasinormal mode excitation of a Schwarzschild black hole. *Physical Review D*. (4) 75 Seq. No. 044016 (2007).
- Nicolai H.: Mathematics - A beauty and a beast. *Nature*. (7140) 447 (2007), 41-42.
- Nicolai H.: String theory - Back to basics. *Nature*. (7164) 449 (2007), 797-798.
- Olabarrieta, I., J. F. Ventrella, M. W. Choptuik and W. G. Unruh: Critical behavior in the gravitational collapse of a scalar field with angular momentum in spherical symmetry. *Physical Review D*. (12) 76 Seq. No. 124014 (2007).
- Oliynyk, T. A.: The Newtonian limit for perfect fluids. *Communications in Mathematical*

- Physics. (1) 276 (2007), 131-188.
- Oliynyk, T. A., V. Suneeta and E. Woolgar: Metric for gradient renormalization group flow of the worldsheet sigma model beyond first order. *Physical Review D*. (4) 76 Seq. No. 045001 (2007).
- Ott, C. D., H. Dimmelmeier, A. Marek, H. T. Janka, I. Hawke, B. Zink and E. Schnetter: 3D collapse of rotating stellar iron cores in general relativity including deleptonization and a nuclear equation of state. *Physical Review Letters*. (26) 98 Seq. No. 261101 (2007).
- Pai, A., C. Celsi, G. V. Pallottino, S. D'Antonio and P. Astone: Response of resonant gravitational wave detectors to damped sinusoid signals. *Classical and Quantum Gravity*. (6) 24 (2007), 1457-1477.
- Peeters, K. Cadabra: a field-theory motivated symbolic computer algebra system. *Computer Physics Communications*. (8) 176 (2007), 550-558.
- Pössel, M. and T. Thiemann: Ein Kosmos ohne Anfang? Mit neuen Modellen wagen Theoretiker Aussagen über die Zeit vor dem Urknall. Der Ursprung der Welt wird zum Prüfstein für bestimmte Theorien der Quantengravitation. *Spektrum der Wissenschaft Juni*, 32-41 (2007).
- Pollney, D., C. Reisswig, L. Rezzolla, B. Szilagyi, M. Ansorg, B. Deris, P. Diener, E. N. Dorband, M. Koppitz, A. Nagar and E. Schnetter: Recoil velocities from equal-mass binary black-hole mergers: A systematic investigation of spin-orbit aligned configurations. *Physical Review D*. (12) 76 Seq. No. 124002 (2007).
- Porter, E. K.: New template family for the detection of gravitational waves from comparable-mass black hole binaries. *Physical Review D*. (10) 76 Seq. No. 104002 (2007).
- Prix, R.: Search for continuous gravitational waves: Metric of the multidetector F-statistic. *Physical Review D*. (2) 75 Seq. No. 023004 (2007).
- Prix, R. and J. T. Whelan: F-statistic search for white-dwarf binaries in the first Mock LISA Data Challenge. *Classical and Quantum Gravity*. (19) 24 (2007), S565-S574.
- Punzi, R., F. P. Schuller and M. N. R. Wohlfarth. Geometry for the accelerating universe. *Physical Review D*. (10) 76 Seq. No. 101501(R) (2007).
- Rehbein, H., H. Müller-Ebhardt, K. Somiya, C. Li, R. Schnabel, K. Danzmann and Y. B. Chen: Local readout enhancement for detuned signal-recycling interferometers. *Physical Review D*. (6) 76 Seq. No. 062002 (2007).
- Rej, A., M. Staudacher and S. Zieme: Nesting and dressing. *Journal of Statistical Mechanics-Theory and Experiment*. P08006 (2007).
- Rendall, A. D.: Late-time oscillatory behaviour for self-gravitating scalar fields. *Classical and Quantum Gravity*. (3) 24 (2007), 667-677.
- Rossi, J. D. and M. Saez: Optimal regularity for the pseudo infinity Laplacian. *Esaim-Control Optimisation and Calculus of Variations*. (2) 13 (2007), 294-304.
- Sachs, R. K., A. M. Wolfe, G. Ellis, J. Ehlers and A. Krasinski: Republication of: Perturbations of a cosmological model and angular variations of the microwave background. *General Relativity and Gravitation*. (11) 39 (2007), 1929-1943.
- Sato, S., S. Kawamura, K. Kokeyama, F. Kawazoe and K. Somiya: Diagonalization of the length sensing matrix of a dual recycled laser interferometer gravitational wave antenna. *Physical Review D*. (8) 75 Seq. No. 082004 (2007).
- Sato, S., K. Kokeyama, R. L. Ward, S. Kawamura, Y. B. Chen, A. Pai and K. Somiya. Demonstration of displacement- and frequency-noise-free laser interferometry using bidirectional Mach-Zehnder interferometers: *Physical Review Letters*. (14) 98 Seq. No. 141101 (2007).

