

# 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)798-47863  
E-Mail: [drischke@th.physik.uni-frankfurt.de](mailto:drischke@th.physik.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. Seit 2006 besteht zusammen mit der GSI Darmstadt die Internationale Graduiertenschule Helmholtz Research School on Quark Matter (HQM).

## 1 Personal und Ausstattung

### 1.1 Personalstand

#### *Professoren:*

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

#### *Wissenschaftliche Mitarbeiter:*

Prof. Dr. Marcus Bleicher, PD Dr. Armen Sedrakian

#### *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), Dr. Rene Reifarth (GSI) PD Dr. Jürgen Schaffner–Bielich (Uni. Heidelberg), Prof. Dr. Stefan Schramm (Center for Scientific Computing, Universität Frankfurt), Prof. Dr. Jochen Wambach (GSI & TU Darmstadt)

#### *Doktoranden:*

Dipl.-Phys. Till Boeckel, Dipl.-Phys. Jochen Keller (DFG), Dipl.-Phys. Irina Sagert (HQM)

#### *Diplomanden:*

Alessandro Brillante, Bettina Knippel, Andreas Lohs, Torsten Schürhoff, Miriam Salzer, Reiner Steele, Daniel Yueker

*Bachelor-Studenten:*

Tayler Erdogan, Daniel Hess

*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. Hiroaki Abuki (Humboldt fellow): Kyoto (Japan), Dr. Tomas Brauner (Humboldt fellow): Rez (Tschechien), Dr. Xu-Guang Huang: (Beijing, China), Dr. Harmen Warringa: (Humboldt fellow): BNL (USA), Prof. Dr. Debadesh Bandyopadhyay: Kalkutta (Indien),

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

Dr. Rene Reifarth hielt die Vorlesungen "Astrophysik" Teil I im WS09/10 und Teil II im SS09 und leitete das „Astronomische Praktikum“.

Prof. Bruno Deiss hielt die Vorlesungen "Struktur und Dynamik der Galaxis" (SS09).

PD Dr. Armen Sedrakian hielt die Vorlesung "Neutrinos in der Astrophysik und Kosmologie" und die Vorlesung "Astroteilchenphysik" im SS09 und WS09/10 und leitete das "Astrophysikalische Seminar" in beiden Semestern.

Prof. Stefan Schramm hielt die Vorlesung "Nuclear Astrophysics (CSC, FIGSS)" im WS09/10.

Prof. Bruno 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 und Quarksterne), 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

Olga Ershova, Tanja Heftrich, Christoph Langer, Ganna Rastrepina, Mario Weigand, Qiping Zhong, Tudi LeBleis, Andreas Lohs

*Abgeschlossen:*

Aksyutina Yulia: Properties of the He-7 ground state from He-8 neutron knockout, Frankfurt am Main 2009

Daniel Yueker: An effective Theory for the QCD Phase Transition in the Early Universe, Frankfurt am Main 2009

*Laufend:*

Brillante, Alessandro: Rotierende Neutronensterne in der Hartle-Näherung

Knippel, Bettina: Farbsurleitende Hybride Sterne: Aufbau, Kühlung und Gravitationswellen

Yueker, Daniel: Effektives Modell des kosmologischen QCD Phasenüberganges

### 5.2 Dissertationen

*Abgeschlossen:*

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

*Laufend:*

Boeckel, Till: Strukturformation und kosmologische Phasenübergänge

Keller, Jochen: Kondensate in Neutronensternen und Neutrinoemission

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

A. Sedrakian, D. H. Rischke: Phase diagram of chiral quark matter: Fulde-Ferrell pairing from weak to strong coupling. *Phys. Rev. D* **80** (2009), 074022.

S. Heckel, P. P. Schneider, A. Sedrakian: Light nuclei in supernova envelopes: a quasiparticle gas model. *Phys. Rev. C* **80** (2009), 015805.

B. Knippel, A. Sedrakian: Gravitational radiation from crystalline color-superconducting hybrid stars. *Phys. Rev. D* **79** (2009), 083007.

M. Calviani et al.: High-accuracy U-233(n, f) cross-section measurement at the white-neutron source  $n_{TOF}$  from near-thermal to 1 MeV neutron energy. *Phys. Rev. C* **80** (2009), 234098.

