

# 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 dem angeschlossenen Frankfurt International Graduate School for Science (FIGSS) seit deren Gründung in 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, Dr. Matthias Hanauske, HD Dr. Jürgen Schaffner–Bielich, Dr. Sven Soff

#### *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. Ulrich Harbach (FIGSS), Dipl.-Phys. Benjamin Koch (FIGSS), Dipl.-Phys. Philipp Reuter, Dipl.-Phys. Stefan Rüster, Hossein Malekzadeh (FIGSS), Jorge Noronha (FIGSS), Basil Sa'd (FIGSS)

#### *Diplomanden:*

Matthias Hempel, Sebastian Hess, Irina Sagert, Mirjam Wietoska

*Sekretariat und Verwaltung:*

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

**1.2 Instrumente und Rechenanlagen**

Der 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. Masakiyo Kitazawa: Tokyo (Japan), Prof. Dr. Debadesh Bandyopadhyay: Kalkutta (Indien), Prof. Dr. Amruta Mishra: New Delhi (Indien), Prof. Dr. Qun Wang: Jinan (China)

**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 WS04/05 und Teil II im SS05.

Prof. Dr. B. Deiss hielt die Vorlesungen "Struktur und Dynamik der Galaxis" (WS04/05) und "Struktur und Dynamik extragalaktischer Systeme" (SS05).

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 "Dark matter and dark energy: the dark side of the universe (FIGSS)" (WS04/05) und "Dark Matter and Structure Formation in the Universe (FIGSS)" (SS05) und leitete das "Astrophysikalische Seminar".

Prof. S. Schramm hielt im WS04/05 die Vorlesung "Nuclear Astrophysics (FIGSS)".

JProf. M. Bleicher und Dr. H.-J. Drescher hielten im WS04/05 die Vorlesung "Astroteilchenphysik und Kosmische Strahlung".

Dr. Sven Soff hielt im WS04/05 die Vorlesung "Kosmologische Modelle".

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, Phenomenology der Quantengravitation, Überschallknall im Urknall, Struktur von kompakten Sternen (Neutronensterne, Quarksterne, hyperkompakte Sterne), Simulationen von Schauern Kosmischer Höhenstrahlung, 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:*

Hess, Sebastian: XMM-Newton und Sloan Digitized Sky Survey Eigenschaften von ultraweichen und ultraharten aktiven galaktischen Kernen

Wietoska, Mirjam: Pentaquarks in Neutronensternen

#### *Laufend:*

Hempel, Matthias: Zustandsgleichung und Struktur der Kruste von Neutronensternen

Sagert, Irina: Pulsarkicks und asymmetrische Neutrinoemissionen in starken Magnetfeldern

### 5.2 Dissertationen

#### *Abgeschlossen:*

Reuter, Philipp: A general effective action for quark matter and its application to color superconductivity

#### *Laufend:*

Barbara Betz: Untersuchungen zur dissipativen relativistischen Hydrodynamik

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

Koch, Benjamin: Signatures of Large Extra Dimensions

Rüster, Stefan: Phasenübergänge in farbsupraleitenden Proto-Neutronensternen

## 6 Veröffentlichungen

### 6.1 In Zeitschriften und Büchern

S. Banik, M. Hanauske and D. Bandyopadhyay, “Strange matter in rotating compact stars,” *J. Phys.* **G31** (2005) S841–S848 [nucl-th/0412110].

A. Mishra and H. Mishra, “Color superconducting 2SC+s quark matter and gapless modes at finite temperatures,” *Phys. Rev.* **D71** (2005) 074023 [hep-ph/0412213].

A. Schmitt, “The ground state in a spin-one color superconductor,” *Phys. Rev.* **D71** (2005) 054016 [nucl-th/0412033].

J. Schaffner-Bielich, “Strange quark matter in stars: A general overview,” *J. Phys.* **G31** (2005) S651–S658 [astro-ph/0412215].

J. Macher and J. Schaffner-Bielich, “Phase Transitions In Compact Stars,” *Eur. J. Phys.* **26** (2005) 341–360 [astro-ph/0411295].

I. A. Shovkovy, S. B. Rüster and D. H. Rischke, “Gapless phases of color-superconducting matter,” *J. Phys.* **G31** (2005) S849–S856 [nucl-th/0411040].

H. J. Drescher, A. Dumitru and M. Strikman, “High-density QCD and cosmic ray air showers,” *Phys. Rev. Lett.* **94** (2005) 231801 [hep-ph/0408073].

I. A. Shovkovy, “Two lectures on color superconductivity,” *Found. Phys.* **35** (2005) 1309–1358 [arXiv:nucl-th/0410091].

