

Universität Bielefeld

Fakultät für Physik

Universitätsstr. 25
33615 Bielefeld
Tel.: (0521) 106-6223/4
Fax: (0521) 106-2961
Web: www2.physik.uni-bielefeld.de/cosmo.html
www2.physik.uni-bielefeld.de/radio.html

1 Einleitung

Die Arbeitsgruppe Astroteilchenphysik und Kosmologie im Bereich der Hochenergiephysik an der Universität Bielefeld wurde 2004 gegründet. Im Jahr 2013 wurde mit der Berufung von Junior-Professor Joris Verbiest die Arbeitsgruppe Radioastronomie neu begründet.

Die Universität Bielefeld ist seit 2013 Mitglied im Rat der deutschen Sternwarten.

2 Personal und Ausstattung

2.1 Personalstand

Professoren:

Prof. Dr. Dietrich Bödeker, Prof. Dr. Dominik Schwarz, Juniorprofessor Joris Verbiest, PhD

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. Daniel Boriero [6220], Dr. Valeri Dikarev [6225], Dr. Stefan Osłowski [5265]

Praktikanten:

Volker Eing

Bachelorstudenten:

Julian Donner, Lorenz Haase, Hauke Jung, Mario Lachetta, Marcel Peplonski, Thilo Siwert

Masterstudenten:

Johanna Albrecht, Nick Diederich, Tatiana Esau, Patric Hölscher, Peter Niksa, Jonas Reckmann, Cynthia Winter.

Diplomanden:

Dennis James Keppel

Doktoranden:

Samae Bagheri, Song Chen, Isabel Oldengott, Matthias Rubart, Marc Sangel, Golam Shai-
fullah, Mirco Wörmann

*Staatsexamen:**Sekretariat und Verwaltung:*

Gudrun Eickmeyer [6224], Susi v. Reder [6223]

Technische Mitarbeiter:

Dr. Jörn Künsemöller [5265]

2.2 Gäste

Adam Deller: ASTRON (Niederlande), 05.-07.04.2014, Kolloquiumsvortrag

Dan Stinebring: OBERLIN College Ohio (USA), 29.04.-01.05.2014, wissenschaftliche Zu-
sammenarbeit

Eleni Graikou: Univ. Thessaloniki/MPIfR Bonn (Griechenland/Deutschland), 11.04.-15.05.2014,
wissenschaftliche Zusammenarbeit

Sjoert van Velzen: Radboud University Nijmegen (Niederlande), 27.05.2014, Seminarvor-
trag

Jason Rosenblum: OBERLIN College Ohio (USA), 01.06.-08.08.2014, wissenschaftliche Zu-
sammenarbeit

Natasha McMan: Westvirginia University (USA), 09.06.-08.08.2014, wissenschaftliche Zu-
sammenarbeit

Erandy Ramirez: ICN-UNAM Mexico (Mexico), 25.06.2014, Seminarvortrag

Subinoy Das: Indian Institute of Astrophysics Bangalore (Indien), 08.07.2014, Seminarvor-
trag

Almudena Arcones: TU Darmstadt (Deutschland), 07./08.07.2014, Kolloquiumsvortrag

Marek Cieslar: Universität Warschau (Polen), 28.09.-03.10.2014, wissenschaftliche Zusam-
menarbeit

Alexandros Filothodoros: Uniwersytet Zielonogórski (Polen), 01.10.-30.11.2014, wissens-
schaftliche Zusammenarbeit

Anna Skrzypczak: Uniwersytet Zielonogórski (Polen), 01.10.-30.11.2014, wissenschaftliche
Zusammenarbeit

Chiara Caprini: CEA Saclay (Frankreich), Okt./Nov. 2014, Gastdozentin

Volker Beckmann: François Arago Centre Paris (Frankreich), 10.11.2014, Seminarvortrag

Claus Kiefer: Universität zu Köln (Deutschland), 10.11.2014, Kolloquiumsvortrag

Mathias Garny: CERN-TH (Schweiz), 11.11.2014, Seminarvortrag

Wojciech Lewandowski: Uniwersytet Zielonogórski (Polen), 11.11.-15.11.2014, wissenschaf-
tliche Zusammenarbeit

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

Schwarz (SS 2014): General Relativity (V + Ü)

Schwarz (SS 2014): Kosmologie (GrS)

Schwarz/Lutter/Niehaus/Bednarz/Patschkowski (SS 2014): Seminar Astrobiologie: Nicht von dieser Welt? (S)

