

Berlin

Zentrum für Astronomie und Astrophysik Technische Universität Berlin

Sekr. EW 8-1, Hardenbergstraße 36, 10623 Berlin

Telefon: (0 30) 314-23734

Telefax: (0 30) 314-24885

e-mail: kontakt@astro.physik.tu-berlin.de

WWW: <http://www-astro.physik.tu-berlin.de>

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren: 4

Direktoren: 1

Prof. Dr. D. Breitschwerdt [-25462, -23734]

Professoren: 3

Prof. Dr. W. Ch. Müller [-27351, -27353], Prof. Dr. D. Schulze-Makuch [-23736], Prof. Dr. R. Wolf [03834-882508]

Wissenschaftliche Mitarbeiter: 13

Akademischer Oberrat: Dr. B. Patzer [-23739].

F. Arens [-79486], F. Fischer [-79486], Dr. J. Heinz [-79632], R. Mäusle [-27352], M. Pacicco [-22093], M. Riekeles [-79486], Dr. P. Munoz-Sepulveda [-26430], Dr. L. Scheibe [-25464], Dr. M. Schulreich [-22093], T. Schumann [-25462], Dr. J.-M. Teissier [-27352], I. van Zelst [-25462].

Doktoranden: 6

M.Sc. Phys. F. Arens [-79486], M.Sc. L. Jentzsch [-25988], M.Sc. R. Mäusle [-27386], M. Pacicco [-22093], M.Sc. M. Riekeles [-79486], M.Sc. C. Sager [-79486].

Bachelor- und Masterstudenten: 18

U. Ahlawat, M.M. Alkofer, E. Elmali, C. Fenski, G.E. Davila Frantzen, T. Garmatter, E.M. Gerstl, L.G. Henkel, L.V. Henschke, D. Janzen, N. Kanter, O. Kirac, L. Lehnert, M.H. Lienen, S. Nundoo, D. Schurer, A. Stemshorn, C. Mayr Wolf.

Sekretariat und Verwaltung: 2

C. Kieschke [-23734], S. Ebberts [-27353].

Technische Mitarbeiter: 2

Dipl.-Phys. U. Bolick [-22378], D. Kubsch [-22122].

Studentische Mitarbeiter: 3

D. Dimitrova, T. Garmatter, N. Wehner.

Gäste: 10

Prof. Dr. M. deAvillez [01.01.-28.02.2024], Dr. J. Benáček [1.1.-31.7.2024], Prof. Dr. J. Büchner [01.01.-31.12.2024], Dr. C. Chang [01.01.-31.12.2024], Prof. Dr. N. Chkeidze [5.8.-5.9.2024], Dr. N. Jain [01.01.-31.12.2024], Prof. Dr. P. Mertsch [18.11.-21.11.2024], Dr. P. Munoz Sepulveda [01.08.-31.12.2024], Prof. Dr. F. Spanier [24.05.2024], Prof. Dr. N. Yokoi [15.5.-19.5.2024].

1.2 Instrumente und Rechenanlagen

Die Rechenanlagen des Zentrums umfassen derzeit einige Rechenknoten im Cluster der Fakultät II der TUB.

2 Wissenschaftliche Arbeiten

2.1 Astrophysik: Galaktischer Materiekreislauf

Interstellares Medium und Turbulenz

Turbulente Anreicherung und Beschleunigung von ^{60}Fe in der Lokalen Blase; gekoppelte Simulation von Hydrodynamik und Teilchentransport (Schulreich); Vorhersage der Gamma-Linienstrahlung durch ^{60}Fe , ^{26}Al und Positronen-Annihilation im lokalen ISM (Schulreich); Modellierung von Superblasen; Turbulente Durchmischung von radioaktiven Isotopen (^{60}Fe) in SN-getriebenen ISM (Breitschwerdt, Schulreich); 3D MHD Simulationen der Lokalen Blase, isolierter SNRs, Stellarer Winde massereicher Sterne sowie von Superblasen in homogenen und strukturierten Gasverteilungen (Pacocco, Schulreich, Breitschwerdt); CR Transport durch die Lokale Blase (Pacocco, Breitschwerdt).

