

Frankfurt am Main

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

Robert-Mayer-Straße 10, 60054 Frankfurt/Main
Tel. (069) 798-28238, Telex: 413932 Uni FD, Telefax: (069) 798-28283
E-Mail: stoecker@astro.uni-frankfurt.de
WWW: <http://www.astro.uni-frankfurt.de>

1 Personal und Ausstattung

Professoren

Prof. Dr. Dirk Rischke [-22631], Prof. Dr. Horst Stöcker [-28238].

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

JProf. Dr. Marcus Bleicher, Dr. Hans-Joachim Drescher, Dr. Matthias Hanauske, Dr. Joachim Reinhardt, HD Dr. Jürgen Schaffner-Bielich, Dr. Sven Soff, Dr. Detlef Zschiesche

Assoziierte Professoren und Privatdozenten

PD Dr. Thomas Boller (MPE, Garching), Prof. Dr. Bruno Deiss (Physikalischer Verein, Gesellschaft für Bildung und Wissenschaft), Prof. Dr. Stefan Schramm (Center for Scientific Computing, Universität Frankfurt)

Doktoranden:

Dipl.-Phys. Ulrich Harbach, Dipl.-Phys. Benjamin Koch, Dipl.-Phys. Philipp Reuter, Dipl.-Phys. Stefan Rüter

Diplomanden:

Matthias Hempel, Sebastian Hess, Irina Sagert, Mirjam Wietoska

Sekretariat und Verwaltung:

Barbara Wittmann [-28656], Veronika Palade [-22634]

1.1 Instrumente und Rechenanlagen

Der Center for Scientific Computing (CSC) an der Goethe Universität Frankfurt am Main mit seinem 1.7 TFlop/s Linux-Computercluster steht dem Institut für numerisch aufwendige Wissenschaftsprojekte zur Verfügung.

2 Gäste

Dr. Sarmistha Banik: Kalkutta (Indien), Prof. Dr. Debadesh Bandyopadhyay: Kalkutta (Indien), Dr. Mei Huang: Beijing (China), Dr. Tomoi Koide: Kyoto (Japan), Prof. Dr. Amruta Mishra: New Delhi (Indien), Prof. Dr. Igor N. Mishustin: Moskau (Russland), Dr. Igor Shovkovy: Kiew (Ukraine), Dr. Laura Tolos: Barcelona (Spain), Prof. Dr. Qun Wang: Jinan (China)

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

Lehre in Astrophysik wird an der Universität Frankfurt durchgeführt von:

PD Dr. T. Boller hielt die Vorlesungen "Einführung in die Astrophysik", Teil I im WS03/04 und Teil II im SS04.

Prof. Dr. B. Deiss hielt im WS03/04 die Vorlesung "Struktur und Dynamik extragalaktischer Systeme" und im SS04 die Vorlesung "Struktur und Dynamik der Sterne".

Prof. Dr. H. Stöcker leitete unter Mitarbeit von Sebastian Hess und Bernd Müller ein Astronomisches Vorpraktikum vom 13. bis 17.01. (Vorlesungen sowie Beobachtung an astronomischen Geräten im Taunus).

Prof. Dr. J. Fried (Heidelberg) leitete das "Astronomische Praktikum".

Dr. J. Reinhardt hielt im WS03/04 die Vorlesung "Kosmologische Modelle".

HD Dr. J. Schaffner-Bielich hielt im WS03/04 die Vorlesung "Nukleare Astrophysik", im SS04 die Vorlesung "Physics of Compact Objects: White Dwarfs, Neutron Stars and Black Holes" im Rahmen der Frankfurt International Graduate School of Science (FIGSS) und leitete in beiden Semestern das "Astrophysikalische Seminar". Im Proseminar zur Vorlesung Theor. Physik V+VI im SS04 leitete er mit Prof. Carsten Greiner ein Studentenprojekt über Weiße Zwerge und Neutronensterne.

Dr. Sven Soff hielt im SS04 die Vorlesung "Allgemeine Relativitätstheorie".