Schwarz/Bödeker (SS 2014): Besprechung neuerer Arbeiten zu Astroteilchenphysik und Kosmologie (GrS)

Bödeker (SS 2014): Teilchenkosmologie (GrS)

Verbiest (SS 2014): Galactic Astronomy (V)

Verbiest (SS 2014): Radioastronomy (GrS)

Schwarz (WS 2014/15): Theoretische Physik I (V + Ü)

Schwarz/Bödeker (WS 2014/15): Besprechung neuerer Arbeiten zu Astroteilchenphysik und Kosmologie (GrS)

Schwarz/Caprini (WS 2014/15): Einführendes Seminar Kosmologie (GrS)

Schwarz/Lutter/Niehaus/Bednarz/Patschkowski (SS 2014): Seminar Astrobiologie: Nicht von dieser Welt? (S)

Bödeker (WS 2014/15): Teilchenkosmologie (GrS)

Caprini (WS 2014/15): Gravitational Waves (V + Ü)

Boriero (WS 2014/15): Reading Course Cosmology (V)

Verbiest (WS 2014/15): Introduction to Astronomy (V + Ü)

Verbiest (WS 2014/15): Radioastronomy (GrS)

3.2 Prüfungen

Alle Wissenschaftler wirken fortlaufend an allen studienbegleitenden Bachelor-, Master- und Diplomprüfungen sowie an den jeweiligen Abschlussprüfungen zur Erlangung der akademischen Grade BSc, MSc, Diplom und Dr. rer. nat. mit.

3.3 Gremientätigkeit

Verbiest, Joris: Co-chair of the GLOW single-station working group, Germany

Schwarz, Dominik: Chair of GLOW SKA working group, Germany

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Astroteilchenphysik und Kosmologie

Bödeker, Boriero, Dikarev, Schwarz

Der Schwerpunkt der theoretischen Arbeiten lag in der Untersuchung von Mittelungseffekten (Bagheri & Schwarz) bei der Beobachtung von kosmologischen Parametern, wie z.B. der Hubblerrate (Ben-Dayan et al.). Diese Mittelungseffekte können einen Teil der Diskrepanz zwischen den Beobachtungen von Planck und direkten Messungen von H_0 erklären. Ein zweites Thema war die Untersuchung des kosmischen Radiodipols. Dieser sollte den Dipol im kosmischen Mikrowellenhintergrund widerspiegeln. Eine lokaler Beitrag eines Strukturdipols könnte diese Erwartung verändern (Bacon et al.). In zwei Masterarbeiten und zwei laufenden Doktorarbeiten wurden die Potentiale von Radiobeobachtungen für die moderne Kosmologie untersucht, sowohl in Hinblick auf LOFAR als auch SKA. Verschiedene LOFAR-Beobachtungen wurden veröffentlicht.

4.2 Radioastronomie

Oslowski, Künsemöller, Verbiest

Die Radioastronomiegruppe der Universität Bielefeld hat vielfältige Untersuchungen auf dem Gebiet der Radiopulsare und der Gravitationswellen durchgeführt. Es wurden verschiedene Studien zu einzelnen Pulsaren vorangetrieben, insbesondere zur Entfernung von PSR J0218+4232 (Verbiest & Lorimer 2014), zu den Einzelpulsen von PSR J0437-4715 (Oslowski et al., 2014) und zu Einzelpulsen einer Auswahl von schnell rotierenden Pulsaren (Shannon et al., 2014). Darüber hinaus waren wir an einer dedizierten Langzeitbeobachtung von PSR J1713+0747 (Dolch et al., 2014) beteiligt, die auf ein tieferes Verständnis dieses speziellen Pulsars abzielt, um unsere Sensibilität für Gravitationswellen zu schärfen. Im Zusammenhang mit Gravitationswellen waren Mitarbeiter unserer Arbeitsgruppe auch in die Suche nach Daten von binären Systemen zu Signalen von Gravitationswellen von supermassereichen Schwarzen Löchern in Pulsarmessungen involviert (Zhu et al., 2014). Außerdem waren wir stark an der Entwicklung neuer Techniken auf dem Gebiet des radio pulsar timing beteiligt (Liu et al., 2014), insbesondere um die Messgenauigkeit des pulsar timing und die Zuverlässigkeit von Hochpräzisionsuntersuchungen zu verbessern. Schließlich hat unsere ununterbrochene Beteiligung an der wissenschaftlichen Zusammenarbeit am LOw-Frequency ARray (LOFAR) zu einer ersten Veröffentlichung über durch LOFAR entdeckte Pulsare geführt (Coenen et al., 2014).