M. Huang, “Color superconductivity at moderate baryon density,” *Int. J. Mod. Phys.* **E14** (2005) 675–738 [hep-ph/0409167].

B. Koch, M. Bleicher, S. Hossenfelder, “Black hole remnants at the LHC,” *JHEP* **0510** (2005) 053 [hep-ph/0507138].

S. B. Rüster, V. Werth, M. Buballa, I. A. Shovkovy and D. H. Rischke, “The phase diagram

- of neutral quark matter: Self-consistent treatment of quark masses,” *Phys. Rev. D* **72** (2005) 034004 [arXiv:hep-ph/0503184].
- A. Schmitt, I. A. Shovkovy and Q. Wang, “Pulsar kicks via spin-1 color superconductivity,” *Phys. Rev. Lett.* **94** (2005) 211101 [arXiv:hep-ph/0502166].
- J. Ruppert, C. Rahmede and M. Bleicher, “Determination of the fundamental scale of gravity and the number of space–time dimensions from high energetic particle interactions,” *Phys. Lett. B* **608** (2005) 240 [arXiv:hep-ph/0501028].
- M. Kitazawa, T. Koide, T. Kunihiro and Y. Nemoto, “Pre-critical phenomena of two-flavor color superconductivity in heated quark matter: Diquark-pair fluctuations and non-Fermi liquid behavior of quarks,” *Prog. Theor. Phys.* **114** (2005) 117 [arXiv:hep-ph/0502035].
- M. Buballa and I. A. Shovkovy, “A note on color neutrality in NJL-type models,” *Phys. Rev. D* **72** (2005) 097501 [arXiv:hep-ph/0508197].
- A. S. Botvina and I. N. Mishustin, “Multifragmentation reactions and properties of hot stellar matter at subnuclear densities,” *Phys. Rev. C* **72** (2005) 048801 [arXiv:nucl-th/0506061].
- A. S. Botvina and I. N. Mishustin, “Formation of hot heavy nuclei in supernova explosions,” *Phys. Lett. B* **584** (2004) 233 [arXiv:nucl-th/0312116].
- A. Bhattacharyya, S. K. Ghosh, M. Hanauske and S. Raha, “Rotating twin stars and signature of quark hadron phase transition,” *Astron. Astrophys.* **418** (2004) 795–799 [astro-ph/0406509].

## 6.2 Konferenzbeiträge

- I. A. Shovkovy, “Gapless superconductivity in dense QCD,” *Proceedings of the Workshop On Continuous Advances In QCD 2004*, 13.–16. Mai 2004, Minneapolis, Edited by T. Gherghetta (Singapore, World Scientific, 2004), pp. 313–322
- H. J. Drescher, “Hybrid simulation of cosmic ray air showers,” Invited talk at 13th International Symposium on Very High-Energy Cosmic Ray Interactions at the NESTOR Institute, Pylos, Greece, 6-12 Sep 2004, arXiv:astro-ph/0411144, *Nucl. Phys. Proc. Suppl.* **151** (2006) 151–158
- H. J. Drescher, “The QCD black disk limit in cosmic ray air showers,” To appear in the proceedings of 13th International Symposium on Very High-Energy Cosmic Ray Interactions at the NESTOR Institute, Pylos, Greece, 6-12 Sep 2004, arXiv:astro-ph/0411143, *Nucl. Phys. Proc. Suppl.* **151** (2006) 163–166
- U. Harbach, B. Koch, M. Bleicher, H. Stöcker, S. Hossenfelder, “Large extra dimensions and the minimal scale constraints through high precision experiments,” Prepared for DPF 2004: Annual Meeting of the Division of Particles and Fields (DPF) of the American Physical Society (APS), Riverside, California, 26.–31. August 2004, *Int. J. Mod. Phys. A* **20** (2005) 3334–3336

## 6.3 Populärwissenschaftliche und sonstige Veröffentlichungen

- Populärwissenschaftliche Vorträge im Physikalischen Verein von Prof. Dr. B. Deiss über: „Der erste Tag — die letzte Nacht: Vom Anfang und Ende des Universums“, „Rätselhaftes Gammastrahlen aus dem All“, „Auf der Suche nach Exoplaneten“, „Sind wir allein im Universum?“ und von Dipl.-Phys. Sebastian Hess über: „Auf der Jagd nach Schwarzen Löchern — Eine Beobachtungsnacht am Very Large Telescope in Chile“
- Multi-Media Präsentation von Dr. J. Schaffner–Bielich an der Heinrich–Mann–Schule, Dietzenbach über: „Urknall und Quarks — Physik in der Grundlagenforschung“

Jürgen Schaffner-Bielich und Horst Stöcker