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, 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:

Harbach, Ulrich: Große Extradimensionen und die Minimale Längenskala

Rahmede, Christoph: Gravitonenproduktion in Großen Extradimensionen

Laufend:

Hempel, Matthias: Zustandsgleichung für Weiße Zwerge und Supernovae Simulationen

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

Sagert, Irina: Pulsarkicks und asymmetrische Neutrinoemissionen in starken Magnetfeldern

Wietoska, Mirjam: Astrophysikalische Einschränkungen der Mediumeigenschaften von Pen-
taquarks in Neutronensternen

5.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

Hanauske, Matthias: Eigenschaften von kompakten Sternen in quantenchromodynamisch
motivierten Modellen

Schmitt, Andreas: Spin-One Color Superconductivity in Cold and Dense Quark Matter

Laufend:

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

Koch, Benjamin: Signatures of Large Extra Dimensions

Reuter, Philipp: Effektive Theorie kalter und dichter Quarkmaterie

Rüster, Stefan: Phasenübergänge in farbsupraleitenden Proto-Neutronensternen

6 Auswärtige Tätigkeiten

6.1 Nationale und internationale Tagungen

“First International Workshop On Astronomy And Relativistic Astrophysics”, 12.-17. Okto-
ber 2003, Olinda, Brasilien, Eddatoren: W. Greiner, R.J. Ruffini, H. Stöcker, H.T. Coelho,
S.D. Prado, C.A.Z. Vasconcellos, (River Edge, World Scientific, 2004), erschienen in: Int.
J. Mod. Phys. **D13** (2004) 1167–1548

7 Veröffentlichungen

7.1 In Zeitschriften und Büchern

Erschienen:

K. Poppenhäger, S. Hossenfelder, S. Hofmann und M. Bleicher, “The Casimir effect in the
presence of compactified universal extra dimensions,” Phys. Lett. B **582**, 1 (2004)
[arXiv:hep-th/0309066].

H. J. Drescher, M. Bleicher, S. Soff and H. Stöcker, “Model dependence of lateral distribu-
tion functions of high energy cosmic ray air showers,” Astropart. Phys. **21** (2004) 87
[arXiv:astro-ph/0307453].

M. Huang and I. A. Shovkovy, “Screening masses in neutral two-flavor color superconduc-
tor,” Phys. Rev. D **70** (2004) 094030 [arXiv:hep-ph/0408268].

M. Huang and I. A. Shovkovy, “Chromomagnetic instability in dense quark matter,” Phys.
Rev. D **70** (2004) 051501 [arXiv:hep-ph/0407049].

S. Banik, M. Hanauske, D. Bandyopadhyay and W. Greiner, “Rotating compact stars with
exotic matter,” Phys. Rev. D **70** (2004) 123004 [arXiv:astro-ph/0406315].

I. Giannakis, D. f. Hou, H. c. Ren and D. H. Rischke, “Gauge field fluctuations and first-
order phase transition in color superconductivity,” Phys. Rev. Lett. **93** (2004) 232301
[arXiv:hep-ph/0406031].

- P. T. Reuter, Q. Wang and D. H. Rischke, "A general effective action for high-density quark matter," *Phys. Rev. D* **70** (2004) 114029 [arXiv:nucl-th/0405079].
- S. B. Ruster, I. A. Shovkovy and D. H. Rischke, "Phase diagram of dense neutral three-flavor quark matter," *Nucl. Phys. A* **743** (2004) 127 [arXiv:hep-ph/0405170].
- I. Vidana and L. Tolos, "Superfluidity of Sigma- hyperons in beta-stable neutron star matter," *Phys. Rev. C* **70** (2004) 028802 [arXiv:nucl-th/0405010].
- D. Hou, Q. Wang and D. H. Rischke, "Generalized Ward identity and gauge invariance of the color-superconducting gap," *Phys. Rev. D* **69** (2004) 071501 [arXiv:hep-ph/0401152].
- 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].
- M. Buballa, F. Neumann, M. Oertel and I. Shovkovy, "Quark mass effects on the stability of hybrid stars," *Phys. Lett. B* **595** (2004) 36 [arXiv:nucl-th/0312078].
- A. Schmitt, Q. Wang and D. H. Rischke, "Mixing and screening of photons and gluons in a color superconductor," *Phys. Rev. D* **69** (2004) 094017 [arXiv:nucl-th/0311006].
- S. B. Ruster and D. H. Rischke, "Effect of color superconductivity on the mass and radius of a quark star," *Phys. Rev. D* **69** (2004) 045011 [arXiv:nucl-th/0309022].
- K. Poppenhäger, S. Hossenfelder, S. Hofmann and M. Bleicher, "The Casimir effect in the presence of compactified universal extra dimensions," *Phys. Lett. B* **582** (2004) 1 [arXiv:hep-th/0309066].
- U. Harbach, S. Hossenfelder, M. Bleicher and H. Stöcker, "Probing the minimal length scale by precision tests of the muon $g-2$," *Phys. Lett. B* **584** (2004) 109 [arXiv:hep-ph/0308138].
- A. Mishra and H. Mishra, "Chiral symmetry breaking, color superconductivity and color neutral quark matter: A variational approach," *Phys. Rev. D* **69** (2004) 014014 [arXiv:hep-ph/0306105].
- D. H. Rischke, "The quark-gluon plasma in equilibrium," *Prog. Part. Nucl. Phys.* **52** (2004) 197 [arXiv:nucl-th/0305030].

