

Bielefeld

Fakultät für Physik, Universität Bielefeld

Universitätsstraße 25, 33615 Bielefeld
0521 106 6223/4 (Sekretariat), 0521 106 2961 (Fax),
<https://www.uni-bielefeld.de/fakultaeten/physik/>

0 Allgemeines

An der Fakultät für Physik der Universität Bielefeld wird zur Astrophysik von und mit Pulsaren, zur Physik dunkler Materie, zu verschiedenen kosmologischen Fragestellungen, sowie der Physik des sehr frühen Universums in drei Arbeitsgruppen geforscht. Die Leitung der Arbeitsgruppe Astrophysik war 2023 vakant und wurde im Sommersemester durch Dr. Caterina Tiburzi vertreten.

Die Universität Bielefeld ist Mitbetreiberin einer LOFAR Station und betreibt einen Rechen- und Speichercluster für die deutsche Radioastronomie am FZ Jülich.

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Professoren: 2

Prof. Dietrich Bödeker, Prof. Dominik Schwarz, NN (vertreten im SS2023 durch Dr. Caterina Tiburzi)

Wissenschaftliche Mitarbeiter: 5

Dr. Krishnakumar Moochickal Ambalappat, Dr. Ahmed Ayad, Dr. Jörn Künsemöller, Dr. Vladimir Lenok, Dr. Jinglan Zheng

Doktoranden: 6

Nitesh Bhardwaj, Lukas Böhme, Nick Horstmann, Shivani Deshmukh, Morteza Pashapour-Ahmadabadi, Bilel Ben Salem

Bachelor- und Masterstudenten: 7

Sebastian Dierks, Valon Gashi, Merle Gizinski, Dominik Johannesmann, Thora Laege, Moritz Overlack, Tim Unruh

Sekretariat und Verwaltung: 2

Irene Kehler, Susi von Reder

Technische Mitarbeiter: 0

1.2 Instrumente und Rechenanlagen

LOFAR Station DE609 in Norderstedt – gemeinsam mit der Sternwarte Hamburg

GLOW Rechen- und Speichercluster am FZ Jülich

2 Wissenschaftliche Arbeiten

In 2023 wurde an folgenden Themen geforscht:

Die Arbeitsgruppe Pulsarastronomie (Dr. Tiburzi) hat an den Veröffentlichungen des European Pulsar Timing Arrays mitgearbeitet und war an der Entwicklung der neuen LOFAR Telescope Monitoring and Steering Software (TMSS) beteiligt.

Die Arbeitsgruppe Kosmologie (Prof. Schwarz) hat an der Analyse des LOFAR Two-meter Sky Surveys gearbeitet.

Die Arbeitsgruppe Teilchenkosmologie (Prof. Bödeker) hat an der Untersuchung kosmologischer Phasenübergänge und dunkler Materiekandidaten gearbeitet.

3 Akademische Abschlussarbeiten

3.1 Bachelorarbeiten

Abgeschlossen: 2

Johannesmann, D.: Dipole Cosmology. Universität Bielefeld, Bachelorarbeit, 2023.

El Nager, T.: The Production of Axions in the Magnetosphere of Neutron Stars. Universität Bielefeld, Bachelorarbeit, 2023

3.2 Masterarbeiten

Abgeschlossen: 1

Dierks, S.: Simulation of Radio Source Number Counts. Universität Bielefeld, Masterarbeit, 2023

3.3 Dissertationen

Abgeschlossen: 1

Ben Salem, B.: Tests of Gravity Theories with Pulsar Timing. Universität Bielefeld, Dissertation, 2023

3.4 Habilitationen

Abgeschlossen: 0

4 Veröffentlichungen

4.1 In referierten Zeitschriften (19)

Callingham, J. R., Shimwell, T. W., Vedantham, H. K., Bassa, C. G., O'Sullivan, S. P., Yiu, T. W. H., Bloor, S., Best, P. N., Hardcastle, M. J., Haverkorn, M., Kavanagh, R. D., et al. (incl. Schwarz, D. J.): V-LoTSS: The circularly polarised LOFAR Two-metre Sky Survey. *Astron. Astrophys.* **670** (2023) A124.

Gajovic L, Welzmueller F, Heesen V, de Gasperin F, Vollmann M, Brueggen M, Basu A, Beck R, Schwarz DJ, Bomans D, Drabent A.: Weakly interacting massive particle cross section limits from LOFAR observations of dwarf spheroidal galaxies. *Astron. Astrophys.* **673** (2023) A108.