- Schuller, F. P. and M. N. R. Wohlfarth: Radiation-dominated area metric cosmology. *Journal of Cosmology and Astroparticle Physics*. (12) Seq. No. 013 (2007).
- Shimada, H.: Holography at string field theory level: Conformal three point functions of BMN operators. *Physics Letters B*. (2-3) 647 (2007), 211-218.
- Somiya, K., Y. B. Chen, K. Goda and E. E. Mikhailov: Utility investigation of artificial time delay in displacement-noise-free interferometers. *Physical Review D*. (2) 76 Seq. No. 022002 (2007).
- Tagoshi, H., H. Mukhopadhyay, S. Dhurandhar, N. Sago, H. Takahashi and N. Kanda: Detecting gravitational waves from inspiraling binaries with a network of detectors: Coherent strategies for correlated detectors. *Physical Review D*. (8) 75 Seq. No. 087306 (2007).
- Tchapnda, S. B.: On surface-symmetric spacetimes with collisionless and charged matter. *Annales Henri Poincaré*. (7) 8 (2007), 1221-1253.
- Thornburg, J., P. Diener, D. Pollney, L. Rezzolla, E. Schnetter, E. Seidel and R. Takahashi: Are moving punctures equivalent to moving black holes? *Classical and Quantum Gravity*. (15) 24 (2007), 3911-3918.
- Vavoulidis, M., A. Stavridis, K. D. Kokkotas and H. Beyer: Torsional oscillations of slowly rotating relativistic stars. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. (4) 377 (2007), 1553-1556.
- Zdziarski, A. A., M. Gierlinski, L. Q. Wen and Z. Kostrzewa: Dependence of the orbital modulation of X-rays from 4U 1820-303 on the accretion rate. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. (3) 377 (2007), 1017-1023.
- Zdziarski, A. A., L. Q. Wen and M. Gierlinski: The superorbital variability and triple nature of the X-ray source 4U 1820-303. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. (3) 377 (2007), 1006-1016.
- Zink, B., N. Stergioulas, I. Hawke, C. D. Ott, E. Schnetter and E. Müller: Nonaxisymmetric instability and fragmentation of general relativistic quasitoroidal stars. *Physical Review D*. (2) 76 Seq. No. 024019 (2007)

## 5.2 Konferenzbeiträge

- Ajith, P., S. Babak, Y. Chen, M. Hewitson, B. Krishnan, J. T. Whelan, B. Bruggmann, P. Diener, J. Gonzalez, M. Hannam, S. Husa, M. Koppitz, D. Pollney, L. Rezzolla, L. Santamaria, A. M. Sintes, U. Sperhake and J. Thornburg: A phenomenological template family for black-hole coalescence waveforms. *Classical and Quantum Gravity*. (19) 24 (2007), S689-S699.
- Andersson, L., T. Barbot, R. Benedetti, F. Bonsante, W. M. Goldman, F. Labourie, K. P. Scannell and J. M. Schlenker: Notes on a paper of Mess. *Geometriae Dedicata*. (1) 126 (2007), 47-70.
- Ansong, M.: A multi-domain spectral method for initial data of arbitrary binaries in general relativity. *Classical and Quantum Gravity*. (12) 24 (2007), S1-S14.
- Arnaud, K. A., G. Auger, S. Babak, J. G. Baker, M. J. Benacquista, E. Bloomer, D. A. Brown, J. B. Camp, J. K. Cannizzo, N. Christensen, J. Clark, N. J. Cornish, J. Crowder, C. Cutler, L. S. Finn, H. Halloin, K. Hayama, M. Hendry, O. Jeannin, A. Krolak, S. L. Larson, I. Mandel, C. Messenger, R. Meyer, S. Mohanty, R. Nayak, K. Numata, A. Petiteau, M. Pitkin, E. Plagnol, E. K. Porter, R. Prix, C. Roever, A. Stroer, R. Thirumalainambi, D. E. Thompson, J. Toher, R. Umstaetter, M. Vallisneri, A. Vecchio, J. Veitch, J. Y. Vinet, J. T. Whelan and G. Woan: Report on the first round of the mock LISA data challenges. *Classical and Quantum Gravity*. (19) 24 (2007), S529-S539.
- Arnaud, K. A., S. Babak, J. G. Baker, M. J. Benacquista, N. J. Cornish, C. Cutler, L.