Eingereicht, im Druck:

- S. Banik, M. Hanauske and D. Bandyopadhyay, "Strange matter in rotating compact stars," arXiv:nucl-th/0412110.
- A. Mishra and H. Mishra, "Color superconducting 2SC+s quark matter and gapless modes at finite temperatures," arXiv:hep-ph/0412213.
- A. Schmitt, "The ground state in a spin-one color superconductor," arXiv:nucl-th/0412033.
- J. Schaffner-Bielich, "Strange quark matter in stars: A general overview," arXiv:astro-ph/0412215.
- J. Macher and J. Schaffner-Bielich, "Phase Transitions In Compact Stars," arXiv:astro-ph/0411295.
- I. A. Shovkovy, S. B. Ruester and D. H. Rischke, "Gapless phases of color-superconducting matter," arXiv:nucl-th/0411040.
- H. J. Drescher, A. Dumitru and M. Strikman, "High-density QCD and cosmic ray air showers," arXiv:hep-ph/0408073.
- A. Bhattacharyya, S. K. Ghosh, M. Hanauske and S. Raha, "Rotating twin stars and signature of quark hadron phase transition," arXiv:astro-ph/0406509.
- A. Schmitt, "Spin-one color superconductivity in cold and dense quark matter," arXiv:nucl-th/0405076.

7.2 Konferenzbeiträge

Erschienen:

S. Hossenfelder, M. Bleicher and H. Stöcker, “Observables from large extra dimensions,” Prepared for 1st International Workshop on Astronomy and Relativistic Astrophysics, Olinda, Brazil, 12-17 Oct 2003, *Int. J. Mod. Phys. D* **13** (2004) 1453.

S. Hossenfelder, M. Bleicher and H. Stöcker, “Signatures of large extra dimensions,” Talk given at NATO Advanced Study Institute: Structure and Dynamics of Elementary Matter, Kemer, Turkey, 22 Sep - 2 Oct 2003, NATO Science Series II, volume 166, W. Greiner, M. G. Itkis, J. Reinhardt, M. C. Güçlü, Eds. (Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2004), p. 577–584, arXiv:hep-ph/0405031.

Q. Wang, “Recent developments in weak-coupling color superconductivity,” Contributed to 17th International Conference on Ultra Relativistic Nucleus-Nucleus Collisions (Quark Matter 2004), Oakland, California, 11-17 Jan 2004, *J. Phys. G* **30** (2004) S1251 [arXiv:nucl-th/0404017].

M. Kitazawa, T. Koide, T. Kunihiro and Y. Nemoto, “Non-equilibrium critical dynamics and precursory phenomena in color superconductivity,” Proceedings of YITP Workshop on Nuclear Matter under Extreme Conditions, Kyoto, Japan, 1-3 Dec 2003, *Prog. Theor. Phys. Suppl.* **156** (2004) 176 [arXiv:hep-ph/0403109].