- de Gasperin F, Edler HW, Williams WL, Callingham JR, Asabere B, Brügger M, Brunetti G, Dijkema TJ, Hardcastle MJ, Iacobelli M, Offringa A, et al. (incl. Schwarz DJ): The LOFAR LBA Sky Survey II. First data release. *Astron. Astrophys.* **673** (2023) A165.
- Böhme L, Schwarz DJ, de Gasperin F, Röttgering HJA, Williams WL: Matching LOFAR sources across radio bands. *Astron. Astrophys.* **674** (2023) A189.
- Hardcastle MJ, Horton MA, Williams WL, Duncan KJ, Alegre L, Barkus B, Croston JH, Dickinson H, Osinga E, Röttgering HJA, Sabater J, et al. (incl. Schwarz DJ): The LOFAR Two-Metre Sky Survey: VI. Optical identifications for the second data release *Astron. Astrophys.* **678** (2023) A151.
- Wagenveld JD, Klöckner H-R, Schwarz DJ: The cosmic radio dipole: Bayesian estimators on new and old radio surveys. *Astron. Astrophys.* **675** (2023) A72.
- Hou J, Bautista J, Berti M, Cuesta-Lazaro C, Hernandez-Aguayo C, Tröster T, Zheng J: Cosmological Probes of Structure Growth and Tests of Gravity. *Universe* **9** (2023) 302.
- Wang, J., Verbiest, J. P. W., Shaifullah, G. M., Yuan, J. P.: Effect of Matching Algorithm and Profile Shape on Pulsar Pulse Time of Arrival Uncertainties. *Res. Astron. Astrophys.* **23** (2023) 125020.
- Porayko, N. K., Mevius, M., Hernández-Pajares, M., Tiburzi, C., Olivares Pulido, G., Liu, Q., Verbiest, J. P. W., Künsemöller, J., Krishnakumar, M. A., Bak Nielsen, A.-S., Brügger, M., Graffigna, V., Dettmar, R.-J., Kramer, M., Osłowski, S., Schwarz, D. J., Shaifullah, G. M., Wucknitz, O.: Validation of global ionospheric models using long-term observations of pulsar Faraday rotation with the LOFAR radio telescope. *Journal of Geodesy*, **97** (2023) 116.
- Liu, Y., Main, R. A., Verbiest, J. P. W., Wu, Z., Ambalappat, K. M., Lu, J., Champion, D. J., Cognard, I., Guillemot, L., Liu, K., McKee, J. W., Porayko, N., Shaifullah, G. M., Theureau, G.: Periodic interstellar scintillation variations of PSRs J0613-0200 and J0636+5128 associated with the Local Bubble shell. *Science China Physics, Mechanics, and Astronomy*, **66** (2023) 119512.
- EPTA Collaboration, Antoniadis, J., Babak, S., Bak Nielsen, A.-S., Bassa, C. G., Berthereau, A., Bonetti, M., Bortolas, E., Brook, P. R., Burgay, M., Caballero, R. N., Chalumeau, A., Champion, D. J., Chanlaridis, S., Chen, S., Cognard, I., Desvignes, G., Falxa, M., Ferdman, R. D., Franchini, A., Gair, J. R., Goncharov, B., Graikou, E., Griefmeier, J.-M., Guillemot, L., Guo, Y. J., Hu, H., Iraci, F., Izquierdo-Villalba, D., Jang, J., Jawor, J., Janssen, G. H., Jessner, A., Karuppusamy, R., Keane, E. F., Keith, M. J., Kramer, M., Krishnakumar, M. A., Lackeos, K., Lee, K. J., Liu, K., Liu, Y., Lyne, A. G., McKee, J. W., Main, R. A., Mickaliger, M. B., Nițu, I. C., Parthasarathy, A., Perera, B. B. P., Perrodin, D., Petiteau, A., Porayko, N. K., Possenti, A., Quelquejay Leclere, H., Samajdar, A., Sanidas, S. A., Sesana, A., Shaifullah, G., Speri, L., Spiewak, R., Stappers, B. W., Susarla, S. C., Theureau, G., Tiburzi, C., van der Wateren, E., Vecchio, A., Venkatraman Krishnan, V., Verbiest, J. P. W., Wang, J., Wang, L., Wu, Z.: The second data release from the European Pulsar Timing Array. I. The dataset and timing analysis. *Astron. Astrophys.* **678** (2023) A48.
- EPTA Collaboration, InPTA Collaboration, Antoniadis, J., Arumugam, P., Arumugam, S., Babak, S., Bagchi, M., Nielsen, A.-S. B., Bassa, C. G., Bathula, A., Berthereau, A., Bonetti, M., Bortolas, E., Brook, P. R., Burgay, M., Caballero, R. N., Chalumeau, A., Champion, D. J., Chanlaridis, S., Chen, S., Cognard, I., Dandapat, S., Deb, D., Desai, S., Desvignes, G., Dhanda-Batra, N., Dwivedi, C., Falxa, M., Ferdman, R. D., Franchini, A., Gair, J. R., Goncharov, B., Gopakumar, A., Graikou, E., Griefmeier, J.-M., Guillemot, L., Guo, Y. J., Gupta, Y., Hisano, S., Hu, H., Iraci, F., Izquierdo-Villalba, D., Jang, J., Jawor, J., Janssen, G. H., Jessner, A., Joshi, B. C., Kareem, F., Karuppusamy, R., Keane, E. F., Keith, M. J., Kharbanda, D., Kikunaga, T., Kolhe, N., Kramer, M., Krishnakumar, M. A., Lackeos, K., Lee, K. J., Liu, K., Liu, Y., Lyne,

