

## Frankfurt am Main

Institut für Theoretische Physik (Astrophysik)  
Johann Wolfgang Goethe–Universität

Max von Laue–Str. 1, 60438 Frankfurt am Main  
Tel. (069) 798-47834 Telefax: (069) 798-47875  
E-Mail: [stoecker@astro.uni-frankfurt.de](mailto:stoecker@astro.uni-frankfurt.de)  
WWW: <http://www.astro.uni-frankfurt.de>

### 0 Allgemeines

Das Institut wurde 1912 gegründet und zog 2005 in den Neubau der Physik auf den Campus Riedberg um. Es besteht enge Zusammenarbeit mit dem Frankfurt Institute for Advanced Studies (FIAS) und der angeschlossenen Frankfurt International Graduate School for Science (FIGSS) seit deren Gründung 2004.

### 1 Personal und Ausstattung

#### 1.1 Personalstand

##### *Professoren:*

Prof. Dr. Dirk Rischke [-47833], Prof. Dr. Horst Stöcker [-47862]

##### *Wissenschaftliche Mitarbeiter:*

JProf. Dr. Marcus Bleicher, Dr. Hans-Joachim Drescher, JProf. Adrian Dumitru, HD Dr. Jürgen Schaffner–Bielich

##### *Affilierte Professoren und Wissenschaftliche Mitarbeiter:*

Prof. Dr. Thomas Boller (MPE, Garching), Dr. Michael Buballa (TU Darmstadt), Prof. Dr. Bruno Deiss (Physikalischer Verein, Gesellschaft für Bildung und Wissenschaft), Prof. Dr. Igor N. Mishustin (FIAS, Frankfurt), Prof. Dr. Stefan Schramm (Center for Scientific Computing, Universität Frankfurt), Dr. Igor Shovkovy (FIAS, Frankfurt), Prof. Dr. Jochen Wambach (GSI & TU Darmstadt)

##### *Doktoranden:*

Dipl.-Phys. Barbara Betz, Veronica Dexheimer (FIGSS), Dipl.-Phys. Ulrich Harbach (FIGSS), Dipl.-Phys. Benjamin Koch (FIGSS), Hossein Malekzadeh (FIGSS), Jorge Noronha (FIGSS), Dipl.-Phys. Stefan Rüster, Basil Sa'd (FIGSS), Dipl.-Phys. Irina Sagert, Dipl.-Phys. Mirjam Wietoska

##### *Diplomanden:*

Tillmann Boeckel, Matthias Hempel, Martin Kober, Irina Sagert, Torsten Schürhoff

*Sekretariat und Verwaltung:*

Gabriela Meyer [-47834], Veronika Palade [-47864]

**1.2 Instrumente und Rechenanlagen**

Das Center for Scientific Computing (CSC) an der Goethe Universität Frankfurt am Main mit seinem 5.5 TFlop/s Linux-Computercluster steht dem Institut für numerisch aufwendige Wissenschaftsprojekte zur Verfügung.

**2 Gäste**

Dr. Giuseppe Pagliara: Ferrara (Italien), Prof. Dr. Debadesh Bandyopadhyay: Kalkutta (Indien), Prof. Dr. Amruta Mishra: New Delhi (Indien)

**3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit****3.1 Lehrtätigkeiten**

Lehre in Astrophysik wird an der Universität Frankfurt durchgeführt von:

Prof. Dr. T. Boller hielt die Vorlesungen „Einführung in die Astronomie“, Teil I und III im WS05/06 und Teil II im SS06.

Prof. Dr. B. Deiss hielt die Vorlesungen „Innere Struktur und Dynamik der Sterne“ (WS05/06) und „Struktur und Dynamik der Galaxis“ (SS06).

Prof. Dr. T. Boller und Prof. Dr. H. Stöcker unter Mitarbeit von Dipl.-Phys. S. Hess leiteten das „Astronomische Praktikum“.