Hochgeschwindigkeitswolken und Galaktischer Halo

Semi-analytische und numerische Modellierung der Dynamik von Hochgeschwindigkeits- und Zwischengeschwindigkeitswolken im galaktischen Halo; Einfluss von Strahlungskühlung, Wärmeleitung, Instabilitäten und Bernoulli-Effekt (Schulreich, Breitschwerdt); Bildung der eROSITA- und Fermi-Blasen durch wiederholte Tidal Disruption Events im galaktischen Zentrum (Scheffler, Schulreich, Schurer, Breitschwerdt).

Molekulare Astrophysik und Staubphysik

Quantenchemische *ab initio* Methoden zur Bestimmung der Eigenschaften astrophysikalisch relevanter Moleküle und Molekülcluster; Theoretische Untersuchungen zur Clusterbildung und Nukleation unter astrophysikalischen Bedingungen (Patzner, Chang, et al.); Entwicklung neuer numerischer Methoden für Gleichgewichtskondensation (Patzner, Kitzmann, Stock); Staubtransport durch das Sonnensystem (Patzner, Feige, et al.).

2.2 Sonnen- und stellare Plasmaphysik

Kinetische Simulation der Beschleunigung schwerer Ionen im Sonnenwind, magnetische Rekonnexion und Turbulenz (Büchner, Jain, Munoz Sepulveda); Radiostrahlung von Neutronensternen (Benacek, Büchner, Muñoz Sepulveda, et al.).

2.3 Astrobiologie: Planetare Habitabilität

Veränderte Biosignaturen unter Mars- und Venusbedingungen; Photosynthese unter dem Einfluß non-solarer Strahlung; Astrobiologische Randbedingungen an die Astrophysik (Schulze-Makuch).

3 Akademische Abschlussarbeiten

3.1 Bachelorarbeiten

Abgeschlossen: 10

A. Adeyinka: Testing the hypothesis of aerosol transport between Venus and Earth by physical processes

U. Ahlawat: Testing the Inner Slope (γ) Dark Matter Halo Profile: Predictions in nearby Dwarf Galaxies

L. Cong: The Zoo Hypothesis versus the Dark Forest Hypothesis in Resolving the Fermi Paradox

G. Davila: Hydrodynamic Simulations of Stellar and Wind Bubbles and Supernova Remnants of Runaway Stars

M. Gerstl: Do AGN Feedback and Halo Mass Regulate the Growth of their Host Galaxy and Cause it to Quench?

G. Henkel: Study of gas-dust interaction limits under circumstellar dust shell conditions

O. Kirac: Stellar Feedback from a Runaway Star

G. Ripsas: Exoplanets in a radius of 25 light years from Earth, their habitability and an analysis about propulsion systems how to reach them

D. Schurer: Röntgenkarten zu hydrodynamischen Simulationen über den Ursprung der eROSITA-Blasen

F.M. von Schauenburg: Exoplanet populations of K-Dwarf systems and their possible habitability

3.2 Masterarbeiten

Abgeschlossen: 1

J.M. Koulen: Primordial black holes as dark matter candidates and their impact on stellar environments

3.3 Dissertationen

Abgeschlossen: 3

S. Bannmann: Particle sources, profiles and transport in neutral beam heated plasmas at Wendelstein 7-X

I. Vilovic: Evaluating the Potential of Life on Superhabitable Exoplanets in the Habitable Zones around K Dwarf Stars

L. Vano: Carbon content and transport investigations on Wendelstein 7-X with charge exchange recombination spectroscopy

4 Veröffentlichungen

4.1 In referierten Zeitschriften (14)

Benáček, J., Muñoz, P.A., Büchner, J., Jessner, A.: Streaming instability in neutron star magnetospheres: No indication of soliton-like waves, *A&A*, **683** (2024), A69

Benáček, J., Timokhin, A., Muñoz, A.P., Jessner, A., Rievajová, T., Pohl, M., Büchner, J.: Poynting flux transport channels formed in polar cap regions of neutron star magnetospheres, *A&A*, **691** (2024), A137

Crawford, I., Schulze-Makuch, D.: Is the apparent absence of extraterrestrial technological civilisations down to the Zoo Hypothesis or nothing? *Nature Astronomy* **8** (2024), 44-49.