- A. G., McKee, J. W., Maan, Y., Main, R. A., Mickaliger, M. B., Nițu, I. C., Nobleson, K., Paladi, A. K., Parthasarathy, A., Perera, B. B. P., Perrodin, D., Petiteau, A., Porayko, N. K., Possenti, A., Prabu, T., Leclere, H. Q., Rana, P., Samajdar, A., Sanidas, S. A., Sesana, A., Shaifullah, G., Singha, J., Speri, L., Spiewak, R., Srivastava, A., Stappers, B. W., Surnis, M., Susarla, S. C., Susobhanan, A., Takahashi, K., Tarafdar, P., Theureau, G., Tiburzi, C., van der Wateren, E., Vecchio, A., Krishnan, V. V., Verbiest, J. P. W., Wang, J., Wang, L., Wu, Z.: The second data release from the European Pulsar Timing Array. II. Customised pulsar noise models for spatially correlated gravitational waves. *Astron. Astrophys.* 678 (2023) A49.
- EPTA Collaboration, InPTA Collaboration, Antoniadis, J., Arumugam, P., Arumugam, S., Babak, S., Bagchi, M., Bak Nielsen, A.-S., Bassa, C. G., Bathula, A., Berthereau, A., Bonetti, M., Bortolas, E., Brook, P. R., Burgay, M., Caballero, R. N., Chalumeau, A., Champion, D. J., Chanlaridis, S., Chen, S., Cognard, I., Dandapat, S., Deb, D., Desai, S., Desvignes, G., Dhanda-Batra, N., Dwivedi, C., Falxa, M., Ferdman, R. D., Franchini, A., Gair, J. R., Goncharov, B., Gopakumar, A., Graikou, E., Griessmeier, J.-M., Guillemot, L., Guo, Y. J., Gupta, Y., Hisano, S., Hu, H., Iraci, F., Izquierdo-Villalba, D., Jang, J., Jawor, J., Janssen, G. H., Jessner, A., Joshi, B. C., Kareem, F., Karuppusamy, R., Keane, E. F., Keith, M. J., Kharbanda, D., Kikunaga, T., Kolhe, N., Kramer, M., Krishnakumar, M. A., Lackeos, K., Lee, K. J., Liu, K., Liu, Y., Lyne, A. G., McKee, J. W., Maan, Y., Main, R. A., Mickaliger, M. B., Nițu, I. C., Nobleson, K., Paladi, A. K., Parthasarathy, A., Perera, B. B. P., Perrodin, D., Petiteau, A., Porayko, N. K., Possenti, A., Prabu, T., Quelquejay Leclere, H., Rana, P., Samajdar, A., Sanidas, S. A., Sesana, A., Shaifullah, G., Singha, J., Speri, L., Spiewak, R., Srivastava, A., Stappers, B. W., Surnis, M., Susarla, S. C., Susobhanan, A., Takahashi, K., Tarafdar, P., Theureau, G., Tiburzi, C., van der Wateren, E., Vecchio, A., Venkatraman Krishnan, V., Verbiest, J. P. W., Wang, J., Wang, L., Wu, Z.: The second data release from the European Pulsar Timing Array. III. Search for gravitational wave signals. *Astron. Astrophys.* 678 (2023) A50.