- S. Finn, S. L. Larson, T. Littenberg, E. K. Porter, M. Vallisneri, A. Vecchio, J. Y. Vinet and L. D. C. T. Force: An overview of the second round of the mock LISA data challenges. *Classical and Quantum Gravity*. (19) 24 (2007), S551-S564.
- Baiotti, L., I. Hawke and L. Rezzolla: On the gravitational radiation from the collapse of neutron stars to rotating black holes. *Classical and Quantum Gravity*. (12) 24 (2007), S187-S206.
- Beisert, N: The worldsheet S-Matrix of planar  $N=4$  gauge theory. *Theoretical High Energy Physics* 939 (2007) 137-137
- Bojowald, M.: Quantum gravity and higher curvature actions. *International Journal of Geometric Methods in Modern Physics*. (1) 4 (2007), 25-52.
- Campanelli, M. and L. Rezzolla: Invited papers from the international meeting on 'New Frontiers in Numerical Relativity' (Albert Einstein Institute, Potsdam, Germany, 17-21 July 2006). *Classical and Quantum Gravity*. (12) 24 (2007).
- Cella, G., C. N. Colacino, E. Cuoco, A. Di Virgilio, T. Regimbau, E. L. Robinson and J. T. Whelan: Prospects for stochastic background searches using Virgo and LSC interferometers. *Classical and Quantum Gravity*. (19) 24 (2007), S639-S648.
- Cornish N. J. and E. K. Porter: Searching for massive black hole binaries in the first Mock LISA Data Challenge. *Classical and Quantum Gravity*. (19) 24 (2007), S501-S511.
- Das, S. and S. Shankaranarayanan: Entanglement as a source of black hole entropy. *Journal of Physics: Conference Series* 68, Seq. No.: 012015 (2007). Giacomazzo, B. and L. Rezzolla: WhiskyMHD: a new numerical code for general relativistic magnetohydrodynamics. *Classical and Quantum Gravity*. (12) 24 (2007), S235-S258.
- Ishidoshiro, K., M. Ando, K. Tsubono, N. Kanda, H. Takahashi and T. Collaboration: A systematical veto by all monitor signals in a gravitational-wave detector. *Classical and Quantum Gravity*. (19) 24 (2007), S405-S413.
- Krishnan, B., M. A. Papa and B. F. Schutz: Proceedings of the 11th gravitational wave data analysis workshop, Potsdam, Germany, 18-21 December 2006. *Classical and Quantum Gravity*. (19) 24 (2007).
- Manca, G. M., L. Baiotti, R. De Pietri and L. Rezzolla: Dynamical non-axisymmetric instabilities in rotating relativistic stars. *Classical and Quantum Gravity*. (12) 24 (2007), S171-S186.
- Misner, C. W., J.R van Meter, D.R. Fiske: Numerical relativity beyond I+. *Gravitation and Astrophysics: On the Occasion of zhe 90th Year of General Relativity* (2007) Pages: 31-44
- Rotating collapse of stellar iron cores in general relativity. *Classical and Quantum Gravity*. (12) 24 (2007), S139-S154.
- Prix, R.: Template-based searches for gravitational waves: efficient lattice covering of flat parameter spaces. *Classical and Quantum Gravity*. (19) 24 (2007), S481-S490.
- Reisswig, C., N. T. Bishop, C. W. Lai, J. Thornburg and B. Szilagy: Characteristic evolutions in numerical relativity using six angular patches. *Classical and Quantum Gravity*. (12) 24 (2007), S327-S339. Somiya, K., K. Goda, Y. Chen and E. E. Mikhailov: Isolation of gravitational waves from displacement noise and utility of a time-delay device. In: *Journal of Physics: Conference Series* 66, Seq. No.: 012053 (2007). Szilagy, B., D. Pollney, L. Rezzolla, J. Thornburg and J. Winicour: An explicit harmonic code for black-hole evolution using excision. *Classical and Quantum Gravity*. (12) 24 (2007), S275-S293.

Hermann Nicolai  
Geschäftsführender Direktor