J. Schaffner-Bielich, “Structure of Stars and Nuclei,” Invited lectures given at NATO Advanced Study Institute: Structure and Dynamics of Elementary Matter, Kemer, Turkey, 22 Sep - 2 Oct 2003, NATO Science Series II, volume 166, W. Greiner, M. G. Itkis, J. Reinhardt, M. C. Güçlü, Eds. (Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2004), p. 303–320, arXiv:astro-ph/0402597.

M. Kitazawa, T. Koide, T. Kunihiro and Y. Nemoto, “Pseudogap of color superconductivity,” Proceedings of Workshop on Finite Density QCD at Nara, Nara, Japan, 10-12 Jul 2003, *Prog. Theor. Phys. Suppl.* **153** (2004) 301 [arXiv:hep-ph/0312360].

D. D. Dietrich and D. H. Rischke, “Gluons, tadpoles, and color neutrality in a two-flavor color superconductor,” Contributed to International School on Nuclear Physics: 25th Course: Heavy Ion Reactions from Nuclear to Quark Matter, Erice, Sicily, Italy, 16-24 Sep 2003, *Prog. Part. Nucl. Phys.* **53** (2004) 305 [arXiv:nucl-th/0312044].

Eingereicht, im Druck:

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.

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.

I. A. Shovkovy, “Two lectures on color superconductivity,” Lectures delivered at IARD 2004 Conference, Saas Fee, Switzerland, 12-19 Jun 2004 and at International Summer School and Workshop on Hot Points in Astrophysics and Cosmology, Dubna, Russia, 2-13 Aug 2004, arXiv:nucl-th/0410091.

P. T. Reuter, Q. Wang and D. H. Rischke, “A general effective theory for dense quark matter,” Contributed to 6th Conference on Strong and Electroweak Matter 2004 (SEWM04), Helsinki, Finland, 16-19 June 2004, arXiv:nucl-th/0409051.

M. Huang, “Color superconductivity at moderate baryon density,” lectures given at Workshop on Progresses in Color Superconductivity, Beijing, China, 8-11 Dec 2003, arXiv:hep-ph/0409167.

A. Mishra and H. Mishra, “Chiral symmetry breaking, color superconductivity and gapless modes in 2SC+s quark matter,” Talk given at 42nd International Winter Meeting on Nuclear Physics, Bormio, Italy, 25 Jan - 1 Feb 2004, arXiv:hep-ph/0408353.

M. Huang and I. A. Shovkovy, "The gapless 2SC phase," To appear in the proceedings of 6th Conference on Strong and Electroweak Matter 2004 (SEWM04), Helsinki, Finland, 16-19 Jun 2004, arXiv:hep-ph/0408325.

U. Harbach, S. Hossenfelder, M. Bleicher and H. Stöcker, "Signatures of a minimal length scale in high precision experiments," To appear in the proceedings of 42nd International Winter Meeting on Nuclear Physics, Bormio, Italy, 25 Jan - 1 Feb 2004, arXiv:hep-ph/0404205.

7.3 Populärwissenschaftliche und sonstige Veröffentlichungen

Tag der Naturwissenschaften, Goethe Universität Frankfurt am Main, 15. und 16. März 2004, zwei Multimedia-Präsentationen von Dr. J. Schaffner-Bielich über: "Supernovae, Neutronensterne und Quarksterne"

90-Jahrfeier der Goethe Universität, 90 Jahre Fachbereich Physik, 180 Jahre Physikalischer Verein, Schülervortragsreihe, 26. Juni 2004, Multimedia-Präsentation von Prof. Dr. B. Deiss über: "Sind wir allein im All?" und Multimedia-Präsentation von Dr. J. Schaffner-Bielich über: "Supernova Explosionen, Neutronensterne und Quarksterne"

Populärwissenschaftliche Vorträge im Physikalischen Verein von Prof. Dr. B. Deiss: "Der römische Mithraskult — oder das Torkeln der Erdachse", "Der Mars: voll im Leben?" und "Der Sonnenkult in der Bronzezeit"

Veranstaltung zum Humboldt-Projekt, Planetarium Nürnberg, 29. September 2004, Vortrag von Prof. Dr. B. Deiss über: "Jenseits von Humboldt: Der Wandel der Weltbilder"

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

Horst Stöcker