

# Würzburg

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

Am Hubland, 97074 Würzburg,  
Telefon: (0931) 31-85031, Telefax: (0931) 31-84603  
E-Mail: mannheim@astro.uni-wuerzburg.de  
<http://www.astro.uni-wuerzburg.de>

## 0 Allgemeines

Das Institut für Astronomie und Astrophysik wurde 1967 begründet und der Fakultät für Physik und Astronomie zugeordnet. Die Lehrstuhlinhaber waren zunächst Hans Haffner und dann Franz-Ludwig Deubner. Nach dem Ausscheiden Deubners wurde das Institut mit der Theoretischen Physik zum Institut für Theoretische Physik und Astrophysik vereinigt. Karl Mannheim übernahm 2001 den Lehrstuhl.

## 1 Personal und Ausstattung

### 1.1 Personalstand

#### *Direktoren und Professoren:*

Prof. Dr. K. Mannheim [-85030], Prof. F. Röpke (seit November 2010), apl. Prof. Dr. W. Dröge [-83669], apl. Prof. Dr. F. Schmitz [-84931]

#### *Wissenschaftliche Mitarbeiter:*

Dr. A. Rakic [8-3676], Dr. F. Spanier [-84932], Dipl.-Phys. D. Elsässer [-84595], Dr. O. Tibolla [-80951], Dr. J. Kartavykh

#### *Doktoranden:*

Dipl.-Phys. J. Adamek (DFG) Dipl.-Phys. U. Ganse (DFG) Dipl.-Phys. A. Ivascenko (DFG) Dipl.-Phys. P. Kilian (DFG) Dipl.Phys. S. Lange (DFG) Dipl.-Phys. N. Lewandowska (BMBF) Dipl.-Phys. A. Paravac (Landesstelle) Dipl.-Phys. S. Rügamer (BMBF) M.Sc. S. Saxena (DFG) Dipl.-Phys. D. Simon (DFG) Dipl.-Phys. J. Storz (DFG) Dipl.-Phys. A. Summa (DFG) M.Sc. L. Sun (DAAD) Dipl.-Phys. M. Weidinger (ENB)

#### *Diplomanden, Bachelor- und Masterstudenten:*

S. Boyer, D. Eisenacher, S. Richter, A. Hutter, S. Richter

*Sekretariat und Verwaltung:*

Karin Kuhns [-85031]

## 1.2 Personelle Veränderungen

*Ausgeschieden:*

apl. Prof. F. Schmitz

*Neueinstellungen und Änderungen des Anstellungsverhältnisses:*

Dr. Matthias Kadler (Sternwarte Bamberg) wurde auf eine neue zeitlich befristete W2-Stelle für Astrophysik am Institut für Theoretische Physik und Astrophysik berufen.

## 1.3 Instrumente und Rechenanlagen

Datenarchiv (1PByte), High Performance Cluster

## 1.4 Gebäude und Bibliothek

Zentralbibliothek, Teilbereichsbibliothek Physik und Astronomie, Handapparat

## 1.5 Lehrtätigkeiten

Breitgefächertes Studienangebot mit den Schwerpunkten Theoretische Astrophysik, Teilchen-Astrophysik und Heliosphärenphysik. Promotionsstudium im Graduiertenkolleg DFG-GK1147.

## 2 Wissenschaftliche Arbeiten

*Hochenergie-Astrophysik und Astroteilchenphysik (K.Mannheim):*

Multifrequenzbeobachtungen von Blazaren (MAGIC; Suzaku; KVA; u.a.) und ihre theoretische Interpretation im Rahmen vereinheitlichender Modelle von aktiven Galaxienkernen sowie die Suche nach indirekten Signaturen von Dunkelmaterieannihilation standen im Vordergrund der Arbeiten. Die Beobachtungen können auch zur Charakterisierung möglicher Quellen von Gravitationswellenstrahlung dienen, was in Zusammenarbeit mit LISA-Germany (Golm) untersucht wurde. Zur Verbesserung der Beobachtungsmöglichkeiten von Blazar-Variabilität wurde in Zusammenarbeit mit der TU Dortmund und der ETH Zürich die Halbleiterkamera FACT für ein Cherenkovteleskop auf La Palma entwickelt. Zur Vorbereitung zukünftiger Forschungsvorhaben im Bereich spektroskopischer Galaxiendurchmusterungen wurden kosmologische Effekte (u.a. gravitational back-reaction) untersucht, die sich auf die grossskaligen Geschwindigkeitsfelder im Universum auswirken. Der Vorschlag zur Durchführung der Satellitenmission GRIPS für eine Himmelsdurchmusterung im MeV-Bereich (200 keV bis 80 MeV) wurde bei der ESA eingereicht.

