

Würzburg

Lehrstuhl für Astronomie
Institut für Theoretische Physik und Astrophysik
der Universität Würzburg

Am Hubland, 97074 Würzburg,
Telefon (0931) 888-5031, Telefax: (0931) 888-4603, E-Mail:
mannheim@astro.uni-wuerzburg.de

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Prof. Dr. K. Mannheim [-5030], Prof. Dr. J. Niemeyer [-5033], apl. Prof. Dr. F. Schmitz [-4931]. Im Ruhestand: Prof. Dr. F.-L. Deubner, Prof. Dr. J. Isserstedt.

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. L. Iapichino [-5035] ab 01.09., Dr. W. Schmidt [-5035].

Doktoranden:

J. Albert i Fort, Dipl.-Phys. [-5038], K. Berger, Dipl.-Phys. [-4933], T. Bretz, Dipl.-Phys. [-5034], D. Dorner, Dipl.-Phys. [-5037], D. Elsässer, Dipl.-Phys. [-5037], D. Höhne, Dipl.-Phys. [-4933], M. Hupp, M.S. SUNY Albany [-4972], T. Koslowski, Dipl.-Phys. [-4972], A. Maier, Dipl.-Phys. [-5032], M. Meyer, Dipl.-Phys. [-5037], S. Paul, M.Sc. Pune [-4971], J. Pfannes, M.S. SUNY Buffalo [-5032].

Diplomanden:

M. Poller, B. Riegel, S. Rügamer, M. Rüger, R. Schmitt, D. Simon.

Sekretariat und Verwaltung:

G. Heyder [-5031]

2 Gäste

W. Dröge (University of Delaware, Newark/USA; Röntgen-Gastprofessur);

H. Bartko (Max-Planck-Institut für Physik, München), M. Bojowald (Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik, Golm), B. Eberle (Universität Wuppertal), P. Evenson (University of Delaware, Newark/USA), L. Iapichino (Max-Planck-Institut für Astrophysik, Garching), R. Klessen (Astrophysikalisches Institut Potsdam), T. Kneiske (University of Adelaide/Australia), L. Lorenz (University of Waterloo/Canada), C. Pfrommer (Max-Planck-Institut für Astrophysik, Garching), C. Ringeval (Imperial College London/UK), F. Röpke (Max-Planck-Institut für Astrophysik, Garching), F. Spanier (Universität Bochum).

3 Wissenschaftliche Arbeiten

Theoretische Hochenergie-Astrophysik:

Theoretische Arbeiten am Lehrstuhl befassten sich mit dem Beitrag von High-peaked BL Lacertae Objekten zum extragalaktischen Gammastrahlungshintergrund (Kneiske und Mannheim 2005), astrophysikalischen Quellen von Neutrinos (Mannheim 2005), sowie den dielektrischen Eigenschaften von extragalaktischen Jets (Rieger und Mannheim 2005).

Beobachtungen mit dem MAGIC Teleskop:

Mit dem MAGIC Teleskop wurden Verifikationsbeobachtungen von HESS-Quellen durchgeführt sowie eine Auswahl von High-peaked BL Lacertae Objekten beobachtet (Albert et al. 2005, 1-4). Die Ergebnisse werden verwendet, um Modelle der Teilchenbeschleunigung in SNR und extragalaktischen Jets zu prüfen und weiterzuentwickeln. Modelle des metagalaktischen Strahlungsfelds im UV-FIR werden mit Hilfe der MAGIC und HESS Beobachtungen von aktiven Galaxienkernen getestet (Kneiske und Mannheim 2005). Die Erweiterung des MAGIC Teleskops zum stereoskopischen System (MAGIC-II) wurde vorbereitet. Beiträge des Lehrstuhls sind das Antriebs- und Steuerungssystem sowie Teile der PMT/HPD Kamera (BMBF).

Signaturen der Dunkelmaterie:

Die neue Analyse des extragalaktischen Gammahintergrunds auf der Grundlage der EGRET Daten zeigt eine Signatur, die auf die Annihilation von supersymmetrischer Dunkelmaterie in Galaxienhalos gedeutet werden kann (Elsässer und K. Mannheim 2005). Derzeit werden die Konsequenzen dieser Interpretation für andere Beobachtungskanäle untersucht.

Hydrodynamische Simulationen von SN Ia:

Um die Genauigkeit der derzeit besten kosmologischen Entfernungsmaßstäbe, Supernovae vom Typ Ia, weiter zu verbessern, soll der Explosionsmechanismus dieser Ereignisse mit Hilfe mehrdimensionaler Computersimulationen erforscht werden. Durch die hohe Komplexität des Problems sind viele Details der physikalischen Prozesse, und damit die genaue Abhängigkeit der Explosionseigenschaften von den Anfangsbedingungen, weiterhin unbekannt. Wir untersuchen den Einfluss der Zündbedingungen und der unaufgelösten Turbulenz (Schmidt, Niemeyer) sowie der Rotation des Sterns auf die Explosionsdynamik in zwei und drei Raumdimensionen (Pfannes, Niemeyer).

