

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. T. Bretz [-5034], Dr. D. Campo [-4994], Dr. L. Iapichino [-5035], Dr. W. Schmidt [-5035], Dr. F. Spanier [-4932].

Doktoranden:

J. Albert i Fort, Dipl.-Phys. [-5038], K. Berger, Dipl.-Phys. [-4933], D. Dorner, Dipl.-Phys. [-5037], O. Elbracht, M.A. UT Austin [-4930], D. Elsässer, Dipl.-Phys. [-5038], D. Höhne, Dipl.-Phys. [-4933], M. Hupp, M.S. SUNY Albany [-4972], T. Koslowski, Dipl.-Phys. [-4996], A. Maier, Dipl.-Phys. [-4972], M. Meyer, Dipl.-Phys. [-5037], S. Paul, M.Sc. Pune [-4971], J. Pfannes, M.S. SUNY Buffalo [-4972], S. Rügamer, Dipl.-Phys. [-5037].

Diplomanden:

T. Burkart, L. Burtscher, C. Federrath, T. Hein, S. Heß, M. Keller, R. Kritzer, S. Huber, M. Poller, K. Renziehausen, M. Rüger, R. Schmitt, D. Simon, T. Viering, M. Weiß.

Sekretariat und Verwaltung:

G. Heyder [-5031]

2 Gäste

K. Dolag (Max-Planck-Institut für Astrophysik, Garching); W. Dröge (Universität Kiel); S. Glover (Astrophysikalisches Institut Potsdam); F. Hessman (Universität Göttingen); A. Iyudin (Moscow State University); S. Kitsionas (Astrophysikalisches Institut Potsdam); T. Kneiske (University of Adelaide, Australia); C. Kolodziejcki (Universität Göttingen).

3 Wissenschaftliche Arbeiten

Theoretische Hochenergie-Astrophysik, Plasma-Astrophysik und Astroteilchenphysik:

Relativistische Teilchen treten ubiquitär im Universum auf und sind mit nicht-thermischen Prozessen im magnetisierten Plasma verknüpft. Es wurden Strahlungsprozesse (Rüger, Burtscher), Teilchenbeschleunigung und Turbulenz im interstellaren Medium (Spanier, Weiß) und in extragalaktischen Objekten (Spanier, Burkart, Elbracht) untersucht. Beobachtungen von Gamma- (MAGIC) und Röntgenstrahlung (Suzaku) lieferten wichtige Einschränkungen der theoretischen Modelle (Albert, Berger, Bretz, Dorner, Höhne, Meyer, Paul, Rügamer). Es wurde deutlich, dass auch in situ Messungen im heliosphärischen Plasma (STEREO) eine zunehmend wichtige Rolle für die Theorie spielen (Kooperation mit W. Dröge). Die Beschreibung astrophysikalischer Quellen von Gammastrahlung (Hein, Kooperation mit T. Kneiske) und des Positronentransports in der Local Bubble (Viering) sowie der Klumpung von Dunkelmateriehalos (Kooperation mit S. Hofmann) ermöglichten es, auch indirekte Signaturen der Dunkelmaterie aufzuspüren (Elsässer).

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 (Niemeyer, Pfannes).

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 (Koslowski, Ohl, Niemeyer) und zur Modellierung von kosmischen Superstrings (Simon, Heß, Niemeyer).

4 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

4.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

M. Poller: „Simulation und systematische Untersuchung von Monte-Carlo-Daten für das MAGIC-Teleskop“

S. Rügamer: „Systematische Studien der Verwendung der Zeitstruktur von Luftschauern zur Reduktion des Untergrundes in MAGIC-Daten“

R. Schmitt: „Beobachtung von 1ES1959+650 mit dem MAGIC-Telskop“

4.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

T. Bretz: „Observations of the Active Galactic Nucleus 1ES1218+304“

J. Pfannes: „Explosions of Rotating White Dwarfs“

5 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

5.1 Tagungen und Veranstaltungen

International Conference „The Nonthermal Universe“, Würzburg, 9.-12.08.