*Heliosphärenphysik (W. Dröge):*

Die Beschleunigung und Ausbreitung geladener energetischer Teilchen in turbulenten Magnetfeldern spielt in vielen astrophysikalischen Objekten eine wichtige Rolle. In-situ Messungen im heliosphärischen Plasma erlauben es, die den obigen Vorgängen zu Grunde liegenden Elementarprozesse der Teilchen-Welle-Wechselwirkungen im Detail zu untersuchen, und Transportkoeffizienten aus den Eigenschaften der Turbulenz (Leistungsspektren, dreidimensionale Struktur) zu berechnen. In Zusammenarbeit mit Forschungsgruppen der Universität Kiel sowie aus den USA und Russland wurden solare Teilchenereignisse analysiert. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf der Rekonstruktion Energiespektren und Verteilung von Ladungszuständen, die Rückschlüsse auf die in den der in solaren Beschleunigungsregionen vorherrschenden Plasmaeigenschaften erlauben. Die Auswertung von Daten der Ende 2006 gestarteten Mission STEREO ermöglicht erstmals eine genauere Untersuchung der dreidimensionalen Teilchenausbreitung in der Heliosphäre, insbesondere

des bisher im Wesentlichen unverstandenen Transports von geladenen Teilchen senkrecht zum Magnetfeld.

*Plasma-Astrophysik (F. Spanier):*

Untersuchung elementarer Plasmaprozesse wie Welle-Teilchen und Welle-Welle Wechselwirkung mit numerischen Methoden (Particle-in-Cell, MHD) zur Vertiefung des Verständnisses von Teilchenausbreitung, Teilchenbeschleunigung und nicht-thermischer Strahlung in der Astrophysik. Anwendungen zur Bestimmung von Transportkoeffizienten relativistischer Teilchen, der interstellaren Turbulenz, der Radiostrahlung solarer Typ-II Flares, dem Positronentransport in der lokalen Blase und der Teilchenbeschleunigung in Jets standen dabei im Vordergrund. Einen weiteren Schwerpunkt bilden numerische Modelle für die Berechnung von spektralen Energieverteilungen in Blazaren (Zusammenarbeit mit M. Böttcher/Ohio State University).

*Theoretische Astrophysik und Computational Astrophysics (F. Röpke):*

Mit der Neuberufung von Friedrich Röpke wird dieser Themenbereich gegenwärtig neu profiliert.

### 3 Akademische Abschlussarbeiten

#### 3.1 Diplomarbeiten

*Abgeschlossen:*

Christian Arenz: Analyse von Magnetfeldfluktuationen im Sonnenwind die während solarer Teilchenereignisse im Januar und März 2003 auf der Raumsonde Wind beobachtet wurden, Diplomarbeit, September 2010

Alex Bayerle: Dynamik des Picosatelliten UWE-3: Lagestabilisation unter Ausnutzung des Erdmagnetfeldes, Diplomarbeit, Oktober 2010

Anne Hutter, Compton-Streuung in Aktiven Galaxienkernen: Lösung der Winkelabhängigen Streuung, Masterarbeit, September 2010

Martin Kerstner: Design, Aufbau und Verifikation einer Weltraumsimulationsanlage für Picosatelliten, Diplomarbeit, Juni 2010

Patrick Kilian, Teilchenbeschleunigung in Laserplasmen: Kinetische Simulationen, Diplomarbeit, Februar 2010

Patrick Reissner: Invers-Compton Streuung an Elektronen und Positronen aus Vernichtungsprozessen von dunkler Materie in der Milchstraße, Bachelorarbeit, Juni 2010

Björn Scholz: X-ray Brightness of Galaxies in the Main Part of the Bullet Cluster, Bachelorarbeit, September 2010

Robert Schulz: Simulation des Beitrags der Dunkelmaterie-Annihilation zur diffusen Synchrotronstrahlung der Milchstraße, Bachelorarbeit, Juni 2010

Alexander Summa: Dunkelmaterie-Annihilation und Inverser Comptoneffekt, Diplomarbeit, September 2010

Till Steinbring: Synchrotronstrahlung von Elektronen und Positronen aus der Annihilation der schwach wechselwirkenden Dunkelmaterie, Bachelorarbeit, Juni 2010

Jan Storz: Galaxy Cluster Observations and Dark Matter Search, Diplomarbeit, Juli 2010

### 3.2 Dissertationen

*Abgeschlossen:*

Daniel Höhne-Mönch: Steady-state emission of blazars at very high energies, Dissertation, Universität Würzburg, Dezember 2010

### 3.3 Nationale und internationale Tagungen

Workshop "High-Energy Universe", Würzburg, October 15-16, 2010

### 3.4 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

Multifrequenzkampagnen (Blazare, Crab-Pulsar, Perseus Cluster, Pulsarwindnebel)