5 Akademische Abschlussarbeiten

5.1 Bachelorarbeiten

Abgeschlossen:

Siewert, Thilo: The Unified Scheme of AGNs and Radio Galaxies

Donner, Julian: Dispersion measure variations for 80 pulsars on short time scales observed with LOFAR

Peplonski, Marcel: Beobachtungen über Schwankungen der ionisierten interstellaren Materie mit Hilfe der deutschen LOFAR-Stationen

Lachetta, Mario: Einzelpuls-Analyse des Pulsars J0332+5434

Haase, Lorenz: Temporal pulse-shape variations in the relativistic pulsar-white dwarf binary J1141-6545

Jung, Hauke: Scintillation studies of PSR B0809+74

5.2 Masterarbeiten

Abgeschlossen:

Diederich, Nick: Kosmische Parallaxe in LTB-Raumzeiten

Esau, Tatiana: Precision Measurement of Angular Separation in Cosmology

Laufend:

Niksa, Peter: The Origin of Supermassive Black Holes

Borgolte, Roman: Massive Neutrinos in the Early Universe

Hölscher, Patric: Conformal Gravity

Reckmann, Jonas: Analysis of the NVSS Catalog and Number Counts

Albrecht, Johanna: Temperature Anisotropy of the CMB Effects of Cosmological Parameters

Winter, Cynthia: Analytic approximations for galaxy number counts

5.3 Diplomarbeiten

Laufend:

Keppel, D. James: Evaluating the Timing Potential of Newly Discovered Millisecond Pulsars

5.4 Dissertationen

Abgeschlossen:

Bagheri, Samae: Light in the inhomogeneous Universe: studies on light propagation in the averaged space-time

Laufend:

Rubart, Matthias: The Cosmic Radio Dipole

Chen, Song: Large Scale Structures and Radio Galaxy Survey

Sangel, Marc: Radiative Corrections to Particle Interactions in the Early Universe (Arbeitstitel)

Wörmann, Mirco: Leptogenesis at next-to-leading order (Arbeitstitel)

Oldengott, Isabel: Re-Ionization and Dark Matter Decay (Arbeitstitel)

Shaifullah, Golam: Timing and Properties of Recycled Pulsars

6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

6.1 Tagungen und Veranstaltungen

SKA Science Meeting: 12.-13.02.2014 Bielefeld

9. Kosmologietag joined with the Spring Workshop of the RTG "Models of Gravity": 07.-09.05.2014 Bielefeld

6.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

RTG 1620 “Models of Gravity” mit Universität Bremen, Carl von Ossietzky-Universität Oldenburg, Jacobs University Bremen, Leibniz Universität Hannover, Universität Copenhagen

ASTRON

International Pulsar Timing Array (IPTA)

European Pulsar Timing Array (EPTA)

Low Frequency Array (LOFAR)

German Long Wavelength Consortium (GLOW)

Square Kilometre Array (SKA)

6.3 Beobachtungszeiten

7 Auswärtige Tätigkeiten

Im Rahmen des Science-Festivals GENIALE vom 8. bis 16. August 2014 in Bielefeld fanden unter dem Titel “CosmoLabs - eine GENIALE Reise ins Weltall” Workshops für Schüler verschiedener Altersklassen zu kosmologischen Fragestellungen statt.

7.1 Nationale und internationale Tagungen

WE-Heraeus Seminar *The Strong Gravity Regime of Black Holes and Neutron Stars* Bad Honnef, 30.03.-04.04.2014: S. Osłowski

EPTA Meeting am ASTRON, 12.-14.05.2014: S. Osłowski, G. Shaifullah, J. Verbiest

IPTA 2014 STudent and Science Week, Alberta, Canada 15.-30.06.2014: G. Shaifullah

Annual Meeting of the Astronomische Gesellschaft *The variable sky: from tiny variations to big explosions* in Bamberg, 22.-26.09.2014: S. Osłowski

Barcelona School *The Many faces of Compact Stars*, 22.-26.09.2014: G. Shaifullah

Treffen des Rates der deutschen Sternwarten, Bamberg, 22.09.2014: J. Verbiest

GLOW Annual Assembly, Jülich 20./21.11.2014: D. Schwarz, S. Osłowski, J. Künsemöller, J. Verbiest