MAGIC AGN Working Group Meeting, Würzburg, 05.-06.04

5.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

MAGIC Kollaboration

GK 1147/1 Theoretische Astrophysik und Teilchenphysik

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

6 Auswärtige Tätigkeiten

6.1 Nationale und internationale Tagungen

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

„Workshop on Computational Methods in Astrophysical Problems“,
CMA Universität Oslo, 08.-11.01. (W. Schmidt V)

„DPG Frühjahrstagung Teilchenphysik“, Dortmund, 28.-31.03.

(J. Albert i Fort, T. Bretz 4V, D. Dorner 2V, D. Höhne 4V, M. Meyer V)

„Workshop on Nuclear Astrophysics“, Ringberg Castle Tegernsee, 03.-07.04.

(L. Iapichino V, W. Schmidt V)

„eROSITA Science Workshop“, Garching, 12.04. (K. Mannheim V)

„Einstein’s Legacy“, München, 23.05. (K. Mannheim R)

„German-Japanese Astrophysics Workshop“, Regensburg, 18.-22.07. (K. Mannheim R)

„MPA/ESO/MPE/USM Joint Astronomy Conference on Heating vs. Cooling in Galaxies and Clusters of Galaxies“, Garching 06.-11.08. (L. Iapichino)

„ENIGMA Meeting“, Espoo, 05.-09.09. (D. Dorner V)

„20th European Cosmic Ray Symposium“, Lissabon, 05.-08.09. (J. Albert i Fort)

„DESY Theory Workshop 2006“, Hamburg, 23.09. (K. Mannheim R)

„Young Researchers Conference“, Perimeter Institute, Waterloo, 04.-08.12. (T. Koslowski V)

6.2 Vorträge und Gastaufenthalte

Universität Tuorla, 01.-06.05., 20.06.-06.07., 25.07.-07.11. (D. Dorner V)
 IPGP Penn State University, 22.06.-22.07. (T. Koslowski V)
 TU Darmstadt, 23.06. (K. Mannheim V)
 Universität Helsinki 01.08.-31.10. (F. Spanier V)
 Astrophysikalisches Institut Potsdam, 23.-24.10. (C. Federrath V)
 Universität Jena, 8.11. (K. Mannheim V)
 Universität Madrid 27.-28.11. (D. Dorner)
 Universität Kiel, 28.11. (K. Mannheim V)
 Universitäts-Sternwarte München, 29.11.-01.12. (M. Hupp V)
 Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg, 05.12. (F. Spanier V)

6.3 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

Beobachtungsschichten am MAGIC Teleskop, La Palma:
 03.-24.03. (D. Dorner Schichtleitung), 09.-16.07. (D. Dorner),
 09.07.-09.08. (K. Berger, D. Höhne), 10.-27.11. (M. Meyer Schichtleitung)
 26.10.-14.11. (J. Albert i Fort)

6.4 Sonstige Reisen

MAGIC II Meeting, Aschau, 19.-23.02., (K. Berger, D. Höhne V, R. Kritzer)
 VIHROS Plenartreffen, Dortmund, 27.03.
 (J. Albert i Fort, D. Dorner, D. Höhne, M. Meyer)
 MAGIC Spring School 2006, Jeris, 20.04.-01.05. (K. Berger, D. Dorner, F. Spanier V)
 MAGIC General Meeting, Udine, 08.-13.05.
 (J. Albert i Fort, K. Berger V, D. Dorner, R. Kritzer, M. Meyer)
 MAGIC AGN Working Group Meeting, Siena, 10.-16.09.
 (J. Albert i Fort, K. Berger V, D. Dorner, D. Höhne V, M. Meyer 3V, S. Rügamer V)
 MAGIC General Meeting, Madrid 20.-25.11.
 (K. Berger V, D. Dorner, D. Höhne, S. Rügamer)
 Workshop Graduiertenkolleg 1147/1, Samerberg, 17.-20.09.
 (J. Albert i Fort V, K. Berger V, D. Höhne V, M. Meyer V)
 Workshop Graduiertenkolleg 1147/1, Bad Königshofen-Sambachshof, 30.10.-01.11.
 (D. Höhne, M. Hupp, A. Maier, M. Meyer)
 CTA Monte Carlo Meeting, Heidelberg, 07.09. (K. Berger)
 Universität Barcelona, 21.-30.09. (K. Berger V)