- Smarra, C., Goncharov, B., Barausse, E., Antoniadis, J., Babak, S., Nielsen, A.-S. B., Bassa, C. G., Berthereau, A., Bonetti, M., Bortolas, E., Brook, P. R., Burgay, M., Caballero, R. N., Chalumeau, A., Champion, D. J., Chanlaridis, S., Chen, S., Cognard, I., Desvignes, G., Falxa, M., Ferdman, R. D., Franchini, A., Gair, J. R., Graikou, E., Griessmeier, J.-M., Guillemot, L., Guo, Y. J., Hu, H., Iraci, F., Izquierdo-Villalba, D., Jang, J., Jawor, J., Janssen, G. H., Jessner, A., Karuppusamy, R., Keane, E. F., Keith, M. J., Kramer, M., Krishnakumar, M. A., Lackeos, K., Lee, K. J., Liu, K., Liu, Y., Lyne, A. G., McKee, J. W., Main, R. A., Mickaliger, M. B., Nițu, I. C., Parthasarathy, A., Perera, B. B. P., Perrodin, D., Petiteau, A., Porayko, N. K., Possenti, A., Leclere, H. Q., Samajdar, A., Sanidas, S. A., Sesana, A., Shaifullah, G., Speri, L., Spiewak, R., Stappers, B. W., Susarla, S. C., Theureau, G., Tiburzi, C., van der Wateren, E., Vecchio, A., Krishnan, V. V., Wang, J., Wang, L., Wu, Z., European Pulsar Timing Array. Second Data Release from the European Pulsar Timing Array: Challenging the Ultralight Dark Matter Paradigm. *Phys. Rev. Lett.* **131** (2023) 171001.
- Falxa, M., Babak, S., Baker, P. T., Bécsy, B., Chalumeau, A., Chen, S., Chen, Z., Cornish, N. J., Guillemot, L., Hazboun, J. S., Mingarelli, C. M. F., Parthasarathy, A., Petiteau, A., Pol, N. S., Sesana, A., Spolaor, S. B., Taylor, S. R., Theureau, G., Vallisneri, M., Vigeland, S. J., Witt, C. A., Zhu, X., Antoniadis, J., Arzoumanian, Z., Bailes, M., Bhat, N. D. R., Blecha, L., Brazier, A., Brook, P. R., Caballero, N., Cameron, A. D., Casey-Clyde, J. A., Champion, D., Charisi, M., Chatterjee, S., Cognard, I., Cordes, J. M., Crawford, F., Cromartie, H. T., Crowter, K., Dai, S., DeCesar, M. E., Demorest, P. B., Desvignes, G., Dolch, T., Drachler, B., Feng, Y., Ferrara, E. C., Fiore, W., Fonseca, E., Garver-Daniels, N., Glaser, J., Goncharov, B., Good, D. C., Griessmeier, J., Guo, Y. J., Gültekin, K., Hobbs, G., Hu, H., Islo, K., Jang, J., Jennings, R. J., Johnson, A. D., Jones, M. L., Kaczmarek, J., Kaiser, A. R., Kaplan, D. L., Keith, M.,