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

07.02: Dutch Gravitational-Wave meeting, Dwingeloo (Niederlande): J. Verbiest

22.03.-29.03.: Recontré de Moriond, Cosmology Session, La Thuile (Italien): D. Schwarz

08.06.-13.06.: Advancing Astrophysics with the Square Kilometre Array, Giardini Naxos (Italien): D. Schwarz

24.06: Ruhr-Universität Bochum: J. Verbiest

01.07.: Universität Bonn: D. Schwarz

23.09.-26.09.: DESY Theory Workshop, Hamburg: D. Schwarz

28.11.-29.11.: Vienna Central European Seminar, Vienna (Österreich): D. Schwarz

7.3 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

7.4 Kooperationen

MPfR Bonn, Zusammenarbeit: J. Verbiest (28.01.14), J. Verbiest/M. Lachetta (05.03.14), J. Verbiest/G.Shaifullah/J. Künsemöller (31.07.14), S. Osłowski (18.-21.09.14)

ASTRON, Dwingeloo, NL, Zusammenarbeit: J. Künsemöller (09.-21.02.14, 18.-20.03.14, 06.-07.05.14, 11.-13.06.14, 07.-10.09.14, 14.-16.10.14)

Onsala Space Observatory, Schweden, Zusammenarbeit: S. Osłowski (18.-25.05.2014)

7.5 Sonstige Reisen

Hamburg/Norderstedt (LOFAR-Baustelle): D. Schwarz (15.10.14, 29.10.14, 23.-26.09.14, 16.12.14), J. Künsemöller (19.-31.10.14, 11.-13.11.14, 24.-27.11.14, 15.-16.12.14), T. Siewert (19.10.-06.11.14), P. Niksa (19.10.-06.11.14)

8 Weitere Aktivitäten

Beschaffung und Aufbau der LOFAR-Station DE609 in Norderstedt, gemeinsam mit der Hamburger Sternwarte.