HD Dr. J. Schaffner-Bielich hielt die Vorlesungen „Cosmological Physics (FIGSS)“ (WS05/06) und „Theoretical Astrophysics I (FIGSS)“ (SS06) und leitete das „Astrophysikalische Seminar“ beide Semester.

Prof. Dr. Carsten Greiner hielt die Vorlesungen „General Relativity (FIGSS)“ (WS05/06) und „Einführung in die Kosmologie“ (SS06).

Prof. Dr. B. Deiss ist Mitorganisator und Referent des Fortbildungsseminars für hessische Physiklehrer: „Handlungsorientierte Projekte der Schulastronomie“.

**3.2 Gremientätigkeit**

Prof. Dr. Horst Stöcker ist Mitglied im Rat Deutscher Sternwarten und im BMBF-Gutachterausschuss Bereich Astroteilchenphysik.

Prof. Dr. Bruno Deiss ist Mitglied der Kommission „Astronomie/Astrophysik in Unterricht und Lehramt“ der Astronomischen Gesellschaft.

**4 Wissenschaftliche Arbeiten**

Theoretische Nukleare Astrophysik und Astroteilchenphysik: Gravitationstheorie, Physik der Großen Extradimensionen, Produktion und Nachweis Schwarzer Löcher am LHC, Phänomenologie der Quantengravitation, Überschallknall im Urknall, Struktur von kompakten Sternen (Neutronensterne, Quarksterne, hyperkompakte Sterne), Simulationen von Schauern kosmischer Strahlung, sowie die Physik der Farbsupraleitung in dichter Quarkmaterie und in Quarksternen. Strukturen und Dynamik von interstellarer und intergalaktischer Materie und die Eigenschaften von aktiven galaktischen Kernen sind weitere Forschungsgebiete.

## 5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

### 5.1 Diplomarbeiten

*Abgeschlossen:*

Hempel, Matthias: Die äußere Kruste kalter Neutronensterne

Sagert, Irina: Asymmetric Neutrino Emission in Quark Matter and Pulsar Kicks

*Laufend:*

Boeckel, Tillmann: Fermionische Dunkle Materie im Frühen Universum

Kober, Martin: Gebundene Fermionen in starken Gravitationsfeldern

Schürhoff, Torsten: Eigenschaften von Halos aus Dunkler Materie

### 5.2 Dissertationen

*Abgeschlossen:*

Rüster, Stefan: The Phase Diagram of Neutral Quark Matter

*Laufend:*

Barbara Betz: Untersuchungen zur dissipativen relativistischen Hydrodynamik

Dexheimer, Veronica: Neutron and Proto-Neutron Stars in a Chiral Model

Harbach, Ulrich: Effekte der minimalen Länge in neutrino-induzierten Luftschauern

Koch, Benjamin: Signatures of Large Extra Dimensions

Malekzadeh, Hossein: Light Plasmon Mode in the Color-Flavor-Locking Phase

Noronha, Jorge: Magnetized Quark Matter and Magnetars

Sa'd, Basil: Bulk Viscosity of Color Superconducting Quark Matter and Stability of r-Modes

Sagert, Irina: Signals for phase transitions in dense and hot quark matter in the evolution of magnetized proto quark stars

## 6 Veröffentlichungen

### 6.1 In Zeitschriften und Büchern

B. Betz, M. Bleicher, U. Harbach, T. Humanic, B. Koch and H. Stöcker, "Mini black holes at the LHC: Discovery through di-jet suppression, mono-jet emission and a supersonic boom in the quark-gluon plasma in ALICE, ATLAS and CMS," *J. Phys. G* **32** (2006) S429 [arXiv:hep-ph/0606193].

B. Koch, H. J. Drescher and M. Bleicher, "Gravitational radiation from ultra high energy cosmic rays in models with large extra dimensions," *Astropart. Phys.* **25** (2006) 291 [arXiv:astro-ph/0602164].