- Feige, J., Airo, A., Berger, D., Brückner, D., Gärtner, A., Genge, M., Leya, I., Habibi Marekani, F., Hecht, L., Klingner, N., Lachner, J., Li, X., Merchel, S., Nissen, J., Patzer, A. B. C., ...: Transport of dust across the Solar System: Constraints on the spatial origin of individual micrometeorites from cosmic-ray exposure. *Philosophical Transactions A*, **382** (2024), id.20230197
- Gruder, C.H. and Schulze-Makuch, D.: Astrobiological constraints on Astrophysics. *Journal of Modern Physics*, **15** (2024), 1959-1979
- Jain, N., Büchner, J., Bárta, M., Bucík, R.: Preferential acceleration of heavy ions in magnetic reconnection: Hybrid-kinetic simulations with electron inertia, *A&A*, **686** (2024), A28
- Kitzmann, D., Stock, J.W., Patzer, A.B.C.: FASTCHEM COND: equilibrium chemistry with condensation and rainout for cool planetary and stellar environments. *MNRAS* **527** (2024), 7263-7283
- Klenner, F., Baque, M., Beblo-Vranesovic, K., Bönigk, J., Boxberg, M., Dachwald, B., Digel, I., Elsaesser, A., Espe, C., Funke, O., Hauber, E., Heinen, D., Hofmann, F., Hortal Sanchez, L., Khawaja, N., Postberg, F., Purser, A., Rückriemen-Bez, T., Schröder, S., Schulze-Makuch, D., Ulamec, S., and de Vera, J.-P.: Icy ocean worlds - astrobiology research in Germany. *Frontiers Astronomy Space Science* **11** (2024), doi: 10.3389/fspas.2024.1422898.
- Rzyski, P., Losiak, A., Heinz, J., Szukalska, M., Florek, E., Poniedzialek, B., Kacmarek, L., and Schulze-Makuch, D.: Perchlorates on Mars: Occurrence and implications for putative life on the Red Planet. *Icarus* **421** (2024), 116246.
- Schulze-Makuch, D.: We may be looking for Martian life in the wrong place. *Nature Astronomy* **8** (2024), 1208-1210,
- Schulze-Makuch, D., Irwin, L.N., and Irwin, T.: Proposed missions to collect samples for analyzing evidence of life in the Venusian atmosphere. *Astrobiology* **24** (2024)
- Siebert, T., Schulreich, M.M., Bauer, N., Reinhardt, R., Mittal, S., Yoneda, H.: Gamma-ray line emission from the Local Bubble. *A&A*, **689** (2024), A2
- Stawarz, J.E., P.A. Muñoz, P.A., Bessho, N., Bandyopadhyay, R., Nakamura, T.K.M., Eriksson, S., Graham, D.B., Büchner, J. ...: The Interplay Between Collisionless Magnetic Reconnection and Turbulence. *Space Sci. Review*, **220** (2024), 90
- Vilovic, I., Schulze-Makuch, D., and Heller, R.: Observation of significant photosynthesis in garden cress and cyanobacteria under simulated illumination from a K dwarf star. *Int. J. Astrobiology*, **e18** (2024), 1-17

4.2 Konferenzbeiträge (1)

- Schulreich, M., Feige, J., Breitschwerdt, D.: The radioisotopic imprint of the Local Superbubble on the Earth and beyond. *EAS Annual Meeting* (2024), Padova, Italy, Online: <https://eas.unige.ch/EAS2024/>

5 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

5.1 Lehrtätigkeiten

Das Zentrum für Astronomie und Astrophysik Berlin führt die Lehre im Fach Astronomie und Astrophysik sowohl an der Technischen Universität Berlin (TU) als auch an der Freien Universität Berlin (FU) eigenverantwortlich durch.

Im SoSe 2024 wurden 36 Semesterwochenstunden (SWS) an der TU und 24 SWS an der FU, im WiSe 2024/2025 32 SWS an der TU und 22 SWS an der FU angeboten.

5.2 Prüfungen

Im Berichtsjahr 2024 wurden im Wahlpflichtfach *Astronomie und Astrophysik* 99 Bachelor- und 20 Master-Modulprüfungen durchgeführt.

5.3 Gremientätigkeit

D. Breitschwerdt: Mitglied im Rat Deutscher Sternwarten

Dieter Breitschwerdt