9 Veröffentlichungen

9.1 In Zeitschriften und Büchern

- I. Ben-Dayan, R. Durrer, G. Marozzi, D.J. Schwarz: The value of H_0 in the inhomogeneous Universe. *Phys. Rev. Lett.* **112** (2014) 221301
- D. Bacon, M. Rubart, D.J. Schwarz: Impact of local structure on the cosmic radio dipole. *Astron. Astrophys.* **565** (2014) A111
- S. Bagheri, D. Schwarz: Light propagation in the averaged universe. *JCAP* **1410** (2014) 10, 073
- J.B.R. Oonk, R.J. van Weeren, F. Salgado, ..., D. Schwarz, ...A. Zensus: Discovery of carbon radio recombination lines in absorption towards Cygnus A. *MNRAS* **437** (2014) 3506
- V. Jelić, A.G. de Bruyn, M. Mevius, ...D. Schwarz, ...P. Zarka: Initial LOFAR observations of epoch of reionization windows: II. Diffuse polarized emission in the ELAIS-N1 field. *Astron. Astrophys.* **568** (2014) A101
- R.J. van Weeren, W.L. Williams, C. Tasse, ...D. Schwarz, ...P. Zarka: LOFAR low-band antenna observations of the 3C295 and Boötes fields: source counts and ultra-steep spectrum sources. *The Astrophys. Journal* **793** (2014) 82
- A. Nelles, P. Schellart, S. Buitink, ...D. Schwarz, ... P. Zarka: Measuring a Cherenkov ring in the radio emission from air showers at 110-190 MHz with LOFAR. *Astropart. Phys.* **65** (2014) 11
- X-J. Zhu, G. Hobbs, L. Wen, W.A. Coles, J.-B. Wang, R.M. Shannon, R.N. Manchester, M. Bailes, N.D.R. Bhat, S. Burke-Spolaor, S. Dai, M.J. Keith, M. Kerr, Y. Levin, D.R. Madison, S. Osłowski, V. Ravi, L. Toomey, W. van Straten: An all-sky search for continuous gravitational waves in the Parkes Pulsar Timing Array data set. *MNRAS* **444** (2014) 3709-3720
- T. Dolch, M.T. Lam, J. Cordes, S. Chatterjee, C. Bassa, B. Bhattacharyya, D.J. Champion, I. Cognard, K. Crowter, P.B. Demorest, J.W.T. Hessels, G. Janssen, F.A. Jenet, G. Jones, C. Jordan, R. Karuppusamy, M. Keith, V. Kondratiev, M. Kramer, P. Lazarus, T.J.W. Lazio, K.J. Lee, M.A. McLaughlin, J. Roy, R.M. Shannon, I. Stairs, K. Stovall, J.P.W. Verbiest, D.R. Madison, N. Palliyaguru, D. Perrodin, S. Ransom, B. Stappers, W.W. Zhu, S. Dai, G. Desvignes, L. Guillemot, K. Liu, A. Lyne, B.B.P. Perera, E. Petroff, J.M. Rankin, R. Smits: A 24-hour global campaign to assess precision timing of the millisecond pulsar J1713+0747. *The Astrophysical Journal* **794** (2014)
- Thijs Coenen, Joeri van Leeuwen, Jason W. T. Hessels, Ben W. Stappers, Vladislav I. Kondratiev, A. Alexov, R.P. Breton, A. Bilous, S. Cooper, H. Falcke R.A. Fallows, V. Gajjar, J. -M. Grießmeier, T.E. Hassall, A. Karastergiou, E.F. Keane, M. Kramer, M. Kuniyoshi, A. Noutsos, S. Osłowski, M. Pilia, M. Serylak, C. Schrijvers, C. Sobey, S. ter Veen, J. Verbiest, P. Weltevrede, S. Wijnholds, K. Zagkouris, A.S. van Amesfoort, J. Anderson, A. Asgekar, I.M. Avruch, M.E. Bell, M.J. Bentum, G. Bernardi, P. Best, A. Bonafede, F. Breitling, J. Broderick, M. Brügger, H.R. Butcher, B. Ciardi, A. Corstanje, A. Deller, S. Duscha, J. Eislöffel, R. Fender, C. Ferrari, W. Frieswijk, M.A. Garrett, F. de Gasperin, E. de Geus, A.W. Gunst, J.P. Hamaker, G. Heald, M. Hoeft, A. van der Horst, E. Juette, G. Kuper, C. Law, G. Mann, R. McFadden, D. McKay-Bukowski, J.P. McKean, H. Munk, E. Orru, H. Paas, M. Pandey-Pommier, A.G. Polatidis, W. Reich, A. Renting, H. Röttgering, A. Rowlinson, A.M.M. Scaife, D. Schwarz, J. Sluman, O. Smirnov, J. Swinbank, M. Tagger, Y. Tang, C. Tasse, S. Thoudam, C. Toribio, R. Vermeulen, C. Vocks, R.J. van Weeren, O. Wucknitz, P. Zarka, A. Zensus: The LOFAR Pilot Surveys for Pulsars and Fast Radio Transients. *Astronomy and Astrophysics* **570**, A60 (2014)
- J.P.W. Verbiest, D.R. Lorimer: Why the distance of PSR J0218+4232 does not challenge pulsar emission theories. *MNRAS* **444** (2014) 1859-1861

- K. Liu, G. Desvignes, I. Cognard, B.W. Stappers, J.P.W. Verbiest, K.J. Lee, D.J. Champion, M. Kramer, P.C.C. Freire, R. Karupopusamy: Measuring pulse times of arrival from broadband pulsar observation. *MNRAS* **443** (2014) 3752-3760
- R.M. Shannon, S. Osłowski, S. Dai, M. Bailes, G. Hobbs, R.N. Manchester, W. van Straten, C.A. Raithel, V. Ravi, L. Toomey, N.D.R. Bhat, S. Burke-Spolaor, W.A. Coles, M.J. Keith, M. Kerr, Y. Levin, J.M. Sarkissian, J.-B. Wang, L. Wen, X.-J. Zhu: Limitations in timing precision due to single-pulse shape variability in millisecond pulsars. *MNRAS* **443** (2014) 1463-1481
- S. Osłowski, W. van Straten, M. Bailes, A. Jameson, G. Hobbs: Timing, polarimetry and physics of the bright, nearby millisecond pulsar PSR J0437-4715 – a single-pulse perspective. *MNRAS* **441** (2014) 3148-3160

9.2 Konferenzbeiträge

- Marozzi, G., Ben-Dayan, I., Durrer, R., Schwarz, D.J.: Impact of cosmic variance on the local measurement of H_0 . *PoS (FFP14)* 087

9.3 Populärwissenschaftliche und sonstige Veröffentlichungen

- Schwarz, D.: Wellen der Inflation, *Physik Journal*, Mai 2014
- Schwarz, D.: Dunkle Energie, *Physik Konkret*, Mai 2014
- Schwarz, D.: Wer setzt die Prioritäten? (Editorial), *Physik Journal*, November 2014

Dominik Schwarz