### 3.5 Kooperationen

MAGIC, CTA, JEM-EUSO, GRIPS, FACT, LISA-Germany, WIND, STEREO, SOLAR ORBITER, Deutsch-Finnisches Graduiertenkolleg, DFG-GK1147

## 4 Veröffentlichungen

### 4.1 In Zeitschriften und Büchern

Alecsic, J. et al. (MAGIC COLLABORATION): MAGIC Upper Limits for Two Milagro-detected Bright Fermi Sources in the Region of SNR G65.1+0.6. In: *The Astrophysical Journal*, Volume 725/2 (2010), S. 1629-1632.

Alecsic, J. et al. (MAGIC COLLABORATION): Search for an extended VHE  $\gamma$ -ray emission from Mrk 421 and Mrk 501 with the MAGIC Telescope. In: *Astronomy & Astrophysics*, Volume 524 id.A77 (2010).

Alecsic, J. et al. (MAGIC COLLABORATION): Detection of Very High Energy gamma-ray Emission from the Perseus Cluster Head-Tail Galaxy IC 310 by the MAGIC Telescopes. In: *The Astrophysical Journal Letters*, Volume 723/2 (2010), S. L207-L212.

Alecsic, J. et al. (MAGIC COLLABORATION): MAGIC Constraints of gamma-ray Emission from Cygnus X-3. In: *The Astrophysical Journal*, Volume 721/1 (2010), S. 843-855.

Alecsic, J. et al. (MAGIC COLLABORATION): MAGIC TeV gamma-ray observations of Markarian 421 during multiwavelength campaigns in 2006. In: *Astronomy & Astrophysics*, Volume 519 id.A32 (2010).

Alecsic, J. et al. (MAGIC COLLABORATION): MAGIC observation of the GRB 080430 afterglow. In: *Astronomy & Astrophysics*, Volume 517 id.A5 (2010).

Alecsic, J. et al. (MAGIC COLLABORATION): Simultaneous multi-frequency observation of the unknown redshift blazar PG 1553+113 in March-April 2008. In: *Astronomy & Astrophysics*, Volume 515 id.A76 (2010).

Alecsic, J. et al. (MAGIC COLLABORATION): MAGIC Gamma-Ray Telescope Observation of the Perseus Cluster of Galaxies: Implications for Cosmic Rays, Dark Matter, and NGC 1275. In: *The Astrophysical Journal*, Volume 710/1 (2010), S. 634-647.

Anderhub, H. et al. (MAGIC COLLABORATION): Search for Very High-Energy Gamma-Ray Emission Pulsar-PWN Systems with the MAGIC Telescope. In: *The Astrophysical Journal*, Volume 710/1 (2010), S. 828-835.

Dröge, W.; Kartavykh, Y. Y.; Klecker, B.; Kovaltsov, G. A.: Anisotropic Three-Dimensional Focused Transport of Solar Energetic Particles in the Inner Heliosphere, *The Astrophysical Journal*, Volume 709, Issue 2, pp. 912-919 (2010).

- Hümmer, S., Rüger, M., Spanier, F., Winter, W.: Simplified Models for Photohadronic Interactions in Cosmic Accelerators, *The Astrophysical Journal*, Volume 721, Issue 1, pp. 630-652 (2010).
- Rüger, M., Spanier, F., Mannheim, K.: Spectral modelling of 1 ES 1218+30.4, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 401, Issue 2, pp. 973-976 (2010).
- Weidinger, M., Spanier, F.: Modelling the variability of 1ES1218+30.4, *Astronomy and Astrophysics*, Volume 515, id.A18 (2010)
- Weidinger, M., Rüger, M., Spanier, F.: Modelling the steady state spectral energy distribution of the BL-Lac Object PKS 2155-30.4 using a selfconsistent SSC model, *Astrophysics and Space Sciences Transactions*, Volume 6, Issue 1, pp.1-7 (2010).
- Weidinger, Matthias; Spanier, Felix: Modeling the Emission from Blazar Jets: the Case of PKS 2155-304, *International Journal of Modern Physics D*, Volume 19, Issue 06, pp. 887-892 (2010).