Simulationen von astrophysikalischer Turbulenz:

Astrophysikalische Gaswolken sind oft hochgradig turbulent und haben eine komplexe Morphologie, die sich über Skalen auf mehreren Größenordnungen erstreckt. Zu ihrer Simulation verwendet man häufig adaptive Methoden, die bisher nicht in der Lage waren, den Einfluss der unaufgelösten Turbulenz zu berücksichtigen. Im Rahmen des FEARLESS-Projekts (Fluid mEchanics with Adaptively Refined Large Eddy SimulationS) sind wir

dabei, ein sogenanntes Subgrid-Skalen-Modell in den kosmologischen Hydrocode „Enzo“ zu implementieren (Niemeyer, Schmidt, Maier, Iapichino, Hupp, Federrath). Damit sollen schließlich Probleme aus der Sternentstehung und der Turbulenz in Galaxienhaufen untersucht werden. Gleichzeitig laufen bereits Simulationen von Überschallturbulenz mit Enzo, die zur Kalibrierung des Subgrid-Skalen-Modells verwendet werden. Darüber hinaus testen wir die Verwendbarkeit der Levelset-Methode zur Simulation von Mehrphasengas in Molekülwolken (Keller, Niemeyer).

Physik des frühen Universums:

Im Bereich der Kosmologie des frühen Universums laufen Arbeiten zur Schleifen-Quantenkosmologie (Kosłowski, Ohl, Niemeyer) und zur Modellierung von kosmischen Superstrings (Simon, Niemeyer).

4 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

4.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

K. Berger: „Spektrum des Krabbennebels im Gamma-Bereich“

D. Elsässer: „Astrophysikalische Signaturen supersymmetrischer Dunkelmaterie“

D. Höhne: „Beobachtung von HESS J1813-178 mit dem MAGIC-Teleskop“

A. Maier: „Detonationsfronten in teilweise verbranntem Sternmaterial“

B. Riegel: „Systematische Untersuchung der Bildparameter zur Entwicklung einer Standardanalyse für das MAGIC-Teleskop“

5 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

5.1 Tagungen und Veranstaltungen

Kick-Off-Meeting des DFG-Graduiertenkollegs 1147/1 'Theoretische Astrophysik und Teilchenphysik', 16.-17.12.

5.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

MAGIC Kollaboration

GK 1147 Theoretische Astrophysik und Teilchenphysik

Virtuelles Institut zur Erforschung der Hochenergie Kosmischen Strahlung (VIHKOS/HGF)

5.3 Beobachtungszeiten

Beobachtungsschichten am MAGIC Teleskop, La Palma:

25.02.-22.03. (M. Meyer), 09.-30.08. (D. Dorner Schichtleitung),

18.11.-13.12. (J. Albert i Fort)

6 Auswärtige Tätigkeiten

6.1 Nationale und internationale Tagungen

(*R: Review, V: Vortrag, P: Poster*)

„New Worlds in Astroparticle Physics 2005“, Faro, 10.01. (D. Elsässer V)

„CERN ENTApP Dark Matter Workshop“, Genf, 24.01. (D. Elsässer R)

„DPG Jahrestagung 2005“, Berlin, 03.-09.03. (K. Berger, D. Höhne)

- „Rencontres de Moriond“, La Thuile, 18.03. (D. Elsässer V)
- „Interdisciplinary Aspects of Turbulence“, Schloss Ringberg, Tegernsee, 17.-22.04. (J. Niemeyer V, W. Schmidt V)
- „Towards a network of atmospheric Cherenkov detectors VII“, Paris, 27.-29.04. (D. Dorner)
- „American Astronomical Society Meeting 2005“, Minneapolis, 28.05.-01.06. (J. Niemeyer V)
- „Astrophysical Sources of High Energy Particles and Radiation“, Torun University, Torun, 20.6.-24.6. (K. Mannheim R)
- „29th International Cosmic Ray Conference (ICRC)“, Pune, 03.-10.08. (M. Meyer V, J. Albert i Fort P, K. Berger P, T. Bretz P, D. Dorner P, D. Höhne P, B. Riegel P)
- Meeting of the Research Training Network (RTN) „The Physics of Type Ia Supernovae“, Garching, 14.-16.09. (L. Iapichino V)
- „Application of Level Set Methods in Hydrodynamical Simulations“, Darmstadt, 15.09. (W. Schmidt V)
- Jahrestagung der Astronomischen Gesellschaft, Köln, 26.09.-01.10. (M. Meyer V)
- „Astroteilchenphysik in Deutschland: Status und Perspektiven 2005“, Zeuthen, 04.-05.10. (D. Elsässer R, J. Albert i Fort P, K. Berger P, T. Bretz P, D. Dorner P, D. Höhne P, M. Meyer P, B. Riegel P, S. Rügamer, R. Schmitt)
- „Schule für Astroteilchenphysik 2005“, Obertrubach-Bärnfels, 06.-10.10. (M. Poller V, S. Rügamer V, R. Schmitt V)
- „Loops 05“, Golm, 10.-14.10. (T. Koslowski)
- „Relativistic Astrophysics and Cosmology - Einstein's Legacy“, München, 07.11.-11.11. (K. Mannheim V)
- „Perspectives of High-End Computing“, Garching, 07.12. (L. Iapichino, A. Maier, J. Niemeyer V)