- Kelley, L. Z., Kerr, M., Key, J. S., Laal, N., Lam, M. T., Lamb, W. G., Lazio, T. J. W., Liu, K., Liu, T., Luo, J., Lynch, R. S., Madison, D. R., Main, R., Manchester, R., McEwen, A., McKee, J., McLaughlin, M. A., Ng, C., Nice, D. J., Ocker, S., Olum, K. D., Osłowski, S., Pennucci, T. T., Perera, B. B. P., Perrodin, D., Porayko, N., Possenti, A., Quelquejay-Leclere, H., Ransom, S. M., Ray, P. S., Reardon, D. J., Russell, C. J., Samajdar, A., Sarkissian, J., Schult, L., Shaifullah, G., Shannon, R. M., Shapiro-Albert, B. J., Siemens, X., Simon, J. J., Siwek, M., Smith, T. L., Speri, L., Spiewak, R., Stairs, I. H., Stappers, B., Stinebring, D. R., Swiggum, J. K., Tiburzi, C., Turner, J., Vecchio, A., Verbiest, J. P. W., Wahl, H., Wang, S. Q., Wang, J., Wang, J., Wu, Z., Zhang, L., Zhang, S., IPTA Collaboration: Searching for continuous Gravitational Waves in the second data release of the International Pulsar Timing Array. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* 521 (2023) 5077.
- Geyer, M., Venkatraman Krishnan, V., Freire, P. C. C., Kramer, M., Antoniadis, J., Bailes, M., Bernadich, M. C. i ., Buchner, S., Cameron, A. D., Champion, D. J., Karastergiou, A., Keith, M. J., Lower, M. E., Osłowski, S., Possenti, A., Parthasarathy, A., Reardon, D. J., Serylak, M., Shannon, R. M., Spiewak, R., van Straten, W., Verbiest, J. P. W.: Mass measurements and 3D orbital geometry of PSR J1933-6211. *Astron. Astrophys.* 674 (2023) A169.
- Wu, Z., Coles, W. A., Verbiest, J. P. W., Ambalappat, K. M., Tiburzi, C., Griefmeier, J.-M., Main, R. A., Liu, Y., Kramer, M., Wucknitz, O., Porayko, N., Osłowski, S., Nielsen, A.-S. B., Donner, J. Y., Hoefft, M., Brüggem, M., Vocks, C., Dettmar, R.-J., Theureau, G., Serylak, M., Kondratiev, V., McKee, J. W., Shaifullah, G. M., Kravtsov, I. P., Zakharenko, V. V., Ulyanov, O., Konovalenko, O. O., Zarka, P., Cecconi, B., Koopmans, L. V. E., Corbel, S.: Pulsar scintillation studies with LOFAR: II. Dual-frequency scattering study of PSR J0826+2637 with LOFAR and NenuFAR. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* 520 (2023) 5536.
- van der Wateren, E., Bassa, C. G., Cooper, S., Griefmeier, J.-M., Stappers, B. W., Hessels, J. W. T., Kondratiev, V. I., Michilli, D., Tan, C. M., Tiburzi, C., Weltevrede, P., Bak Nielsen, A.-S., Carozzi, T. D., Ciardi, B., Cognard, I., Dettmar, R.-J., Karastergiou, A., Kramer, M., Künsemöller, J., Osłowski, S., Serylak, M., Vocks, C., Wucknitz, O.. The LOFAR Tied-Array All-Sky Survey: Timing of 35 radio pulsars and an overview of the properties of the LOFAR pulsar discoveries. *Astron. Astrophys.* 669 (2023) A160.
- Quelquejay Leclere, H., Auclair, P., Babak, S., Chalumeau, A., Steer, D. A., Antoniadis, J., Nielsen, A.-S. B., Bassa, C. G., Berthereau, A., Bonetti, M., Bortolas, E., Brook, P. R., Burgay, M., Caballero, R. N., Champion, D. J., Chanlaridis, S., Chen, S., Cognard, I., Desvignes, G., Falxa, M., Ferdman, R. D., Franchini, A., Gair, J. R., Goncharov, B., Graikou, E., Griefmeier, J.-M., Guillemot, L., Guo, Y. J., Hu, H., Iraci, F., Izquierdo-Villalba, D., Jang, J., Jawor, J., Janssen, G. H., Jessner, A., Karuppusamy, R., Keane, E. F., Keith, M. J., Kramer, M., Krishnakumar, M. A., Lackeos, K., Lee, K. J., Liu, K., Liu, Y., Lyne, A. G., McKee, J. W., Main, R. A., Mickaliger, M. B., NiÁŁu, I. C., Parthasarathy, A., Perera, B. B. P., Perrodin, D., Petiteau, A., Porayko, N. K., Possenti, A., Samajdar, A., Sanidas, S. A., Sesana, A., Shaifullah, G., Speri, L., Spiewak, R., Stappers, B. W., Susarla, S. C., Theureau, G., Tiburzi, C., van der Wateren, E., Vecchio, A., Krishnan, V. V., Wang, J., Wang, L., Wu, Z., European Pulsar Timing Array: Practical approaches to analyzing PTA data: Cosmic strings with six pulsars. *Phys. Rev. D* 108 (2023) 123527.