#### 4.2 Konferenzbeiträge

- Dresing, N.; Gomez-Herrero, R.; Klassen, A.; Heber, B.; Kartavykh, Y.; Dröge, W.: Multi-spacecraft observations of the 2010 Jan 17 SEP event, *American Geophysical Union, Fall Meeting 2010*, abstract SH33B-1840 (2010).
- Dresing, Nina; Gomez-Herrero, Raul; Heber, Bernd; Klassen, Andreas; Mueller-Mellin, Reinhold; Dröge, Wolfgang: STEREO/SEPT observations of solar energetic particle events during the rising phase of solar cycle 24, 38th COSPAR Scientific Assembly. Held 18-15 July 2010, in Bremen, Germany, p.7 (2010).
- Dröge, W.: Acceleration and transport of solar energetic particles, 38th COSPAR Scientific Assembly. Held 18-15 July 2010, in Bremen, Germany, p.2 (2010).
- Ganse, Urs, Burkart, Thomas, Spanier, Felix, Vainio, Rami: Kinetic Simulations of Solar Type II Radio Burst Emission Processes, *AIP Conference Proceedings*, Volume 1216, pp. 245-248 (2010).
- Ganse, Urs, Spanier, Felix, Vainio, Rami: Kinetic Simulations of Type II Radio Bursts from accelerated Foreshock Electrons, 38th COSPAR Scientific Assembly. Held 18-15 July 2010, in Bremen, Germany, p.4 (2010).
- Gomez-Herrero, R.; Dresing, N.; Malandraki, O.; Klassen, A.; Wiedenbeck, M. E.; Cohen, C. M.; Mason, G. M.; Heber, B.; Wimmer-Schweingruber, R. F.; Müller-Mellin, R.; Kartavykh, Y.; Dröge, W.: Angular Spread of Solar Energetic Electrons: Multi-point Observations by STEREO, ACE and SOHO, *American Geophysical Union, Fall Meeting 2010*, abstract SH42B-01 (2010).
- Heber, Bernd; E., B.; Böttcher, Stephan; Burmeister, Sönke; Dröge, Wolfgang; Mann, Gottfried; Martin, Cesar; Mueller-Mellin, Reinhold; Paspirgilis, R.; Schuster, B.; Seimetz, L.; Wimmer-Schweingruber, Robert F.: The Electron Proton Telescope for Solar Orbiter, 38th COSPAR Scientific Assembly. Held 18-15 July 2010, in Bremen, Germany, p.13 (2010).
- Hutter, Anne; Spanier, Felix: Photon Beaming in External Compton models, 38th COSPAR Scientific Assembly. Held 18-15 July 2010, in Bremen, Germany, p.3 (2010).
- Kartavykh, Yulia; Dröge, Wolfgang; Klecker, Berndt; Kocharov, Leon; Kovaltsov, Gennady; Möbius, Eberhard: A possible enrichment of heavy and ultraheavy ions in SEP events due to the effect of Coulomb losses in the coronal acceleration region, 38th COSPAR Scientific Assembly. Held 18-15 July 2010, in Bremen, Germany, p.7 (2010)
- Kartavykh, Yulia; Dröge, Wolfgang; Klecker, Berndt; Kovaltsov, Gennady; Heber, Bernd: Multi-spacecraft observations of energetic solar particles: effect of perpendicular diffusion, 38th COSPAR Scientific Assembly. Held 18-15 July 2010, in Bremen, Germany, p.6 (2010).

- Paravac, Aleksander; Rüger, Michael, Spanier, Felix: The blazar sequence: Effect of pair creation and annihilation, 38th COSPAR Scientific Assembly. Held 18-15 July 2010, in Bremen, Germany, p.4 (2010).
- Sie, D.; Böhm, E.; Böttcher, S.; Burmeister, S.; Dröge, W.; Heber, B.; Mann, G. J.; Martin, C.; Müller-Mellin, R.; Paspigilis, R.; Schuster, B.; Seimetz, L.; Wimmer-Schweingruber, R. F.: The Electron Proton Telescope for Solar Orbiter, American Geophysical Union, Fall Meeting 2010, abstract SH11B-1623 (2010).
- Spanier, Felix, Vainio, Rami: Nonlinear plasma wave interactions in the solar corona, 38th COSPAR Scientific Assembly. Held 18-15 July 2010, in Bremen, Germany, p.3 (2010).
- Sun, Lingpeng; Kartavykh, Yulia; Klecker, Berndt; Dröge, Wolfgang: Bimodal electron fluxes of nearly relativistic electrons during the onset of a solar particle event observed by Wind on 4 June 2000, 38th COSPAR Scientific Assembly. Held 18-15 July 2010, in Bremen, Germany, p.5 (2010).
- Tibolla, O., Mannheim, K., Elsässer, D.: Gamma-rays from Pulsar Wind Nebulae in Starburst galaxies, HEAD 2010, Big Island, Hawaii, March 1-4, 2010
- Weidinger, Matthias, Spanier, Felix: Analysis of Blazar-flares -A Selfconsistent SSC Model, 38th COSPAR Scientific Assembly. Held 18-15 July 2010, in Bremen, Germany, p.3 (2010).

Karl Mannheim