6.2 Vorträge und Gastaufenthalte

- Universität Konstanz, 18.-19.01. (J. Niemeyer V)
- Astrophysikalisches Institut Potsdam, 02.-04.03. (D. Elsässer V, Schmidt V)
- University of California, Los Angeles, 30.03.-10.04. (J. Niemeyer V)
- Universität Heidelberg, 13.-14.06. (J. Niemeyer V)
- Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik, Garching, 23.06. (D. Elsässer V)
- Max-Planck-Institut für Physik, München, 12.01. und 21.-22.07. (D. Höhne)
- Bergische Universität Wuppertal, 14.04. und 24.05. (J. Albert i Fort, D. Höhne)
- Sterrekundig Instituut Utrecht, Universiteit Utrecht, 09.12. (J. Pfannes V)

6.3 Sonstige Reisen

- MAGIC Software Meeting, Berlin, 10.-18.02. (T. Bretz, D. Dorner)
- MAGIC Collaboration Meeting, Berlin, 21.-25.02. (J. Albert i Fort, K. Berger, T. Bretz, D. Dorner, D. Höhne, M. Meyer, B. Riegel)
- VIHKOS CORSIKA School, Freudenstadt-Lauterbad, 31.05.-05.06. (J. Albert i Fort)
- MAGIC Software Meeting, Barcelona, 06.-16.06. (D. Dorner)
- Mitteldeutsche Physik-Combo, Leipzig, 17.-18.06. (T. Koslowski)
- Multi-Messenger-Workshop, Zeuthen, 06.10. (J. Albert i Fort, T. Bretz, D. Dorner)

MAGIC Collaboration Meeting, Puerto de la Cruz, 12.-19.10. (J. Albert i Fort, K. Berger, T. Bretz, D. Dorner, D. Elsässer, D. Höhne, M. Meyer, S. Rügamer, R. Schmitt)

MAGIC Monte Carlo GRID Meeting, Karlsruhe, 12.-13.12. (K. Berger, M. Poller)

7 Veröffentlichungen

7.1 In Zeitschriften und Büchern

Albert i Fort, J.,, Bretz, T.,, Dorner, D.,, Mannheim, K.,, Meyer, M.,,
Physics and astrophysics with a ground-based gamma-ray telescope of low energy
threshold. *Astroparticle Physics*, **23**/(5) (2005), 493

Elsässer, D., Mannheim, K.: Supersymmetric dark matter and the extragalactic gamma
ray background. *Physical Review Letters*, **94** (2005), 171302

Elsässer, D., Mannheim, K.: MAGIC and the search for signatures of supersymmetric dark
matter. *New Astr. Rev.* **49** (2005), 297

Golombek, I. and Niemeyer, J.C.: A model for multidimensional delayed detonations in
SN Ia explosions. *Astron. & Astrophys.* **438** (2005), 611

Mannheim, K.: Astrophysical sources of high-energy neutrinos. *Nuc. Phys. B Proc. Suppl.*
143 (2005), 329

Niemeyer, J.C., Schmidt, W. and Klingenberg, C.: Modelling Turbulent Deflagrations in
Type Ia Supernovae. *Nuclear Physics A* **758** (2005), 431c

Rieger, F. M. and Mannheim, K.: On the Possible Origin of Optical Circular Polarization
in Blazars. *Chin. J. of Astron. and Astrophys.* **5** (2005), 311

Schmidt, W., Hillebrandt, W. and Niemeyer, J.C.: Level set simulations of turbulent
thermonuclear deflagration in degenerate carbon and oxygen. *Combust. Theory Model-
ling*, **9**/(4) (2005), 693

Sen, S., Pfannes, J.M.M., Mohan, T.R.K.: The Quasi-Equilibrium State: A Tale of Certain
Soundless Systems. *Journal of the Korean Physical Society*, **46**/3 (2005), 577

Sokolow, A., Pfannes, J.M.M., Doney, R.L., Nakagawa, M., Agui, J.H., Sen, S.: Absorption
of short duration pulses by small, scalable, tapered granular chains. *Applied Physics
Letters* **87** (2005), 254104

7.2 Konferenzbeiträge

Kneiske, T. M. and Mannheim, K.: BL Lac Contribution to the Extragalactic Gamma-Ray
Background. *AIP Conf. Proc.* **745** (2005), 578

Niemeyer, J.C., Schmidt, W. and Klingenberg, C.: The FEARLESS Cosmic Turbulence
Projects. *Ringberg Proceedings on Interdisciplinary Aspects of Turbulence*,
MPA/P15 (2005), 175

Schmidt, W. and Niemeyer, J.C.: Subgrid scale models for astrophysical turbulence. *Ring-
berg Proceedings on Interdisciplinary Aspects of Turbulence*, **MPA/P15** (2005), 172

Karl Mannheim