I. Sagert, M. Wietoska and J. Schaffner-Bielich, "Strange exotic states and compact stars," *J. Phys. G* **32** (2006) S241 [arXiv:astro-ph/0608317].

G. Narain, J. Schaffner-Bielich and I. N. Mishustin, "Compact stars made of fermionic dark matter," *Phys. Rev. D* **74** (2006) 063003 [arXiv:astro-ph/0605724].

S. B. Rüster, M. Hempel and J. Schaffner-Bielich, "The outer crust of non-accreting cold neutron stars," *Phys. Rev. C* **73** (2006) 035804 [arXiv:astro-ph/0509325].

I. Sagert, M. Hempel, C. Greiner and J. Schaffner-Bielich, "Compact Stars for Undergraduates," *Eur. J. Phys.* **27** (2006) 577 [arXiv:astro-ph/0506417].

- S. B. Ruster, V. Werth, M. Buballa, I. A. Shovkovy and D. H. Rischke, "The phase diagram of neutral quark matter: The effect of neutrino trapping," *Phys. Rev. D* **73** (2006) 034025 [arXiv:hep-ph/0509073].
- J. L. Noronha, H.-c. Ren, I. Giannakis, D. Hou and D. H. Rischke, "Absence of the London limit for the first-order phase transition to a color superconductor," *Phys. Rev. D* **73** (2006) 094009 [arXiv:hep-ph/0602218].
- A. Schmitt, I. A. Shovkovy and Q. Wang, "Neutrino emission and cooling rates of spin-one color superconductors," *Phys. Rev. D* **73** (2006) 034012 [arXiv:hep-ph/0510347].
- H. Malekzadeh, "The fate of the inert three-flavor, spin-zero color-superconducting phases," *Phys. Rev. D* **74** (2006) 065011 [arXiv:hep-ph/0604260].
- H. Malekzadeh and D. H. Rischke, "Gluon self-energy in the color-flavor-locked phase," *Phys. Rev. D* **73** (2006) 114006 [arXiv:hep-ph/0602082].

## 6.2 Konferenzbeiträge

- A. Schmitt, I. A. Shovkovy and Q. Wang, "Asymmetric Neutrino Emission From Spin-1 Color Superconductor," International Workshop on Quantum Chromodynamics, Conversano, Bari, Italy, June 16-20, 2005, *AIP Conf. Proc.* **806** (2006) 310.
- A. Schmitt, I. A. Shovkovy and Q. Wang, "Neutrino emissivity from spin-one color superconductors," 29th Johns Hopkins Workshop in Theoretical Physics: Strong Matter in the Heavens, Budapest, Hungary, August 1-3, 2005, *PoS JHW2005* (2006) 028.
- H. J. Drescher, "Hybrid simulation of cosmic ray air showers," 13th International Symposium on Very High-Energy Cosmic Ray Interactions at the NESTOR Institute, Pylos, Griechenland, 6.-12. September 2004, *Nucl. Phys. Proc. Suppl.* **151** (2006) 151 [arXiv:astro-ph/0411144].
- H. J. Drescher, "The QCD black disk limit in cosmic ray air showers," 13th International Symposium on Very High-Energy Cosmic Ray Interactions at the NESTOR Institute, Pylos, Griechenland, 6.-12. September 2004, *Nucl. Phys. Proc. Suppl.* **151** (2006) 163 [arXiv:astro-ph/0411143].