- R. Reifarh, et al.: Opportunities for Nuclear Astrophysics at FRANZ. Publications of the Astronomical Society of Australia **26** (2009), 255-258.
- F. Kaeppler, et al.: Time-Scales of the s Process: from Minutes to Ages. Publications of the Astronomical Society of Australia **26** (2009), 209.
- C. Guerrero, et al.: The  $n_{TOF}$  Total Absorption Calorimeter for neutron capture measurements at CERN. Nuclear Instruments & Methods in Physics Research **608** (2009), 424.
- G. Rupp, et al.: High pressure gas spheres for neutron and photon experiments. Nuclear Instruments & Methods in Physics Research **608** (2009), 152.
- R. Reifarh, et al.: PINO-a tool for simulating neutron spectra resulting from the Li-7(p,n) reaction. Nuclear Instruments & Methods in Physics Research **608** (2009), 139.
- Y. Aksyutina, et al.: Properties of the He-7 ground state from He-8 neutron knockout. Phys. Lett. B **679** (2009), 191.
- E. Uberseder, et al.: Measurement of the  $^{60}\text{Fe}(n,g)^{61}\text{Fe}$  Cross Section at Stellar Temperatures. Phys. Rev. Lett. **102** (2009), 151101.
- S. A. Sheets, et al.: Test of the statistical model in  $^{96}\text{Mo}$  with the BaF2 gamma calorimeter DANCE array. Phys. Rev. C **79** (2009), 024301.
- A. Bauswein, H.-Th. Janka, R. Oechslin, G. Pagliara, I. Sagert, J. Schaffner-Bielich, M.M. Hohle, R. Neuhäuser: Mass Ejection by Strange Star Mergers and Observational Implications. Phys. Rev. Lett. **103**, 011101 (2009), 4 pp., arXiv:0812.4248 [astro-ph]
- I. Sagert, M. Hempel, G. Pagliara, J. Schaffner-Bielich, T. Fischer, A. Mezzacappa, F.-K. Thielemann, M. Liebendörfer: The Strange Prospects for Astrophysics. J. Phys. G **36**, 064009 (2009), arXiv:0902.2084 [astro-ph] P. Agnihotri, J. Schaffner-Bielich, I. N. Mishustin: Boson stars with repulsive selfinteractions. Phys. Rev. **76** (2009) 084033-1-6, arXiv:0812.2770 [astro-ph]
- I. Sagert, M. Hempel, G. Pagliara, J. Schaffner-Bielich, T. Fischer, A. Mezzacappa, F.-K. Thielemann, M. Liebendörfer: Signals of the QCD phase transition in core-collapse supernovae. Phys. Rev. Lett. **102**, 081101 (2009), 4 pp., arXiv:0809.4225 [astro-ph].

## 6.2 Konferenzbeiträge

- M. Calviani, M., et al: Fission cross-section measurements on  $^{233}\text{U}$  and minor actinides at the CERN  $n_{TOF}$  facility. in 4TH INTERNATIONAL WORKSHOP ON NUCLEAR FISSION AND FISSION-PRODUCT SPECTROSCOPY. 2009. Cadarache (France): AIP.
- A. Klimkiewicz, et al.: Pygmy Dipole Strength in Exotic Nuclei and the Equation of State. in NUCLEAR STRUCTURE AND DYNAMICS '09: Proceedings of the International Conference. 2009. Dubrovnik (Croatia): AIP.
- P. M. Milazzo, et al.: Neutron Capture Measurements at the  $n_{TOF}$  Facility. in NUCLEAR PHYSICS AND APPLICATIONS: Proceedings of the First Ulaanbaatar Conference on Nuclear Physics and Applications. 2009. Ulaanbaatar (Mongolia): AIP.
- S. Marrone, et al.:  $n_{TOF}$  Experiment: Past, Present And Future. in NUCLEAR PHYSICS AND APPLICATIONS: Proceedings of the First Ulaanbaatar Conference on Nuclear Physics and Applications. 2009. Ulaanbaatar (Mongolia): AIP.
- A. Couture, A et al.: DANCEing with the Stars: Measuring Neutron Capture on Unstable Isotopes with DANCE. AIP Conference Proceedings, 2009. 1099(1): p. 715-718.
- P. E. Koehler, et al.: Non-Statistical Effects in Neutron Capture. 2009 AIP.
- C. Domingo-Pardo, et al.: S-process nucleosynthesis in massive stars: new results on  $^{60}\text{Fe}$ ,  $^{62}\text{Ni}$  and  $^{64}\text{Ni}$ . 2009: AIP.
- M. Liebendörfer, T. Fischer, M. Hempel, A. Mezzacappa, G. Pagliara, I. Sagert, J.

Schaffner-Bielich, S. Scheidegger, F.-K. Thielemann, S. C. Whitehouse: Supernovae as Nuclear and Particle Physics Laboratories. Proceedings of the Eighteenth Particle and Nuclei International Conference (PANIC08), 9-14 November 2008, Eilat, Israel, Nucl. Phys. A **827**, 573c-578c (2009)

J. Schaffner-Bielich, I. Sagert, M. Hempel, G. Pagliara, T. Fischer, A. Mezzacappa, F.-K. Thielemann, M. Liebendörfer: Astrophysical Implications of the QCD Phase Transition. Invited talk given at the Eighth International Conference on Quark Confinement and the Hadron Spectrum (Confinement8), Mainz, Germany, September 1–6, 2008, 5 pp., PoS (Confinement8) 138 (2009), arXiv:0903.0991 [astro-ph]

### 6.3 Populärwissenschaftliche und sonstige Veröffentlichungen

“Von Sternexplosionen und der Synthese der Elemente”, Rene Reifarth, Phys. Verein, Frankfurt a.M., 14.11.2009

Dirk H. Rischke und Armen Sedrakian