7 Veröffentlichungen

7.1 In Zeitschriften und Büchern

Albert i Fort, J., et al. (MAGIC Collaboration): MAGIC Observations of Very High Energy Gamma-Rays from HESS J1813-178. *Astrophys. J.*, **637** (2006), L41
 Albert i Fort, J., et al. (MAGIC Collaboration): Observation of Gamma Rays from the Galactic Center with the MAGIC Telescope. *Astrophys. J.*, **638** (2006), L101
 Albert i Fort, J., et al. (MAGIC Collaboration): Observation of Very High Energy Gamma-Ray Emission from the Active Galactic Nucleus 1ES 1959+650 Using the MAGIC Telescope. *Astrophys. J.* **639** (2006), 761

- Albert i Fort, J., et al. (MAGIC Collaboration): Flux Upper Limit on Gamma-Ray Emission by GRB 050713a from MAGIC Telescope Observations. *Astrophys. J.* **641** (2006), L9
- Albert i Fort, J., et al. (MAGIC Collaboration): Discovery of Very High Energy Gamma Rays from 1ES 1218+30.4. *Astrophys. J.* **642** (2006), L119
- Albert i Fort, J., et al. (MAGIC Collaboration): Variable Very High Energy Gamma-Ray Emission from the Microquasar LSI+61 303, *Science* **312** (2006), 1771
- Albert i Fort, J., et al. (MAGIC Collaboration): Observation of VHE Gamma Radiation from HESS J1834-087/W41 with the MAGIC Telescope. *Astrophys. J.* **643** (2006), L53
- Albert i Fort, J., et al. (MAGIC Collaboration): Discovery of Very High Energy Gamma-Rays from Markarian 180 Triggered by an Optical Outburst. *Astrophys. J.* **648** (2006), L105
- Bagchi, J., Durret, F., Neto, G.B.L., Paul, S.: Giant Ringlike Radio Structures Around Galaxy Cluster Abell 3376, *Science* **314** (2006), 791
- Campo, D., Parentani, R.: Inflationary spectra and violations of Bell inequalities, *PhRvD* **74** (2006), 5001 U
- Dogan, A., Spanier, F., Vainio, R., Schlickeiser, R.: Density fluctuations and polarization features of magnetohydrodynamic waves, *J.Pl.Ph.* **72** (2006), 419
- Iapichino, L., Brüggem, M., Hillebrandt, W., Niemeyer, J.C.: The ignition of thermonuclear flames in type Ia supernovae. *Astron. Astrophys.* **450** (2006), 455
- Lichti, G. G., et al.: INTEGRAL observation of flaring activity of Mrk 421, *A.Tel.* **848** (2006), 1 C S U
- Lichti, G. G., Neronov, A., Mowlavi, N., Ajello, M., Beckmann, V., Boisson, C., Buckley, J., Charlot, P., Collmar, W., Degrange, B., and 22 coauthors: High state of Mkn 421 in the hard X-rays, *A.Tel.* **840** (2006), 1
- Maier, A., Niemeyer, J.C.: C+O detonations in thermonuclear supernovae: Interaction with previously burned material. *Astron. Astrophys.* **451** (2006), 207
- Röpke, F., Hillebrandt, W., Niemeyer, J.C. and Woosley, S.E.: Multi-spot ignition in type Ia supernova models. *Astron. Astrophys.* **448** (2006), 1
- Schmidt, W., Hillebrandt, W. and Niemeyer, J.C.: Numerical dissipation and the bottleneck effect in simulations of compressible isotropic turbulence. *Comp. Fluids* **35** (2006), 353
- Schmidt, W. and Niemeyer, J.C.: Thermonuclear supernova simulations with stochastic ignition. *Astron. Astrophys.* **446** (2006), 627
- Schmidt, W., Niemeyer, J.C. and Hillebrandt, W.: A localised subgrid scale model for fluid dynamical simulations in astrophysics I: theory and numerical tests. *Astron. Astrophys.* **450** (2006), 256
- Schmidt, W., Niemeyer, J.C., Hillebrandt, W. and Röpke, F.K.: A localised subgrid scale model for fluid dynamical simulations in astrophysics II: Application to thermonuclear supernovae. *Astron. Astrophys.* **450** (2006), 283

7.2 Populärwissenschaftliche und sonstige Veröffentlichungen

- Schmidt, W.: Turbulence: From tea kettles to exploding stars. *nature physics* **2**(8) (2006), News and Views, 505

Karl Mannheim