## 6.3 Populärwissenschaftliche und sonstige Veröffentlichungen

- Schülervorlesungen des Physikalischen Verein, Frankfurt, November 2005, zum Thema: Einstein in allen Größen von: Dipl.-Phys. S. Hess: „Das relative Atom: Einstein und die Welt des Kleinsten“, Prof. B. Deiss: „Das Nachleuchten des Urknalls — die kosmische Hintergrundstrahlung“, Dr. J. Schaffner-Bielich: „Neutronensterne, Quarksterne und Schwarze Löcher“
- Populärwissenschaftliche Vorträge im Physikalischen Verein von Prof. Dr. B. Deiss über: „Das Nachleuchten des Urknalls“, „Stau in der Milchstraße – Wie entstehen die galaktischen Spiralarme?“, „Jenseits von Humboldt – Vom Wandel der Weltbilder“, „Die Sternennacht – van Gogh und das Firmament“, „Der Stern von Bethlehem“ und im Rahmen des 4. Astronomietages: „Vom Anfang und Ende des Universums“.
- Didaktisches Material von Prof. Dr. Bruno Deiss zu „Wetterkunde für Amateurastronomen“, Internet-Projekt, *Spektrum der Wissenschaften*, [www.wissenschaft-schulen.de/artikel/862381](http://www.wissenschaft-schulen.de/artikel/862381)
- Veranstaltungsreihe von Prof. Dr. Bruno Deiss zsm. mit Pfr. Holger Allmenröder über „Kosmologie: Wissen – Erkenntnis – Glaube“, Katholisches Bildungswerk Südhessen, 3./10./17. Februar 2006
- Zwei Begleitseminare von Prof. Dr. Bruno Deiss zum Funkkolleg des Hessischen Rundfunks „Astronomie und Raumfahrt“, VHS Offenbach, 22. Februar und 5. April 2006
- Workshops von Prof. Dr. Bruno Deiss über „Die Entstehung der Erde“ für Konfirmanden, Ev. Kirchengemeinde Seligenstadt, 18. Februar und 8. April 2006

- Vortrag von Prof. Dr. Bruno Deiss über „Zeit und Raum“, Vernissage, Marburger Universitätsmuseum für Kunst und Kulturgeschichte, 12. März 2006
- Multimedia-Präsentation von Prof. Dr. Bruno Deiss: „Auf der Suche nach extrasolaren Planeten“, FH Zweibrücken, 17. Mai 2006
- Multimedia-Präsentation von Prof. Dr. Bruno Deiss: „Dunkle Energie im Kosmos“, 9. Energietag Rheinland-Pfalz, FH Bingen, 21. September 2006
- Multimedia-Präsentation von Prof. Dr. Bruno Deiss: „Sind wir allein im Universum?“, 19. Raumfahrtkolloquium, FH Aachen, 19. November 2006
- Radiointerviews von Prof. Dr. Bruno Deiss über „Polarlichter“ (HR, 31.01.2006) und über „Änderung der Tageslänge“ (SWR, 31.01.2006)
- Fernsehinterviews von Prof. Dr. Bruno Deiss im Magazin „Alle Wetter“ des Hessischen Rundfunks über „Frühlingsbeginn“ am 20.03.2006, „Navigation mit dem Sextant“ am 08.05.2006, „Große Südliche Mondwende“ am 07.07.2006
- Fernsehbeiträge von Prof. Dr. Bruno Deiss über „Frühlingsbeginn“ (Reihe: W wie Wissen, ARD, 19.03.2006) und über „Archäoastronomie am Glauberg“ (Reihe: Abenteuer Erde, Hess. Rundfunk, 19.04.2006)
- Multimedia-Präsentationen von JProf. Dr. M. Bleicher über „Extradimensionen und Schwarze Löcher“ und von Dr. J. Schaffner-Bielich über „Neutronensterne, Quarksterne, und Schwarze Löcher“ in der „Night of Science“, Johann Wolfgang Goethe Universität, 29.–30. Juni 2006
- Beitrag von JProf. Dr. M. Bleicher und Prof. Dr. H. Stöcker über „Schwarze Löcher im Labor“ im Wissenschaftsmagazin Forschung Frankfurt, Ausgabe 4, 2006, Seite 14–18

## 7 Sonstiges

Astrid Rauner von der Gesamtschule Konradsdorf in Ortenberg hat ein Betriebs-Praktikum vom 10.04. bis 21.04.2006 am Institut absolviert (siehe <http://astro.uni-frankfurt.de/~rauner>).

Jürgen Schaffner-Bielich und Horst Stöcker